



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**



**GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E
INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN
AMBIENTES INDUSTRIALES
Caso: Empresa constructora de servicios industriales**

Autor: Ing. Marco A. Díaz C.

C.I.: 19.325.348

Tutor: Ing. Alexander Cabrera, MSc.

BÁRBULA, DICIEMBRE DE 2023



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**



**GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E
INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN
AMBIENTES INDUSTRIALES
Caso: Empresa constructora de servicios industriales**

Autor: Ing. Marco A. Díaz C.

C.I.: 19.325.348

Trabajo de Grado presentado
ante la Dirección de Postgrado de la
Facultad de Ingeniería de la
Universidad de Carabobo para optar
al Título de Magíster en Gerencia de
la Construcción

Valencia, diciembre de 2023



**Acta de discusión y veredicto del Jurado en la
Presentación de Trabajo de Grado
en modalidad virtual**

TG-4



Postgrado Ingeniería
Universidad de Carabobo

Valencia, 12 de Diciembre de 2023

En atención a lo dispuesto en los artículos 136, 137 y 138 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, Gaceta 619, quienes suscribimos como jurado designado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería y según oficio CFI- 015- 23, de fecha 18/07/2023, para revisar y evaluar el Trabajo de Grado Titulado:

GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN AMBIENTES INDUSTRIALES CASO: EMPRESA CONSTRUCTORA DE SERVICIOS INDUSTRIALES

Bajo la línea de investigación: **SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN**

A cargo del Estudiante Graduado **MARCO DIAZ**, cédula de identidad **V-19.325.348**, para optar al título de Magister en Gerencia de Construcción, ha decidido que el mismo está:

Apellidos y Nombres del Jurado	Cédula de identidad	Veredicto individual
MSC. ALEXANDER CABRERA (PRESIDENTE)	V – 11.115.055	Aprobado
DRA. ROSALBA GARCÍA (JURADO INTERNO)	V - 11.346.086	Aprobado
DRA. ZAIDA OSTO (JURADO EXTERNO)	V – 7.080.333	Aprobado
Veredicto final: Aprobado		

Tomando en cuenta que las razones que motivan la decisión son:

1. Respecto al análisis de la situación contexto o problema: Pertinente
2. Respecto a la fundamentación teórica: Pertinente
3. Respecto al método desarrollado: Pertinente
4. Respecto a los análisis derivados: Pertinente
5. Respecto al uso de fuentes bibliográficas: Pertinente

Cada miembro del jurado constituido de manera virtual, expresó su veredicto individual el cual quedó por escrito



**Acta de discusión y veredicto del Jurado en la
Presentación de Trabajo de Grado
en modalidad virtual**

TG-4



Postgrado Ingeniería
Universidad de Carabobo

El Presidente del Jurado, previamente identificado anteriormente, después de oír los miembros del Jurado, toma la palabra y expone: Estando dentro del lapso concedido al estudiante, y tomando en cuenta las observaciones hechas con antelación, se da por cumplido los extremos establecidos en el artículo 140 del Reglamento de los Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo. No habiendo más nada que tratar, se da por terminado el acto a las 9:15 am. Se leyó y conformes firman.

**Firma
Presidente del Jurado
MSc. Alexander Cabrera P.**

**Firma
Miembro del Jurado
Dra. Rosalba García**

**Firma
Miembro del Jurado
Dra. Zaida Osto**

Comentarios adicionales:

Importante: Esta acta debe ser enviada en formato digital al presidente del jurado, con copia a todos los miembros del Jurado.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado TITULADO: **GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN AMBIENTES INDUSTRIALES. Caso: Empresa constructora de servicios industriales,** presentado por el ciudadano Marco A. Díaz, titular de la cédula de identidad N° V.- 19.325.348, PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como _____.

Nombre

Apellido

C.I

Firma

Bárbula, diciembre de 2023

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, padre, maestro y proveedor de mis proyectos

A mis padres, correspondiendo a su dedicación para inculcarme el valor del esfuerzo y la búsqueda de la excelencia

A mi esposa Anaís y a mi Hijo Gianmarco para ustedes este trabajo y mi amor infinito,

AGRADECIMIENTO

Muy especialmente a mis profesores de la ilustre Universidad de Carabobo, en especial a Mi Tutor Ing. Msc. Alexander Cabrera por su dedicación académica en este proceso de aprendizaje.

A V.R.B & Asociados y a su junta directiva por todo el apoyo en la recolección de datos y por considerar las recomendaciones de este trabajo de grado.

A mis Esposa Anaís por ser mi compañera en la persecución de nuestras metas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
<i>EL PROBLEMA.....</i>	<i>4</i>
Planteamiento del Problema	4
Formulación del Problema	15
Objetivos de la investigación	16
Objetivo General	16
Justificación de la Investigación	17
Delimitación del Problema.....	18
CAPÍTULO II.....	20
<i>MARCO TEÓRICO.....</i>	<i>20</i>
Antecedentes de la investigación.....	20
Bases Teóricas.....	26
<i>Modelos de sistemas de gestión de información.....</i>	<i>38</i>
CAPÍTULO III.....	70
<i>MARCO METODOLÓGICO.....</i>	<i>70</i>
Enfoque de la investigación	70
Tipo de Investigación	71
Diseño de la Investigación	71
Unidad de Observación o de Análisis.....	72
Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	74

Confiabilidad y validez de los instrumentos.....	76
Técnicas de procesamiento y análisis de datos	79
Triangulación de la Información	80
Fases de la investigación	81
CAPÍTULO IV	83
<i>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</i>	<i>83</i>
Resultados los instrumentos aplicados a la muestra.....	83
<i>Triangulación de Datos</i>	<i>96</i>
<i>Formulación de la propuesta técnica y de financiamiento para la implantación del Modelo.....</i>	<i>102</i>
<i>Diseño del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras</i>	<i>106</i>
Identificación de los interesados del proyecto	107
Planificación de las comunicaciones	109
Recursos Informáticos.....	113
CAPÍTULO V	116
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i>	<i>116</i>
Conclusiones.....	116
Recomendaciones.....	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
ANEXO A	128
ANEXO B	132
ANEXO C	134
ANEXO D	136

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios para la evaluación de empresas prestadoras de servicios	12
Cuadro 2. Modelos de sistemas de información	50
Cuadro 7. Dimensión: canales, indicador: existencia (ítems 1,2 y 3).....	84
Cuadro 8. Dimensión: canales, indicador: eficiencia (ítems 4, 5 y 6).....	86
Cuadro 9. Dimensión: frecuencia, indicador: número de reportes (ítems 7 y 8)	87
Cuadro 10. Dimensión: frecuencia, indicador: tiempo de recepción (ítems 9, 10, 11, 12 y 13).....	89
Cuadro 11. Dimensión: utilidad, indicador: calidad de la información (ítems 14, 15, y 16).....	92
Cuadro 12. Dimensión: utilidad, indicador: relevancia de la información (ítems 17, 18, y 19).....	94
Cuadro 13. Evaluación financiera de la propuesta técnica	104
Cuadro 14. Interesados del Proyecto.....	108
Cuadro 15. Matriz de interacción de los interesados	109
Cuadro 16. Plan de gestión de la información	110
Cuadro 17. Equipos informáticos	113
Cuadro 18. Servicio de llamadas, mensajería instantánea e internet	114
Cuadro 19. Paquete de Gestión de Información Empresarial	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Situación del sector construcción para el ii semestre 2023.....	8
Gráfico 1. Evaluaciones de obras.	13
Gráfico 2. Distribución de frecuencia de los ítems 1, 2 y 3.	84
Gráfico 3. Distribución de frecuencia de los ítems 4, 5 y 6.	86
Gráfico 4. Distribución de frecuencia de los ítems 7 y 8.	88
Gráfico 5. Distribución de frecuencia de los ítems 9, 10, 11, 12 y 13.	90
Gráfico 6. Distribución de frecuencia de los ítems 14, 15 y 16.	93
Gráfico 7. Distribución de frecuencia de los ítems 17, 18 y 19.	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Funciones de un sistema de información.....	29
Figura 2. Tipología de usuarios de sistema.	31
Figura 3. Relación entre datos, información y conocimiento.....	33
Figura 4. Modelo de ciclo de gestión de la información.	40
Figura 5. Modelo de gestión de la información de Choo.....	42
Figura 6. Modelo de gestión de la información de Ponjuán.	44
Figura 7. Modelo de gestión de producción o fabricación.....	48
Figura 8. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas.....	35
Figura 9. Concepto del Servicio.	52
Figura 10. Cadena de utilidades.	53
Figura 11. Actividad entre dos eventos.....	56
Figura 12. Ejemplo de Diagrama de Flechas y holguras.	57
Figura 13. Ejemplo de Diagrama de Gantt elaborado con Microsoft Project.	58
Figura 14. Ejemplo de avance programado.	60
Figura 15. Flujo actual de la información. Fuente: Díaz (2022).	107
Figura 16. Flujo de la información propuesto.....	111



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**



**GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E
INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN
Y MANTENIMIENTO EN AMBIENTES INDUSTRIALES**

Caso: Empresa constructora de servicios industriales

Autor: Ing. Marco A. Díaz

Tutor: Ing. Alexander Cabrera, MSc

Año: 2023

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, en una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo. Metodológicamente se fundamentó en un enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo y un tipo de campo; su unidad de observación fue el departamento técnico constituido por 6 trabajadores todos vinculados a los proyectos u obras ejecutadas por la empresa, constituyendo una muestra de tipo censal. Se aplicó un cuestionario con 19 ítems de alternativa politómicas, que permitió diagnosticar la situación actual de los procesos de flujo de información. La validez del cuestionario fue obtenida de tres expertos en el área, donde la confiabilidad se determinó a través del coeficiente Alfa Cronbach obteniendo como resultado 0,80, indicando que el instrumento es confiable. Se desarrolló el análisis de los resultados utilizando la estadística descriptiva, mediante la tabulación, cuadros de frecuencia y gráficos radiales, así como el proceso de triangulación de datos, donde se observan las divergencias entre los datos analizados. Resaltan entre las conclusiones que los canales de comunicación del departamento técnico garantizan la posibilidad de comunicación entre todos los niveles de la organización, no obstante, el número de reportes generados es suficiente, consideran que el número de reportes generados no tienen saturado el sistema, consideran que la información generada en campo por el departamento técnico es de amplia utilidad para las actividades de control y planificación de actividades. La propuesta se estructuró con fundamento al Modelo de Gestión de la Producción en virtud que el mismo se basa en la planificación, seguimiento y control de la actividad. Se sugiere a la empresa acudir a la figura de un arrendamiento financiero de equipos de computación a fin de implantar el sistema propuesto.

Palabras clave: Gestión de información, control de avance e incidencia de obras, obras de servicio y construcción.



**UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF ENGINEERING
GRADUATE MANAGEMENT
MASTER IN CONSTRUCTION MANAGEMENT**



**INFORMATION MANAGEMENT FOR THE CONTROL OF PROGRESS
AND INCIDENTS OF WORKS APPLIED TO CONSTRUCTION AND
MAINTENANCE SERVICES IN INDUSTRIAL ENVIRONMENTS**

Case: Industrial services construction company

Author: Ing. Marco A. Díaz

Tutor: Ing. Alexander Cabrera, MSc

Year: 2023

ABSTRACT

The objective of the research was to propose an information management system for the control of progress and incidents of works, applied to construction and maintenance services in industrial environments, in a construction company located in the State of Carabobo. Methodologically, it was based on a quantitative approach, with a descriptive level and a field type; its unit of observation was the technical department made up of 6 workers, all linked to the projects or works carried out by the company, constituting a census-type sample. A questionnaire with 19 items of polychotomous alternatives was applied to diagnose the current situation of the information flow processes. The validity of the questionnaire was obtained from three experts in the area, while the reliability was determined through the Cronbach Alpha coefficient, obtaining a result of 0.80, indicating that the instrument is reliable. The analysis of the results was developed using descriptive statistics, through tabulation, frequency tables and radial graphs, as well as the data triangulation process, where the divergences between the analyzed data are observed. Among the conclusions, they highlight that the communication channels of the technical department guarantee the possibility of communication between all levels of the organization, however, the number of reports generated is sufficient, they consider that the number of reports generated does not saturate the system, although the information generated in the field by the technical department is very useful for the control and planning of activities. The proposal was structured based on the Production Management Model, since it is based on the planning, follow-up, and control of the activity. It is suggested to the company to resort to the figure of a financial leasing of computer equipment in order to implement the proposed system.

Keywords: Information management, control of progress and incidence of works, service and construction works.

INTRODUCCIÓN

Las empresas constructoras, por lo general, manejan sistemas de gestión de la información que involucra un conjunto de herramientas organizativas, técnicas y uso de tecnología que, de manera integrada, les permite recoger, procesar y producir información en torno a las diferentes situaciones que pueden presentarse en las distintas fases de un proyecto; y con mayor impacto en la fase de construcción. Dicha información es la que permite tomar acciones correctivas, preventivas y de mejora en las obras.

En el contexto de las empresas de construcción, así como en empresas de otros sectores, la gestión de la información busca la obtención de la información requerida para la operatividad de estas, y que de manera oportuna contribuya a una gestión empresarial con apego a la eficiencia, eficacia y productividad.

Es así como, en la empresa en estudio se presentan debilidades relacionadas con el sistema de información asociado al manejo del flujo de la información generado en el Departamento de Técnico, en el marco del desarrollo de obras y/o proyecto para las diferentes empresas que contratan los servicios de la entidad en estudio. Estas debilidades se centran en los detalles que involucran un informe técnico de avance de obra; dichas debilidades; en algunos casos, menoscaban la toma de decisiones oportunas, y por ejemplo se traducen en la asignación de recursos de manera improvisada pudiendo afectar el desarrollo del proyecto, y en otros

casos ocasionar en los clientes inconformidades por retrasos o tiempo de respuestas deficientes que pudieran derivar eventualmente en la culminación de los contratos de servicio.

A fin de mejorar la situación planteada, se desarrolló una investigación cuyo objetivo se orientó en proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, en una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.

Las razones que orientan el estudio son de índole personal, por cuanto el autor del presente documento presta labores para la empresa en estudio y tiene contacto directo con el objeto de investigación, teniendo acceso a la información de manera oportuna y confiable, lo que permite señalar que la investigación es totalmente viable.

Desde el punto de vista metodológico, se planteó una investigación de naturaleza cuantitativa, de campo, no experimental, transeccional, con un diseño descriptivo, y la información fue recopilada desde fuentes primarias y secundarias, las primeras en virtud de la aplicación de un instrumento de recolección de datos a los colaboradores del departamento técnico, y de manera especial al Gerente Técnico sobre quien recae la responsabilidad del contacto directo con los clientes; la segunda a través de la revisión de las teorías y bibliografía vinculada a las variables en estudio.

Es así como, el estudio se estructuró de la siguiente manera: Capítulo I, denominado El Problema, en él se describió el planteamiento del problema,

los objetivos de la investigación, la justificación, el alcance y las limitaciones de la investigación. Seguidamente el Capítulo II titulado Marco Teórico, allí se expusieron los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, las definiciones de términos básicos y la operacionalización de las variables. Asimismo, el Capítulo III denominado Marco Metodológico, en él se desarrolló el enfoque, el tipo y diseño de la investigación, población y muestra, las técnicas de recolección de datos y de análisis de los resultados, cálculo de confiabilidad y validez, así como las fases de la investigación.

El Capítulo IV, denominado Análisis e Interpretación de los Resultados, a través del cual se interpretaron los resultados obtenidos en la investigación, mientras que en el Capítulo V se plasmaron las diversas Conclusiones y Recomendaciones y por último las Referencias Bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Los proyectos de construcción tienen la característica de conformar un conjunto de procesos que los hacen complejos y difíciles de manejar, estos a su vez, están directamente afectados por una serie de factores que pueden ser internos o externos, tales como el flujo de información, seguimiento de actividades, toma de decisiones, relación con clientes, proveedores, entre otros que influyen directamente en su desarrollo.

La complejidad de los proyectos de construcción radica en las incertidumbres, las cuales no permiten conocer a ciencia cierta cuál será el resultado final, por lo tanto, necesitan ser mitigadas a manera de poder controlar las variables que estarán involucradas en su ciclo de vida. Tunstall (2009) expone que:

El proceso de proyectar y construir edificios es una actividad compleja, que demuestra las competencias técnicas, el punto de vista y las expectativas de muchos individuos que deben dar respuesta a desafíos técnicos y filosóficos, solucionar discusiones y enfrentarse a los inevitables conflictos del trabajo en equipo, las dificultades personales y las obligaciones contractuales no pueden obviarse a la ligera, pero en un escenario ideal, todo el mundo debe ser capaz de apreciar cómo y por qué se toman las decisiones de manera que exista una mejor oportunidad de alcanzar los mejores resultados posibles (p. 13).

Es por ello que, para los proyectos de construcción, la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en cada una de sus actividades se convierte en un requisito indispensable para llevarlo al cumplimiento de sus objetivos. La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK por sus siglas en inglés) (2017) expresa que:

Los proyectos dirigidos de manera deficiente o la ausencia de dirección de proyectos pueden conducir a: a) Incumplimiento de plazos; b) Sobrecostos; c) Calidad deficiente; d) Retrabajo; e) Expansión no controlada del proyecto; f) Pérdida de reputación para la organización; y g) Interesados insatisfechos, el incumplimiento de los objetivos propuestos del proyecto (p.46).

Evidentemente, obviar el uso o aplicación de buenas prácticas, metodologías o técnicas para el control de proyectos sumergiría a cualquier organización en un manejo ineficiente de los recursos de sus clientes y como consecuencia a una disminución drástica de sus niveles de contratación de servicios, esto como consecuencia de la pérdida de confianza.

Por otra parte, el aumento de los canales de comunicación y la necesidad de tener a disposición información efectiva y en tiempo real, ubica a los sistemas de información en una posición de prioridad dentro de las organizaciones empresariales. Según De Pablos et al. (2008) "...el papel de los sistemas de información, integradores de un conjunto amplio de conocimientos que van más allá de las tecnologías, es esencial para cualquier organización" (p.9).

Para los gerentes de proyectos, técnicos o de operaciones en empresas de servicios, el control de avance e incidencias de obra se hace más

complejo a medida que aumenta el número de servicios que se ejecutan simultáneamente, por lo que la empresa está llamada a incrementar los tiempos de respuesta a los clientes en virtud de que se dificulta la toma de decisiones de forma asertiva, la priorización de actividades y la destinación de recursos entre otras variables. Al respecto, Pérez (2004) señala que:

El control y monitoreo de avance de la obra es importante (...), el correcto uso de la información para obtener datos precisos debe ser lo más claro posible para que haya un mejor entendimiento entre todos los miembros del equipo (p. 55).

Por lo tanto, adquiere relevancia el manejo de la información de manera veraz y oportuna.

Ahora bien, los procesos de seguimiento y control pasan a desempeñar un papel preponderante en las empresas y de manera particular aquellas enfocadas en servicios, ya que impactan positivamente el rendimiento a través de las buenas prácticas en la ejecución de las actividades, pero además les permite a estas empresas proyectar trabajos en el marco de los ajustes previamente realizados. Al respecto, Joya y Navarro (2018) señala que “Los estudios realizados en diversos países demuestran que las deficiencias en el seguimiento y control se encuentran entre las principales causas de la baja productividad del sector, de sus elevados sobrecostos y de la baja calidad de sus productos” (p. 17).

Fuentes (2014) presentó datos tomados del Banco Central de Venezuela sobre la variación (%) del PIB construcción del año 2001 al 2013, evidenciando ser un sector muy volátil siendo determinante en el desarrollo del PIB, pero por otro lado muy sensible a los cambios económicos y sociales y en especial a situaciones extraordinarias, mostrando crecimientos y contracciones significativas en periodos muy cortos de tiempo.

En este marco de ideas es importante señalar que el sector construcción en Venezuela se vio fuertemente afectado a partir del 2014 con el inicio del periodo hiperinflacionario, posteriormente sobrevino la pandemia por el Covid-19 en 2020. No obstante, la pandemia fue solo un elemento adicional y no la causa del problema, dado a que, la misma es un fenómeno fortuito. Ahora bien, para el año 2021 la Cámara Venezolana de la Construcción, publicó los resultados de la encuesta “Situación empresarial del sector construcción en Venezuela, 1er. Trimestre 2021”, en dicha investigación participaron 76 (30%) empresas del sector privado, de las 257 afiliadas al ente.

Este estudio reveló que el 63,2% de los encuestados señalaron que la situación del sector construcción empeoró con respecto al mismo trimestre del año 2020; mientras el 30,3% respondió que se mantenía igual. No obstante, en opinión de estas empresas se observaba una mejoría con respecto al año 2019, donde el porcentaje obtenido fue de 95,8%. Es importante destacar que un 34,2% de las empresas que participaron en el estudio se dedican a la construcción de viviendas, el 21% a la construcción de edificaciones no residenciales y el 44,8% restante a otras actividades vinculadas al sector.

Entre otras cosas, estos encuestados señalan que sus actividades han disminuido en un 73,75% con relación al año 2020, pero son optimistas y perfilan una mejoría de 52,42% para el segundo semestre del 2021. Es así como, tras dos años de contracción económica, el sector construcción se encontraba paralizado en un 98% para finales de 2022, según datos aportados por la Cámara Venezolana de la Construcción (2022), a esta realidad se le suma el efecto de la hiperinflación y el control excesivo del estado en el rubro de materiales de construcción entre otras.

En este contexto, y pese a los datos aportados por la Confederación Venezolana de Industriales a finales del 2022, que muestran una ligera mejora en varios indicadores como producción, empleo, remuneraciones y aumento de capacidad instalada, la situación del sector construcción sigue siendo alarmante y así lo demuestra las cifras arrojadas por la encuesta “Situación empresarial del sector construcción en Venezuela, 2er. Trimestre 2023”, donde otros factores como el financiamiento y el poder adquisitivo afectan a los procesos de contratación de obras y por ende impactan de manera directa al sector construcción.

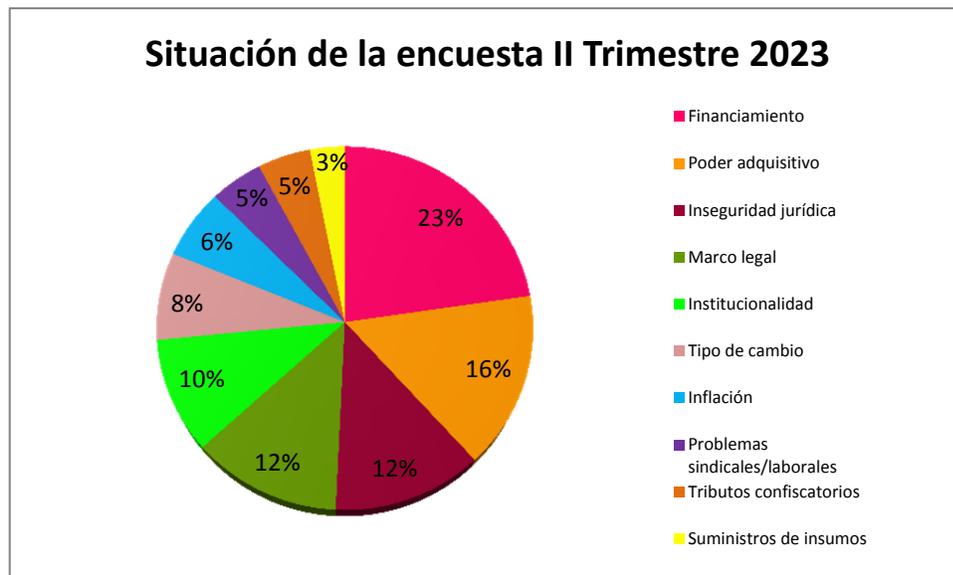


Gráfico 1. Situación del sector construcción para el ii semestre 2023.

Fuente: Cámara Venezolana de la Construcción.

Ante este escenario, para la dirección de una empresa de servicios que hace vida dentro de ambientes industriales es lógico pensar en fortalecer procesos internos que ayuden a aumentar las posibilidades de mantener sus operaciones en el mercado centradas en ser competitivas en el futuro cercano.

Enmarcada en la realidad antes descrita, se encuentra la empresa constructora que se ha seleccionado como caso de estudio tiene veinte (20) años prestando servicios en el área de ingeniería, construcción y mantenimiento, siendo estos dos últimos servicios en los que se ha incrementado la demanda durante el año 2021; durante una buena parte de los años de operaciones de la empresa, esta se había mantenido económicamente debido a la demanda de servicios de un solo cliente, es decir, sus fuentes de ingreso estaban ancladas a un cliente exclusivo, ubicado en el sector alimentos de tipo industrial. Sin embargo, en los últimos cuatro (04) años, la gerencia ha emprendido una campaña de mercadeo que ha logrado la captación de al menos cinco (05) clientes de las mismas características, que ahora son considerados como clientes recurrentes debido a que han solicitado servicios frecuentes desde su captación.

En el marco de sus operaciones, la empresa constructora objeto de estudio, dentro de su organización, posee un departamento de operaciones conformado principalmente por un (01) Gerente de Técnico, cuatro (04) Supervisores de Campo y un (01) Técnico de Seguridad Industrial, este equipo de trabajo se encarga de atender la ejecución de los servicios contratados y de manejar las comunicaciones con los clientes.

Cada uno de estos profesionales cumplen funciones específicas, como por ejemplo, el Gerente de Técnico es quien lidera la programación y decide el inicio de las actividades requeridas en función del establecimiento de las prioridades de los clientes, mientras que los Supervisores de Campo se encargan de realizar el requerimiento al Gerente de Técnico de materiales, equipos y selección de mano de obra calificada y también de atender al control de calidad de los servicios prestados, pero es sobre la figura del Gerente Técnico donde recae la responsabilidad de mantener comunicación y contacto directo con el cliente.

Resulta relevante comentar que, la mayor parte de los servicios prestados por la empresa constructora en cuestión, se ejecutan dentro de instalaciones del tipo industrial, esta particularidad implica que deben manejarse estándares de higiene y seguridad industrial basados en las buenas prácticas de fabricación (BPF) al momento de ejecutar un servicio, por lo que, entre otras cosas, se debe invertir tiempo y recursos de forma constante en la formación del personal involucrado en las obras o servicios prestados.

No obstante, esto representa una afectación en los tiempos de ejecución de obras o servicio, derivado de las paralizaciones temporales o retrasos en los inicios de obra producto por inspecciones internas de las entidades contratantes, vinculados a seguridad física, seguridad laboral e higiene y verificación técnica, por lo que estas paralizaciones pasan a formar parte de las incidencias de obra, que en muy pocos casos son contempladas en las estimaciones de tiempo.

Dado a que estas paralizaciones se convirtieron en incidencias de obra, en el año 2019, el departamento de operaciones de forma empírica y a través de sus supervisores de campo, obtuvo datos diarios de las horas efectivas de trabajo para servicios prestados por la empresa constructora dentro de ambientes industriales concluyendo que el tiempo promedio de la jornada laboral es de 5,5 horas, representando esto, una pérdida promedio de 2,5 horas respecto al tiempo de jornada diurna de trabajo que establece la ley venezolana se debe remunerar. Sin embargo, el conocimiento de este dato no está siendo tomado en cuenta en las estructuras de costos.

En el caso de la empresa constructora en estudio, no existe un procedimiento definido para levantar, clasificar y comunicar datos sobre el

avance físico y las incidencias ocurridas durante la ejecución de los servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, estas actividades se realizan actualmente de manera no formal, no normada o estandarizada, utilizando para tal fin cualquier medio de comunicación disponible y de una manera verbal o escrito, no obstante, las debilidades no se centran en la falta de normalización, sino, en la ineficiencia de los canales utilizados, entre los supervisores de campo y el gerente técnico, para este último, se dificulta el proceso de recopilar la información que complementa el informe técnico de ejecución que es enviado a la unidad contratante, lo que implica decir, que la información es recopilada de manera asíncrona limitando la toma de decisiones de forma oportuna.

En el marco de la observación y revisión documental realizada por el investigador, en los últimos cuatro (04) años, el Departamento Técnico de la empresa objeto de estudio ha enfrentado algunas debilidades asociadas a la elaboración de los informes técnicos de avance de obra ya que no alcanzan el contenido óptimo para ser usados interna y externamente, esto ha mantenido a la empresa en rango de calificación medio-alto (70% a 85%) en las evaluaciones de calidad de servicio realizadas periódicamente por algunas empresas clientes, quienes solo se limitan a compartir los resultados. Tales evaluaciones toman en consideración cuatro criterios y éstas a su vez son evaluadas a través de ocho (8) indicadores, que son presentados en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Criterios para la evaluación de empresas prestadoras de servicios

Variable	Indicadores	Puntuación Máxima
Calidad del Servicio	• Logística para el cumplimiento del contrato	60
	• Personal técnico especializado	
	• Respeto a lo pactado en el contrato	
	• Equipos y herramientas acordes con la contratación	
Tiempos de entrega	• Cumplimiento de los tiempos de entrega	10
Aspectos administrativos	• Cumplimiento con la facturación oportuna	10
Servicio durante y postventa	• Tiempo de respuesta a los requerimientos o reclamos	20
	• Presentación de documentos de cierre	

Elaborado por: Díaz (2022).

Ahora bien, esta evaluación es calificada en tres grandes rangos: Menor a 60 puntos (El contratista es retirado del listado de proveedores); entre 60 y 79 puntos (El contratista queda en período de prueba); y mayor a 80 puntos (El contratista permanece por un período más y es considerado para proyectos de gran inversión). Al ubicarse dentro de este rango de calificación de calidad de servicio, la empresa caso de estudio no es considerada para participar en proyectos de gran inversión o de alto nivel técnico, ya que para esto es necesario ubicarse en calificaciones muy altas, superiores al 95%.

Es así como, al analizar los resultados de las evaluaciones obtenidas en cuatro de las obras realizadas en el horizonte de tiempo entre el año 2019 y primer trimestre del año 2022, presentadas en el siguiente gráfico, se observa que las mismas permitieron a la empresa mantenerse operativa o ser consideradas para una segunda contratación, pero no para ser

considerada en obras o proyectos con grandes inversiones de capitales.

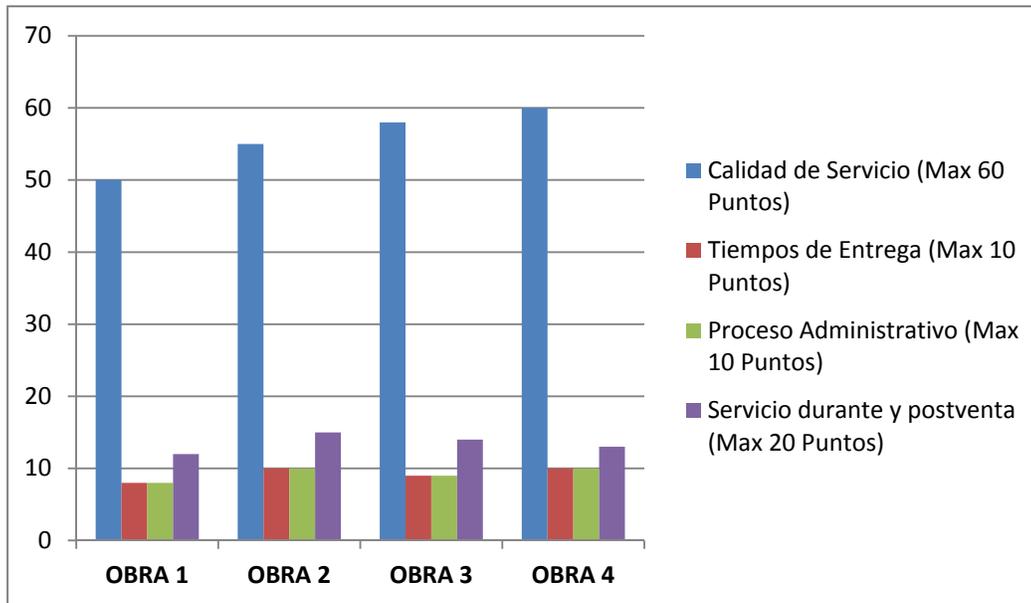


Gráfico 2. Evaluaciones de obras.

Por otro lado, en el año 2019 se realizó un inventario de materiales en stock, evidenciando que una cantidad considerable de estos son comprados por la empresa caso de estudio con la finalidad de ser usados en las obras o servicios prestados (quizás reportados de manera asíncrona) y fueron devueltos intactos al almacén producto de compras improvisadas, duplicadas o mal contabilizadas, el monto aproximado de este stock de materiales sin uso representaba aproximadamente el 27% del capital líquido que para ese momento disponía la empresa. Ciertamente algunos de estos materiales podrán ser utilizados en futuros proyectos, otros no podrán usarse porque ya caducaron, pero en ambos casos se pierde el costo de oportunidad del capital convertido en materiales de stock utilizable y no utilizable, lo que además pudiera estar minimizando el capital de trabajo.

Estas debilidades en el proceso comunicacional no permiten recibir y procesar eficientemente la información que viene de campo y complica el

seguimiento de las actividades y la asignación de recursos de forma síncrona, además de afectar negativamente el tiempo de respuesta a las interrogantes de los clientes respecto al avance de sus requerimientos. Es así, como la ausencia de un sistema de gestión de información se convierte en una preocupación de la gerencia ya que no se cuenta con una visión panorámica del avance de los proyectos y servicios ejecutados que permita entre otras cosas información para la comparación de datos, el reajuste de la planificación previa y la toma de decisiones oportuna.

Es importante destacar que la situación actual de la empresa pudiera ser originada dado el aumento en el volumen de la información proveniente de campo, en virtud que con un mínimo de obras en desarrollo, era fácilmente manejable y gestionable. Sin embargo, por observación del autor, el rápido crecimiento en cuanto a la cantidad servicios contratados que la empresa caso de estudio ha experimentado a partir del año 2019, y que de acuerdo a las proyecciones pudieran seguir creciendo debido a que los clientes captados recientemente son de mayor capacidad instalada y con sucursales en otras zonas del país, tal situación conlleva a pensar en la necesidad del desarrollo e implementación de un sistema de gestión de información, que repercuta en la optimización de los factores tales como: tiempo, costos directos y comunicación del proceso integrado de levantar y direccionar la información recopilada en campo.

En el marco de las consideraciones anteriores, y dada la necesidad de optimizar los procesos operativos, se plantea la necesidad de diseñar un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obra aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales contextualizado en la operatividad de una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.

Formulación del Problema

Por consiguiente, basados en la necesidad de alcanzar un manejo eficiente de la información de avance e incidencias de obra dentro de la empresa constructora objeto de estudio, se formulan las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la situación actual en torno a la información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio?

¿Cuál será la situación actual del manejo de la información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio?

¿Cuáles serán los modelos de gestión de información aplicables a la empresa constructora caso de estudio?

¿Cuál será la propuesta técnica y de financiamiento para la implantación de un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales para la empresa constructora caso de estudio?

¿Cuáles serán los elementos particulares que conformarán un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, en una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el flujo de información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio.
- Categorizar los modelos de gestión de información aplicables a la empresa constructora dedicada a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales.
- Formular la propuesta técnica y de financiamiento para la implantación del Modelo.
- Diseñar un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales para la empresa constructora caso de estudio.

Justificación de la Investigación

La empresa caso de estudio, dedicada a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, se encuentra actualmente dentro del marco de la ejecución de un plan estratégico planteado para los próximos tres (03) años en el periodo comprendido entre el año 2021-2024 que agrupa una serie de retos, tales como: la consolidación de sus servicios en el mercado industrial nacional, la implantación de procesos internos claves para migrar a un ambiente corporativo y el aprovechamiento adecuado y eficiente de los recursos disponibles.

Como parte del interés en la mejora de los procesos internos claves, surge la necesidad de implementar un sistema de gestión de información manejado por departamento técnico de la empresa caso de estudio que optimice el manejo de información, ya que los servicios que presta a sus clientes son considerados importantes y demandan manejo técnico eficiente para generar resultados satisfactorios.

Contar con un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obra, aportaría a uno de objetivos del plan estratégico, como lo es la implantación de procesos internos claves para migrar a un ambiente corporativo, ya que proporcionaría un modelo de flujo de información ausente en la actualidad y ante la necesidad de generar respuestas claras, prácticas, ordenadas, precisas y de fácil acceso, para atender los riesgos y retos que presenta la actividad comercial que lidera el departamento de técnico, además, el trabajo realizado puede servir de base como fuente de información para investigaciones futuras.

Desde la perspectiva académica, esta investigación es realizada en el

marco de las exigencias de la Universidad de Carabobo para optar al título de Magister en Gerencia de la Construcción y permitiendo al autor la posibilidad de poner en práctica las herramientas y competencias adquiridas durante el curso de las diferentes unidades curriculares que conforman el programa de la maestría.

Aunado a lo anterior, este trabajo puede servir como apoyo a organizaciones similares, específicamente en el área de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras nacionales e internacionales, además que puede servir de guía para la elaboración de trabajos similares en empresas del ramo.

Delimitación del Problema

El objeto de esta investigación se centra en proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, en una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.

Es así como, la investigación se desarrollará en el espacio o contexto de la empresa constructora de servicios industriales y los servicios prestados a las empresas del sector alimentos, teniendo como horizonte temporal el período comprendido entre el año 2016 y 2020. El alcance de la investigación se circunscribe al diagnosticar el flujo de la información generada en la ejecución de los servicios prestados para el control de avances e incidencias de las obras, para finalmente diseñar un sistema de gestión que contribuya en la eficacia y eficiencia de la empresa.

Se tomarán como referencia los trabajos de distintos autores tales

como, Siña (2018), Vergara (2017), Huamán (2017), Gómez (2016), De León (2016), con la finalidad de considerar algunas herramientas que ayuden a la recolección eficaz y eficiente de los datos, estas herramientas serán aplicadas a los miembros del departamento de operaciones de la empresa constructora caso de estudio ya que representan al emisor en el proceso de comunicación interno y son quienes perciben de primera mano la incidencia de algunas situaciones sobre el desarrollo de la obra.

El financiamiento del estudio es dado por recursos propios del investigador, el cual desarrollará los cálculos relacionados con la factibilidad de la propuesta del sistema de gestión de información para la empresa en estudio. Finalmente, es oportuno señalar que el desarrollo del estudio presenta como principales obstáculos la disponibilidad de datos organizados respecto a las incidencias y el control de avance de obra, pues hasta el momento, el levantamiento de dicha información se realiza de forma irregular y desorganizada o en otros casos no se realiza, esta dificultad será solventada por el investigador, mediante el procesamiento de la información de manera continua a fin de consolidar la misma y obtener los datos organizados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

UPEL (2016) expresa sobre el marco teórico o marco referencial que “...comprende una revisión de los trabajos previos realizados sobre el problema en estudio y (o) de la realidad contextual en la que se ubica” (p.34). En ese contexto, en este capítulo se situará el problema planteado dentro de un conjunto de conocimientos que permitan orientar esta investigación y ofrezca una conceptualización de los términos que se utilizarán.

Antecedentes de la investigación

Según Arias (2012) “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p.106). Apoyarse en trabajos realizados con anterioridad por otros autores permitirá consolidar y determinar, en base a experiencias previas, la dirección que tomará la investigación, así como identificar las limitaciones existentes y realizar las adaptaciones al problema actual

En principio, se presenta el trabajo elaborado por Siña (2018) en la Universidad de Tacna, para obtener el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil con mención en Gerencia de la Construcción, titulado “Sistema de gestión de proyectos de infraestructura para mejorar la gestión de la ingeniería y construcción en pequeñas y medianas empresas de

construcción de la región de Tacna”, con el objetivo principal de diseñar un sistema de gestión de infraestructura con la finalidad de ser más eficientes en el control de las tres líneas bases de alcance, tiempo y costo.

En el trabajo de investigación se desarrollaron formatos para gestionar cada etapa del proyecto, desde la etapa inicial donde se enlistan los interesados y responsables, pasando por la etapa de planificación donde se diseñan formatos para la gestión de actividades de ingeniería y construcción, seguidamente se elaboran formatos para reuniones, control de reportes mensuales o diarios y por último para la etapa de cierre de proyecto.

A través de la puesta en práctica de los formatos elaborados mediante una simulación de aplicación, el autor concluye que es posible controlar fácilmente y de manera eficiente, las etapas del proyecto en sus líneas base de alcance tiempo y costo a través del desarrollo de procesos, procedimientos y formatos de aplicación para mejorar la administración de la ingeniería. Este trabajo aporta valiosos elementos a tomar en cuenta en la elaboración de formatos para el manejo de la información para todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto, siendo de interés la forma en la que se gestiona la información en la etapa de seguimiento y control de actividades.

Otro aporte destacable, se presenta en el trabajo de Vergara (2017) titulado “Diseño de un sistema de control de gestión para alinear la planificación de la estrategia y la ejecución operacional en CHCR construcción S.A”, el cual fue realizado en la Universidad de Chile – Santiago de Chile, para obtener el grado de Magister en Gestión y Dirección de Empresas. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un sistema de control de gestión que pueda alinear la planificación estratégica con la ejecución de las

operaciones para una empresa de construcción, con la finalidad de potenciar el servicio entregado y obtener la satisfacción del cliente final, optimizar los recursos disponibles para aumentar la rentabilidad y mantener un departamento de operaciones bajo control y perseguir el crecimiento ordenado de la empresa.

La investigación despliega herramientas estratégicas realizando un análisis de entorno mediante la técnica de PESTEL y el análisis de las cinco fuerzas de Michael Porter. Por otro lado, se realiza un análisis interno basado en la metodología FODA y se planifica la estrategia de la empresa mediante un mapa estratégico y un *Balanced Scorecard (BSC)* a través de los objetivos estratégicos de acción (OE), adicional a eso se realizó el control y aprendizaje de los problemas detectados y prueba de adaptación de estrategia mediante datos operacionales generando un ciclo integrado de planificación de la estrategia y ejecución operacional.

La conclusión del autor arroja la factibilidad económica del sistema de gestión diseñado obteniendo un crecimiento de las utilidades en 25%, aumentando los montos de adjudicación entre 4% y 8% y triplicando los ingresos de ventas anuales, manteniendo un departamento de operaciones eficiente, obras autosustentables y la conformidad y satisfacción de los clientes.

El aporte del trabajo de Vergara a esta investigación está centrado en el uso de herramientas disponibles para el análisis de entorno actual de la empresa caso de estudio, el diseño de estrategias y el planteamiento de objetivos alcanzables fundamentados en el desarrollo operacional eficiente; el autor describe la forma en la que se debe gestionar la información que recibe cada departamento de la empresa para obtener datos útiles que

puedan ser utilizados dentro de los parámetros de la visión estratégica de la organización.

Por otro lado, Huamán (2017) en su investigación titulada “La gestión logística y su incidencia en el avance de obra de edificaciones” realizada en la Universidad Cesar Vallejo – Perú, para obtener el grado académico de Maestra en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción, cuyo objetivo fue determinar si la gestión logística incide en el avance de obra de edificaciones.

El autor, aplicó la técnica de recolección de datos a ingenieros residentes de obra y personal de responsabilidad logística utilizando instrumentos tipo encuestas enfocados en identificar los niveles de conocimiento respecto a la gestión logística y al avance de obra, procesando los mismos con el uso del software estadístico SPSS 18, posteriormente realizó un análisis de confiabilidad y determinó la relación entre las variables de gestión logística y avance de obra.

Basado en los resultados de los análisis de confiabilidad y relación entre variables, el autor concluyó que existe confiabilidad en la afirmación sobre la relación directa entre las variables gestión logística y avance de obra, siendo la gestión logística un factor clave para lograr un cumplimiento eficiente de las actividades programadas. La investigación desarrollada por Huamán representa un valioso aporte, ya que trabaja directamente sobre la variable avance de obra donde implícitamente se gestionan también las incidencias, haciendo uso de instrumentos diseñados de forma flexible utilizados para la recolección de datos los cuales pueden ser adaptados y/o mejorados para nuestro trabajo de investigación.

Seguidamente, se presenta el trabajo de Gómez (2016) titulado “Modelo de gestión de proyecto de edificaciones para mejorar el planeamiento y control de la gestión de operaciones en la fase de ejecución”, realizado en la Universidad privada de Tacna – Perú, para obtener el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil con mención en Gerencia de la Construcción, el principal objetivo de la investigación fue desarrollar un modelo de gestión de proyectos en edificaciones que permita mejorar el planeamiento y control de la gestión de operaciones en la fase de ejecución con el enfoque de contratista alineado a estándares internacionales como el modelo del PMI y la filosofía *Lean Construction*.

La investigación se adapta al tipo descriptiva y propositiva, ya que trabaja sobre la realidad de los hechos y sus características esenciales y planea opciones o soluciones a los problemas planteados por medio del diseño de formatos con procedimientos técnicos de aplicación para visualizar responsables dentro del proyecto, planificar la gestión de actividades, manejo de reuniones y control de avance, costo y tiempo.

El autor concluyó que el 97% de los profesionales en el área de gestión de proyectos de construcción encuestados coinciden en que es necesaria una metodología estructurada para la planificación de proyectos, además encontró que el 80% de los proyectos que se desarrollan sin una adecuada metodología de gestión para la planificación son ineficientes respecto a los aspectos de alcance, tiempo y costos.

El estudio de Gómez aporta conocimientos valiosos respecto al diseño de herramientas útiles para la gestión de información, como son los formatos gestión de comunicaciones y el control de avance, identificando los aspectos más importantes que deben contener.

Por su parte, De León (2016) desarrolló un estudio titulado “Diseño de un sistema de control y seguimiento de valuaciones de avance en el proyecto de ingeniería de la obra: Nueva planta de distribución de combustible Catia la Mar – Estado Vargas”, realizado en la Universidad Metropolitana – Venezuela, para obtener el título de Magister en Ingeniería Gerencial, el mismo tuvo como objetivo diseñar un sistema de control y seguimiento para un proyecto de ingeniería ejecutado por un consorcio de empresas con la finalidad de garantizar el trámite de las valuaciones de obra ejecutada de manera correcta y dar cumplimiento a los tiempos de aprobación y satisfacer las necesidades de las empresas involucradas en la ejecución del proyecto.

La investigación desarrollada por el autor es de tipo proyectiva, debido a que intentó dar solución a una situación planteada basándose en un proceso de indagación; se aplicaron diversos métodos de recolección de datos como: Observación, revisión documental, cuestionarios y entrevistas los cuales permitieron identificar la ruta crítica del proceso de gestión. Posteriormente, se validaron los datos recogidos sometidos a criterio y evaluación de dos (02) expertos profesionales de la alta gerencia relacionados con la temática investigada; la confiabilidad de los resultados se midió aplicando la prueba *test-retest* al instrumento principal el cual fue un cuestionario, determinando que los resultados son altamente confiables.

El autor concluyó que, para elaborar eficientemente las valuaciones, la necesidad principal son las entregas oportunas de los productos emitidos por los subcontratistas, además de ser necesario un buen flujo de comunicación entre el área de planificación y el área de valuación respecto a los cambios que surgen en el proyecto. El principal obstáculo en el flujo de la información es la ausencia de una metodología para el control de documentos de gestión, implementar un sistema de control y seguimiento sirve de base para la

mejora continua de los procesos dentro de una organización.

Este trabajo de investigación aporta conocimientos sobre los elementos que deben contener los instrumentos utilizados especialmente en las áreas de comunicaciones y documentos de ingeniería para que recojan la información adecuada sobre el estatus del proyecto y así avanzar eficiente y oportunamente a la fase final del mismo.

Bases Teóricas

En todo proceso investigativo resulta oportuno respaldar el discurso con las teorías expuestas desde los especialistas del tema o temática, las mismas sustentarán los datos recogidos de manera empírica en el contexto investigativo y darán el soporte científico al proceso investigativo y la propuesta de solución derivada del mismo.

A tales efectos, en este capítulo se desarrolló el marco conceptual que sustenta la investigación mediante las definiciones técnicas y científicas de los elementos que se desenvuelven alrededor de las variables y problemas planteados. Al respecto, Palella (2017) en la Guía para la Elaboración de los Trabajos Especiales de Grado del Ministerio Público, expresa lo siguiente: “Las bases teóricas comprenden un conjunto de teorías, conceptos y proposiciones de diversos autores que constituyen un punto de vista o enfoques determinados sobre el objeto de estudio, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado” (p. 27). Es así como, la revisión de la bibliografía disponible giró en torno a conocer la importancia y utilidad de la gestión de la información, los modelos de gestión y su incidencia sobre el control de obras y servicios de construcción en ambientes industriales con la

finalidad de identificar características, datos y demás información relevante que pueda ayudar a plantear el diseño más adecuado para un sistema de información que ayude a mejorar de forma eficiente los problemas que presenta la empresa constructora caso de estudio.

Gestión de la información

Ponjuán (2004) afirma que “(...) Se definiría la gestión de información como el proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve.” (p.17). Reflexionando sobre la definición de Ponjuán (2004), La gestión de información también puede definirse como un ciclo organizacional, donde se toman datos de una o más fuentes para ser procesados y distribuidos como información y conocimiento a una o más audiencias.

Sistemas de información

La gestión de la información debe realizarse a través de un conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulen el flujo y garanticen que los datos sean recibidos de forma clara a lo largo de todo el proceso de funcionamiento de una organización, este ciclo de actividades se constituye como un sistema de información. Al respecto, Andreu, Ricart y Valor (1991) señalan:

Es el conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las

actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia (p. 156).

En esta misma línea de pensamiento Laudon y Laudon (2012), plantean la definición técnica de un sistema de información como “(...) un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización” (p.15).

Los conceptos anteriores permiten señalar que un sistema de información es de manera integral donde la entrada de información es procesada para generar una salida, los datos que resulten de esta salida permiten la toma de decisiones de la gerencia y en consecuencia activar las estrategias oportuna para dar continuidad a la gestión de los proyectos o de la empresa en cuestión.

Actividades básicas de un sistema de información

Laudon & Laudon (2012), plantean la existencia de tres actividades principales que se ejecutan dentro de un sistema de información:

La entrada: actividad donde se capturan los datos, los cuales pueden venir desde el interior de la organización o del medio ambiente que la rodea.

El procesamiento: actividad donde se da formato y significado a los datos de entrada.

La Salida: actividad que contempla la transferencia de información a las personas o actividades que harán uso de ella.

En la figura que se presenta a continuación, se observan las posibles interacciones entre las actividades principales del sistema de información con el entorno de la organización, así como la secuencia y dirección en la que ocurren.

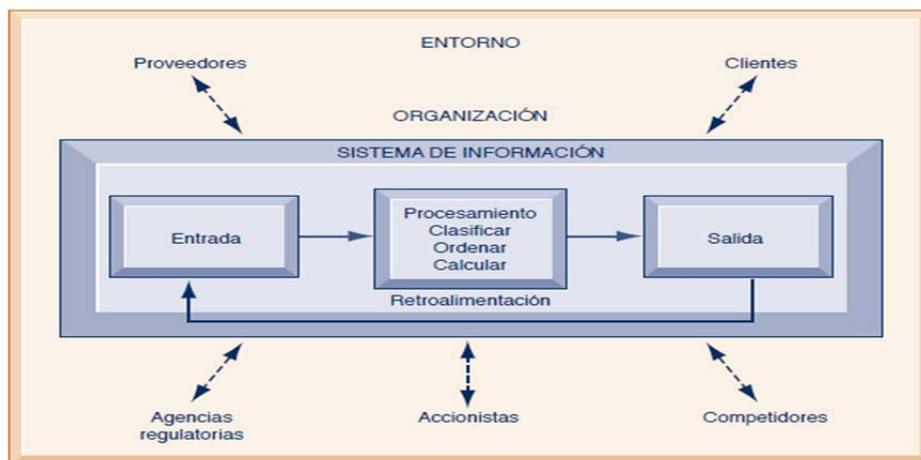


Figura 1. Funciones de un sistema de información.

Fuente: Laudon & Laudon (2012)

Por otro lado, es importante destacar que los sistemas de gestión de información son sistemas abiertos debido a que interactúan con el medio ambiente, por ello, la retroalimentación es un elemento clave en estos sistemas pues esta comprende la salida que se devuelve a los miembros apropiados dentro de la organización para evaluar, ajustar y/o corregir los datos de entrada al sistema. Es así como, estas premisas forman el eje conductor de la investigación en desarrollo, en virtud que son las entradas de información que debidamente procesadas contribuirán en el control de avance e incidencias en las obras que son desarrolladas por la empresa constructora en estudio como parte de los servicios de construcción y

mantenimiento prestados a los clientes del sector alimento de carácter industrial.

Componentes de un sistema de información

Los componentes de un sistema de información no pueden existir de forma aislada, es indispensable que entre ellos haya fluidez en cuanto al tránsito de datos e información para evitar incompatibilidades e incongruencias, por ello cada uno de estos componentes debe definirse respecto a su composición, función y utilidad.

El individuo, para Whitten y Bentley (2008), los individuos pueden clasificarse según la visión que estas tienen sobre los sistemas de información, las cuales pueden ir orientadas a cumplir metas de mejorar el conocimiento del negocio, a los procesos que brindan soporte a la organización y a la mejora de las comunicaciones y la colaboración entre personas.

Fernández (2006), sostiene que, los individuos, conforman el componente más importante de un sistema de información y los clasifica y define según seis (06) grandes grupos: propietarios, usuarios, diseñadores de sistemas, constructores de sistemas, analistas de sistemas y gerente de proyecto.

Propietarios: son las personas encargadas de promover y patrocinar la implementación de los sistemas de información dentro de las organizaciones, definen los plazos para el desarrollo y mantenimiento y dan el visto bueno al producto final.

Usuarios: son aquellas personas que trabajan directamente sobre el sistema de información, ellos deciden si el sistema cumple con la necesidad de gestión de información; los usuarios pueden ser internos, es decir que pertenecen a la organización, y externos, cuando son ajenos a la organización o su labor no se ejecuta en el lugar de trabajo habitual.

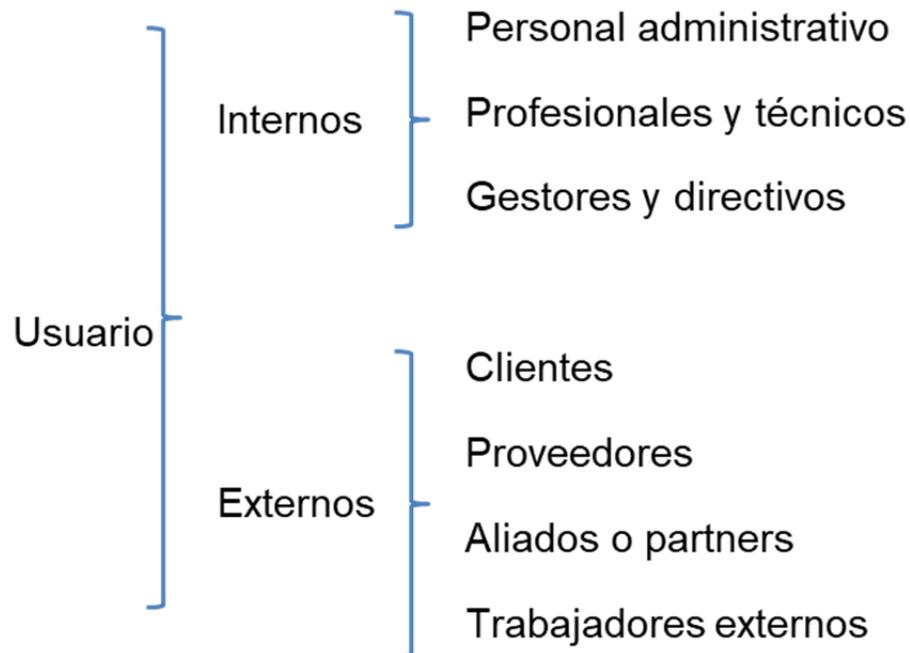


Figura 2. Tipología de usuarios de sistema.

Fuente: Fernández (2006).

Diseñadores de Sistemas: usualmente se trata de personas expertas en tecnología que resuelven las necesidades o restricciones que manifiestan los usuarios durante el uso del sistema de información.

Constructores de Sistemas: son personas especialistas en tecnología, se encargan de fabricar el sistema según el diseño especificado.

Analistas de Sistemas: son individuos encargados de corregir las deficiencias de los sistemas de información y anticiparse a los problemas que pudieran surgir dentro de la organización. Senn (1991), citado por Fernández (2006), agrega que “(...) los analistas hacen mucho más que resolver problemas. Con frecuencia los directivos solicitan la ayuda del analista de sistemas para planificar la expansión de la organización” (p.18).

Gerente de Proyecto: es un profesional de experiencia encargado de planificar, supervisar y controlar proyectos respecto a calidad, tiempo, costo y satisfacción del cliente.

Los datos y la información, Fernández (2006) expresa que “Los datos consisten en hechos y cifras que tiene de algún modo una existencia propia e independiente y que tiene poco significado para el usuario” (p. 19). La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información. Por sí mismos, los datos no tienen capacidad de comunicar un significado y por tanto no pueden afectar el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado, conocimiento, ideas o conclusiones.

La información es transmitir conocimiento por medio de un soporte documental, considerando un documento como un testimonio material de un hecho o acto realizado, el cual se registra en una unidad de información en cualquier tipo de soporte (papel, cintas, discos magnéticos, fotografías, entre otros) y que es el testimonio de una actividad humana fijada en un soporte, dando lugar a una fuente archivística.

Es así como, la información también mantiene un flujo, y esto se refiere

al movimiento de instrucciones y comunicaciones dentro de una organización. Puede haber varias direcciones en las que tiene lugar dentro de esta, como hacia abajo, hacia arriba, horizontal, diagonal y externa. (Senn, 1991).

Ahora bien, en la figura que sigue, se visualizan las actividades necesarias para garantizar el funcionamiento de un sistema de información partiendo de los datos como elemento de entrada hasta el conocimiento como salida gestionable.



Figura 3. Relación entre datos, información y conocimiento.

Fuente: Fernández (2006) (p.19).

La figura anterior aporta ejemplos específicos sobre algunas herramientas que se pueden usar para convertir los datos de entrada en información, que luego del análisis y debate por parte de los usuarios, permita absorber el conocimiento necesario para apoyar el proceso de toma de decisiones entre quienes dirigen la organización.

Las funciones de negocios, para Vikram y King (1998), las funciones de

negocios comprenden un grupo de procesos de interacción que dan soporte al funcionamiento de la empresa. Es de vital importancia para el usuario atender la responsabilidad de definir las funciones de negocio que participarán en el proyecto.

Por otro lado, Laudon & Laudon (2012), indica que “Los procesos de negocios se refieren al conjunto de tareas y comportamientos relacionados en forma lógica, que las organizaciones desarrollan con el tiempo para producir resultados de negocios específicos (...)” (p.11).

Tecnologías de la información, en la bibliografía de Fernández (2006), se encuentra el concepto de las tecnologías de la información como componente del sistema de información el cual expresa lo siguiente: “(...) es un término contemporáneo que describe la combinación de la tecnología informática (*hardware* y *software*) con la tecnología de las telecomunicaciones (redes de datos, imágenes, y voz)” (p. 20).

Metodologías para el desarrollo de sistemas de información

Las etapas del desarrollo de un sistema de información están conformadas por fases, por la flexibilidad que ofrecen los sistemas, cada fase, su nombre y sus actividades asociadas, pueden ser variables según la organización donde se use y la metodología que se elija para su realización. En este apartado se revisarán dos (02) metodologías de diferentes autores respecto al desarrollo de sistemas de información: Metodología de Kendall & Kendall y la Metodología de Witthen & Bentley.

Metodología de Kendall y Kendall (2011).

Los autores Kendall y Kendall definen el ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información en siete fases principales estrechamente relacionadas, tal como se presenta en el cuadro a continuación:



Figura 4. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Fuente: Díaz (2020). Con datos tomados de Kendall y Kendall (2011).

En la primera fase, se identifican los problemas y se definen los objetivos que debe alcanzar el sistema de información, un planteamiento incorrecto daría como consecuencia un sistema que no es capaz de resolver los problemas de la organización.

En la fase de determinación de los requerimientos de información, el analista debe estudiar cómo se conforma la organización y de sus objetivos, conocer qué personas están involucradas, la actividad del negocio, el ambiente en donde se lleva a cabo el trabajo, en qué momento se realiza cada trabajo, y de qué manera se desarrollan los procedimientos actuales, le permitirán comprender qué información necesitan los usuarios para realizar sus trabajos.

Kendall y Kendall detallan que en la fase de análisis de necesidades se identifican y diagraman los flujos de datos según las funciones del negocio, el resultado es proponer diversas recomendaciones para el diseño del sistema.

La fase de diseño del sistema recomendado consta de la realización del diseño lógico donde se definen las entradas, las operaciones y las salidas que deberá realizar el sistema para cumplir con las necesidades planteadas en las fases anteriores; en esta fase también se diseñan las bases de datos y la interfaz de interacción entre el sistema y el usuario.

En las siguientes fases, desarrollo y documentación del software, pruebas y mantenimiento del sistema e implementación, los programadores deberán trasladar el diseño lógico a un software informático, comprobar errores e implementar el sistema sin olvidar la capacitación y formación de los usuarios.

Metodología de Whitten y Bentley (2008).

Whitten y Bentley proponen una metodología llamada FAST (*Framework for the Application of Systems Thinking*) la cual está formada por siete fases que son: definición de proyecto, análisis de problemas, análisis de necesidades, diseño lógico, análisis de decisión, diseño físico e integración, construcción y pruebas, y entrega e instalación.

A diferencia de Kendall y Kendall, la metodología de Whitten y Bentley señala la etapa de análisis de sistemas como una fase para conocer el sistema de información actual y definir los objetivos del nuevo sistema y la etapa de diseño como una etapa para la evaluación de alternativas y además

para realizar el diseño lógico y físico.

Whitten y Bentley (2008), delimitan las etapas de análisis y diseño en función de los aspectos tecnológicos, aseverando que la etapa de análisis de sistemas se centra en los problemas del negocio y sus necesidades y que, por lo tanto, son independientes de la tecnología utilizada para alcanzar su solución.

La fase de definición del proyecto es similar a la fase identificación de problemas, oportunidades y objetivos planteada por Kendall y Kendall; Whitten y Bentley plantean la importancia de describir los problemas, limitaciones y necesidades y además la necesidad de involucrar a los usuarios del sistema.

La fase de análisis de problemas estudia y analiza el sistema existente identificando los problemas que se deben solucionar, los cuales no necesariamente son los mismos por los que surgió la necesidad de implementar un sistema de gestión de información; al finalizar esta etapa es imperante que el analista se pregunte si los beneficios de solucionar los problemas son superiores al costo de implementar un sistema de gestión.

Los objetivos planteados por el autor en la fase de análisis de necesidades consisten en definir y priorizar las necesidades del negocio, se debe definir que tiene que hacer el sistema más no como debe hacerlo.

En la fase de diseño lógico del sistema, Whitten y Bentley plantean la necesidad de construir tres modelos de diseño que se compilen en una respuesta integral del sistema de información, el primer modelo con las necesidades de información del sistema, el segundo con las necesidades de

los procesos de negocios y el tercero las necesidades en la interacción entre el sistema y el usuario.

Durante la fase de análisis de decisión se deben plantear las interrogantes sobre qué porcentaje del sistema debe ser automatizado con el uso de tecnologías, si es necesario adquirir un software o puede desarrollarse dentro de la misma organización y que tecnologías pueden resultar útiles para el sistema que se está diseñando.

En las fases de diseño físico, construcción y pruebas e instalación y entregas, Whitten y Bentley plantean la posibilidad de construir el sistema completo o, en función de las prioridades, crear un prototipo funcional que pueda ser mejorado de forma incremental, este sistema debe comprobarse y asegurar que cumple con los requerimientos y una vez terminado, ser trasladado al sitio de implementación.

Modelos de sistemas de gestión de información

Son múltiples las clasificaciones que se pueden encontrar para los sistemas de gestión de información dependiendo de la utilidad que se le quiera dar, una de las más completas es la encontrada en la bibliografía de Senn (1991) donde afirma que:

Las características generales de todos los sistemas son las mismas, cualquier sistema puede examinarse con este marco de referencia en mente, añadiendo los detalles que sean necesarios. Esta flexibilidad es la que hace tan útil los conceptos de sistemas en las organizaciones, en general, y en el diseño de sistemas de información en particular (p.23).

Los modelos de gestión de información incluyen el planteamiento de la política de información de toda organización en general, el mantenimiento y desarrollo de los servicios integrados, la optimización de los flujos de información y el fortalecimiento de las tecnologías que apoyan el proceso informativo y todo con la finalidad de satisfacer los requerimientos de los usuarios según su rol dentro de la organización.

Modelo de gestión de información de Rowley.

Los autores Butcher y Rowley (1998), referenciados en un artículo de Ponjuan (2011), plantean un modelo llamado “Ciclo de gestión de la información” conformado por siete (07) componentes basados en el proceso de la lectura. En la siguiente figura, se muestra el flujo de cada componente del modelo diferenciando cuales de estos componentes corresponden al individuo y cuales corresponden a la organización evidenciando el nexo informativo y de utilidad entre esta última y sus miembros.



Figura 5. Modelo de ciclo de gestión de la información.

Fuente: Ponjuán (2011).

Lectura, un individuo accede a una colección de conocimiento registrado y que puede estar presentado en formato digital o impreso, también puede absorber datos del ambiente externo empleando diferentes metodologías para la recopilación.

Reconocimiento, está asociado a la conversión de información en conocimiento subjetivo, en esta etapa se establece un vínculo entre los conceptos que maneje el usuario y los que fije el documento leído.

Reinterpretación, se refiere a la conversión del conocimiento para ser comunicado de forma fácil, por ejemplo, en un documento o de forma gráfica u oral. Butcher y Rowley describen este conocimiento como conocimiento público.

Revisión, se refiere a la validación del conocimiento público, el proceso se conduce por la vía de varios canales que filtran las comunicaciones de los individuos, las actividades más comunes para la validación suelen ser la revisión, el arbitraje entre otros.

Emisión, también llamada distribución es la etapa donde se hace que el conocimiento público sea ampliamente accesible para los miembros de la organización.

Reestructuración, es la etapa donde las organizaciones interactúan con el conocimiento validado, seleccionaran y recopilarán los aspectos necesarios que sean de interés para alcanzar sus objetivos.

Recuperación, es la etapa donde los individuos pueden recuperar conocimientos accediendo a las colecciones disponibles, tras un proceso donde se establecen diferencias entre conocimiento relevante y desperdicio según los objetivos que tenga el individuo dentro de la organización, este conocimiento, una vez recuperado será usado como información para recomenzar el ciclo.

Modelo de gestión de información orientado a procesos de Choo.

Para Auster y Choo (1995), las organizaciones aprenden a través del procesamiento de la información y esto da origen a un cambio de sus patrones potenciales, por lo tanto, la meta básica de la gestión de información es potenciar los recursos para transmitir la información con la finalidad de que la organización aprenda y se adapte a los ambientes cambiantes. En la figura que sigue, se inserta el modelo de Choo, el cual

representa la gestión de información como un ciclo continuo de seis (06) actividades principales estrechamente relacionadas.

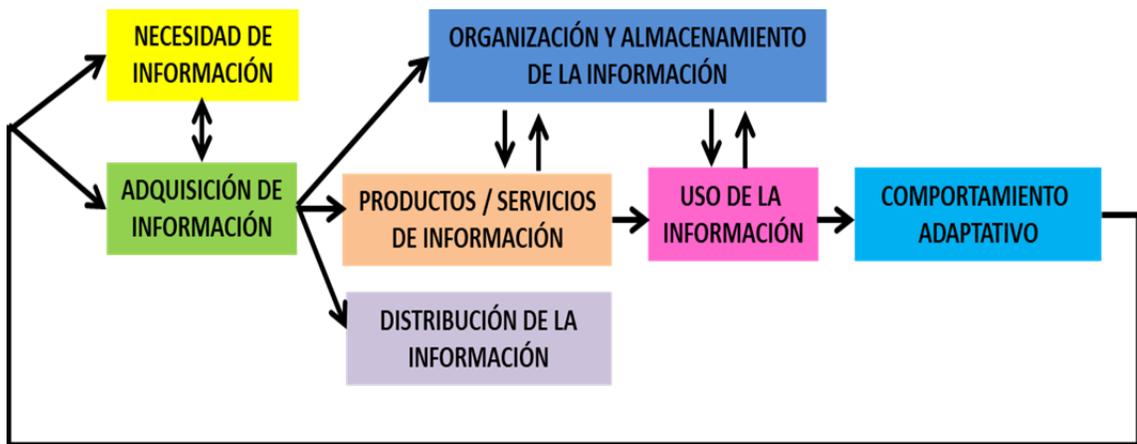


Figura 6. Modelo de gestión de la información de Choo.

Fuente: Ponjuán (2011).

Identificación de las necesidades informativas, reconociendo los rápidos cambios de entorno que afectan a las organizaciones, sus miembros buscan información a fin de darle sentido a sus percepciones y de esta forma utilizar dicha información como soporte a la toma de decisiones y solución de problemas.

Adquisición de información, este proceso es direccionado por las necesidades de información, planificar la obtención de información se ha convertido en una actividad de alta complejidad debido a que el crecimiento de la especialización ha aumentado el número de servicios que requieren un conocimiento cada vez más profundo de los mismos, por lo que las fuentes deben ser evaluadas y validadas constantemente.

Organización y almacenamiento, el objetivo de esta etapa es crear una memoria organizacional como repositorio activo del conocimiento y experticia de la organización, de esta forma se asegura que la información significativa sea preservada y estén a disposición de los usuarios.

Distribución de información, la meta para toda organización debe ser aumentar todos los procesos informativos para acelerar el aprendizaje organizacional, esta información debe ser suministrada por los canales adecuados y efectivos a los diferentes usuarios.

Uso de la información, esta etapa incorpora la selección de alternativas y el suministro de información y contenido para respaldar el proceso de toma de decisiones en las áreas específicas para cada individuo miembro de la organización.

Modelo de gestión de información de Ponjuán.

Ponjuán (2011), explica la gestión de información como un proceso estratégico que tiene lugar en una organización de cualquier tipo, abarca todas las actividades de la organización y sus componentes.

Como se muestra en la figura siguiente, este modelo tiene en cuenta diferentes componentes bajo la rectoría de un proceso estratégico, en este modelo, los recursos humanos y la tecnología están influidos por un constante proceso de cambio y su finalidad es satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.



Figura 7. Modelo de gestión de la información de Ponjuán.
Fuente: Ponjuán (2011).

Necesidades y expectativas de los usuarios, el centro de todo sistema o modelo de gestión de información son los usuarios, por lo tanto, la obtención de información acerca de las necesidades de estos constituye un eslabón básico para conformar un sistema de gestión eficiente.

Generación de nueva información, esta etapa alimenta sustancialmente al sistema y facilita la valoración de la conversión de conocimiento que se genera a partir del consumo de información por parte de los usuarios.

Políticas de información, estas responden a los objetivos generales de la organización y a sus prioridades relativos al uso de la información, define el concepto que la organización le da a la información, define los principios que aplicarán al manejo de la información y al uso de recursos humanos para la gestión de información, define los principios relativos al uso de la tecnología y los referidos a la relación costo-beneficio de la información y el conocimiento.

Proceso estratégico, este se rige por las políticas de información y constituye un elemento básico para garantizar la supervivencia de cualquier organización, donde las metas, objetivos y políticas se hacen realidad a partir de acciones apoyadas en su base conocimiento.

Sistema, es la teoría básica para el manejo de la información, el sistema delimita las fronteras del trabajo organizacional y las relaciones de los subsistemas. El sistema debe ser mejorado y optimizado constantemente ya que de esto depende que se desarrollen las funciones de gestión, en la que destacan los indicadores de gestión.

Información, es un componente de los procesos, de los recursos, de las relaciones con el ambiente externo, de las potencialidades y características del sistema. La información debe ser de calidad, relevante, actual y novedosa.

Ciclo de vida de la información, constituye las etapas por las que debe pasar la información para cumplir el objetivo de aportar valor funcional al sistema, debe tener la validez suficiente para ser almacenada y recuperada cuando el usuario lo necesite.

Productos o servicios, la razón de existir de los sistemas de información es generar una salida o resultado, estos resultados son productos o servicios o bien nueva información, la cual se ofrece al usuario para satisfacer sus expectativas y necesidades.

Procesos, son los que aseguran la actividad de la organización, sin procesos definidos todo se paraliza, la gestión de información debe considerarlo como un elemento vital ya que representa el tránsito que sigue la información por los caminos óptimos.

Tecnología, interviene en todo el proceso y apoya la elaboración de los productos y la realización de los servicios, establece los medios empleados para comunicarse entre miembros de la organización a la hora de realizar determinados procesos y aseguran un nivel de calidad en las salidas del sistema.

Recursos Humanos, se trata de las personas, que constituyen el componente más importante de un sistema de información pues son quienes deciden todo, organizan, realizan el trabajo y aportan el conocimiento, las habilidades, la innovación y la creatividad, lo que las hace indispensable para el logro de resultados.

Gestión del cambio, siendo el cambio un elemento permanente en las actividades humanas, es necesario renovar, innovar y perfeccionar el sistema de información.

Cultura organizacional e informacional, se refiere a presentar los cambios de manera natural para que exista el mayor aprovechamiento, mayor productividad y calidad; la cultura organizacional convierte a los

miembros de la organización en personas más cultas, capaces de contribuir y comprender determinadas situaciones, principios y enfoques.

Alfabetización y desarrollo de competencias, es la necesidad de alfabetizar a los miembros de la organización que consumen información con la tendencia de lograr el desarrollo de mejores habilidades que contribuyan al desarrollo de productos y servicios óptimos.

Sistemas de información funcionales

Para Lapiedra (2011), los sistemas de información funcionales son una categoría de los sistemas de información típicos y de los sistemas basados en el conocimiento y la inteligencia, con los sistemas de información funcionales podemos actuar sobre la red interna de la empresa y sobre sus necesidades externas, mejorando los procesos y consiguiendo mayores rangos de estandarización lo que los hace más eficaces y adaptables al cambio.

La importancia de estos sistemas radica en su capacidad para unificar y centralizar la información de la empresa en una base de datos corporativa, convirtiendo a esta última en una herramienta potente para controlar cualquier situación o suceso de forma inmediata, permitiendo la toma de decisiones de forma más rápida, segura y eficiente. Es importante destacar que, en los sistemas funcionales se pueden encontrar distintas aplicaciones y se agrupan en los siguientes: a) Sistemas de Información de Marketing; b) Sistemas de información de producción y fabricación; c) Sistemas de información financiero y administrativo; d) Sistemas de información de recursos humanos; e) Sistemas de información de recursos de la información

y f) Sistemas de información de producción.

Tomando en consideración la temática planteada en el presente trabajo, destaca el concepto que Fernández (2006), en torno al sistema de información de producción, señalando que se trata de aquel que tiene como finalidad apoyar las actividades de producción y proporcionar información acerca de las operaciones.

Por otro lado, Lapiedra (2011), destaca la importancia del uso de tecnología en el proceso productivo con la finalidad de mejorar la eficiencia, la capacidad de respuesta a los clientes y reducir costos. En la figura siguiente, se muestra el modelo de sistema de gestión de producción, representando los elementos que lo conforman.

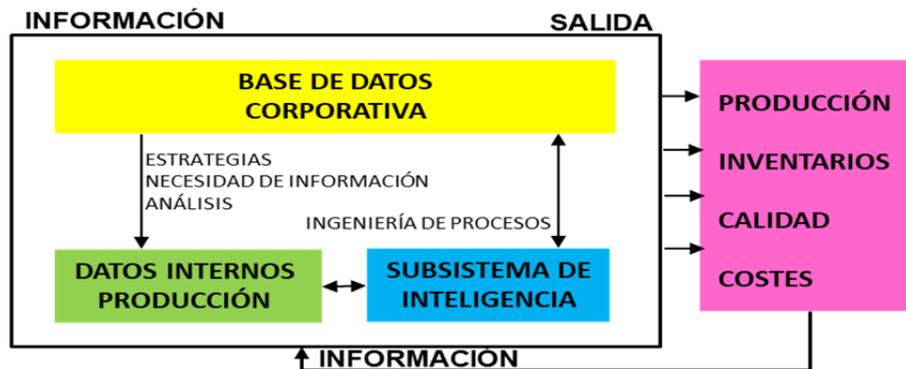


Figura 8. Modelo de gestión de producción o fabricación.

Fuente: Lapiedra (2011)

Tal como se señala, los elementos de entrada que puede tratarse de datos que dispone la empresa, o un proceso de recolección de necesidades y los elementos de salidas referidos a la utilidad que ofrece el sistema, también se muestra el flujo de información que conecta los diferentes subsistemas.

El subsistema de inteligencia se trata de un subsistema de entrada que recoge las necesidades y tendencias tanto de los proveedores como de mano de obra, maquinaria, tecnología, componentes y materiales, dando lugar a un control mejorado de las existencias y una producción enfocada en la demanda.

Subsistemas de salidas, aparecen en escena una vez se adapta la estrategia empresarial orientada al logro de objetivos con los recursos disponibles, estos subsistemas están enfocados en la producción eficiente y rentable de productos y servicios de calidad.

Subsistema de producción, en este subsistema se vuelve imperante el uso de técnicas de gestión automatizadas para proyectos, que están enfocados en la generación de presupuestos y la planificación de actividades con los recursos que se dispone

Subsistema de inventarios, estos sistemas han tenido un desarrollo notable en los últimos años, con ellos se planifican las necesidades de materiales en el proceso productivo aplicando un calendario de actividades que detallen las necesidades de materiales en función del tiempo y del usuario que lo requiere.

Subsistema de Calidad, tiene como objetivo obtener el menor número de defectos o fallas en los productos o servicios, la organización debe facilitar la comunicación con el cliente para que defina la calidad deseada.

Subsistema de costos, es utilizado para controlar los costos del proceso de producción, este sistema permite identificar cuanto es el aporte

de las tareas de cada miembro de la organización utilizando estándares desempeño y generando informe de los detalles de las desviaciones respecto a las actividades que se realizan.

En el cuadro presentado a continuación se tabulan las características principales de los sistemas revisados, sabiendo que cada modelo atiende a las necesidades específicas de uno o más usuarios dentro de la organización, se han comparado las variables referidas al nivel de información, grupo de interés y utilidad del modelo, las cuales ayudarían a determinar cuál de ellos se acerca más a los requerimientos de la empresa caso de estudio.

Cuadro 2. Modelos de sistemas de información

Variable/ Modelo	Rowley	Choo	Ponjuán	Gestión de producción
Nivel de información	Conocimiento	Estratégico	Estratégico	Operativo
Usuarios	Todos dentro de la organización	Todos dentro de la organización	Todos dentro de la organización	Personal de producción
Utilidad	Flujo y almacenamiento de la información, toma de decisiones	Flujo y almacenamiento de la información, toma de decisiones	Flujo y almacenamiento de la información, cultura organizacional	Control de producción, inventario, calidad y costos.
Requerimiento principal	Flujo óptimo de la información	Flujo óptimo de la información	Uso de tecnologías	Uso de tecnologías

Fuente: Díaz (2020). Con datos tomados de Ponjuán (2011)

Ahora bien, entendiendo las obras civiles y los servicios de ingeniería como unidades de producción, el modelo de sistema de producción se convierte en el modelo más adaptable a la empresa caso de estudio ya que su utilidad está enfocada a la planificación, seguimiento y control de la

actividad operativa de la organización.

Sistemas de información basados en la tecnología

La necesidad de dar respuestas rápidas a la requisición de datos de control dentro de las organizaciones hace que sea necesario el uso de herramientas tecnológicas que faciliten el procesamiento, almacenamiento y difusión de estos; por ello es responsabilidad de los modeladores del sistema, ser capaces de integrar tecnologías de información, *Hardware* y *Software*, como soporte al proceso.

Los autores Laundon & Laundon (2012), aseveran que la inversión en tecnología y sistemas de información ofrecen un valor económico real a la organización debido a que originan rendimientos superiores y esto a su vez se expresan como aumentos en la productividad e ingresos y disminución en los costos.

Obra Civil

Ucha (2013), sobre la definición de Obra Civil, expresa que “El concepto de obra civil se utiliza para designar a aquellas obras que son el resultado de la ingeniería civil y que son desarrolladas para beneficio de la población de una nación (...)”.

Servicio

Según Lovelock (2011), “Es un acto o desempeño vinculado a un producto físico que ofrece una persona a otra (...) son actividades económicas que crean valor y proporcionan beneficios a los clientes en

tiempos y lugares específicos como resultado de producir un cambio deseado en (o a favor de) el receptor del servicio” (p.04).

Por otro lado, Ríos (2006) define un servicio como lo siguiente “el concepto de servicio, no sólo se define como el ¿Qué se da? y ¿Cómo se da?, sino como la integración de estos elementos con la estrategia de la empresa y las necesidades de los clientes” (p.85).

En la figura a continuación, Ríos (2006) plasma gráficamente la interdependencia entre las variables internas a la organización, es decir, lo que se ofrece y como se ofrece, con las intenciones estratégicas que satisfagan las necesidades de los clientes para usarlos en la composición de un servicio rentable y eficiente.



Figura 9. Concepto del Servicio.

Fuente: Ríos (2006)

Tanto las obras como los servicios pueden enfocarse desde la visión estratégica de la organización, debido a que pueden ser gestionados en un subsistema dentro del sistema de información planteado, donde este subsistema representa la forma en que interactúan los empleados con los

clientes y tiene como objetivo satisfacer las necesidades y exceder las expectativas de eficiencia, generando una cadena de utilidades.

La figura que sigue a continuación resalta la importancia de la gestión por parte de la dirección empresarial, tanto para los empleados como para los clientes, siendo garante de que, a lo interno, los empleados logren alcanzar la calidad de servicio esperada, y a lo externo, generar en los clientes una expectativa alcanzable, para de esta forma generar armonía y confianza en la relación directa empleado-cliente.



Figura 10. Cadena de utilidades.

Fuente: Ríos (2006).

Para el caso de estudio planteado en esta investigación, es sabido que la empresa en cuestión presta sus servicios de construcción y mantenimiento a la industria de los alimentos principalmente, y que buena parte de su cartera de clientes son industrias de este tipo, por lo que necesariamente la acción de prestar sus servicios está integrada con la

gestión de mantenimiento industrial, las buenas prácticas de fabricación y los requerimientos de higiene y seguridad industrial que establecen los clientes, por ende, requiere ser una actividad planificada y controlada. En este contexto planteado, Mattos (2014), expresa que:

Los procesos de planificación y control pasan a desempeñar un papel principal en las empresas, ya que tienen un fuerte impacto en el rendimiento de la producción. Los estudios realizados en diversos países demuestran que las deficiencias en la planificación y en el control se encuentran entre las principales causas de la baja productividad del sector, de sus elevados sobrecostos y de la baja calidad de sus productos (p.17).

La obra como un proyecto

Para efectos de esta investigación no se considera un proyecto como una fase de diseño de ingeniería (*Design*) sino más bien en el sentido de un elemento gestionable (*Project*); una definición muy común califica un proyecto como un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado singular.

Mattos (2014) profundiza en este concepto definiendo sus características más relevantes: Temporal y Producto único. En la dimensión *Temporal*, el proyecto tiene un tiempo de inicio y final bien definido, siendo el final representado por el logro de los objetivos planteados. Mientras, el *Producto Único*, se concretiza un producto singular físico y material, que representa el objetivo del proyecto.

Ciclo de vida del proyecto. Elementos Gestionables

El objetivo de un sistema o subsistema para la gestión de información es permitir al director de proyectos poder manipular el ciclo de vida del proyecto, obra o servicio prestado, por ello, esta herramienta debe estar diseñada para que la información que provea sea compatible con la necesaria para simular cualquier modificación del plan inicial y así poder tomar decisiones más acertadas. Mattos (2014), plantea el ciclo de vida de un proyecto en fases las cuales son:

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), en la cual se identifican las actividades a ejecutar en la obra o servicio y que conformaran el cronograma general del proyecto.

Duración de las Actividades, del tiempo asignado a cada una, depende el plazo total de la obra y las fechas de los hitos intermedios; la duración es la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución total de la actividad medida en periodos de trabajo, sin embargo, la duración nunca deja de ser una estimación y por tanto está sujeta a un margen de error que puede ser mayor o menor dependiendo de los datos históricos de referencia que se dispongan.

Definición de las Precedencias. Establecer las precedencias consiste en enlazar cada actividad con todas las que dependen de ella, las actividades pueden ser predecesoras o sucesoras de otras; sin embargo, no todas las actividades tienen predecesoras pues puede ocurrir que una o más inicien al mismo tiempo ya sea al empezar la obra o en cualquier fase de esta, de igual forma, no todas las actividades tienen sucesoras ya que al ser completadas no tienen continuación.

Construcción del Diagrama de Red, una vez creada la secuencia lógica de las actividades y la duración de cada una de ellas, en esta fase se

procede a representar gráficamente las actividades y su dependencia. Se pueden representar las actividades mediante bloques o flechas, no obstante, ambos permiten calcular las fechas y la ruta crítica por lo que su diferencia es visual; en este contexto, para comprender la esencia de ambos procedimientos será suficiente con estudiar solo uno de ellos.

Mattos (2014) plantea que, en el diagrama de flechas, las actividades están representadas por flechas orientadas entre dos eventos o “nodos”, como puede observarse en la figura siguiente, son puntos donde convergen o surgen las actividades, cada flecha parte de un evento y termina en otro, y se puede identificar mediante un código propio, ya que no puede haber dos actividades con el mismo par de eventos inicial y final.

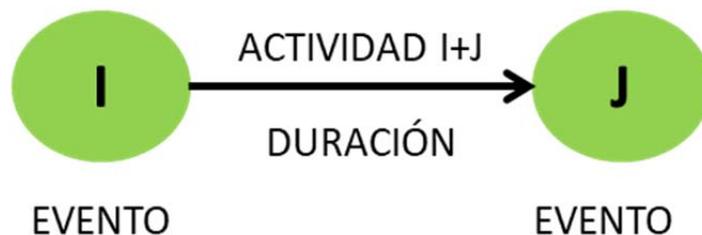


Figura 11. Actividad entre dos eventos.

Fuente: Mattos (2014)

Por otro lado, la Sociedad de Ingenieros Civiles, en su manual de inspección de obras (2003), sobre el esquema de nodos, expresa lo siguiente:

Al contrario de los de flechas, las actividades se representan en los nodos, mientras que las flechas son únicamente las conexiones de precedencia entre las actividades. La ventaja principal que presentan con respecto a los esquemas de flechas es que en los esquemas de nodos no es necesaria la utilización de actividades “simuladores”, por lo que se simplifica su elaboración (p. 93).

Fechas y Holguras, la finalidad en esta fase es determinar las fechas de ejecución de las actividades y por ende la duración total de la obra, basados en las duraciones establecidas para cada actividad, sus dependencias y la secuencia lógica de ejecución, el primer objetivo del cálculo de fechas y holguras es conocer la fecha en que puede iniciarse una actividad y la fecha más tardía en que puede realizarse sin que se retrase la obra.

En la figura que se muestra a continuación se muestra un ejemplo de construcción de un diagrama de flechas y holguras, en él se observa la secuencia lógica de actividades representada por una flecha que une dos nodos, también indica los tiempos de ejecución de cada actividad y las holguras calculadas.

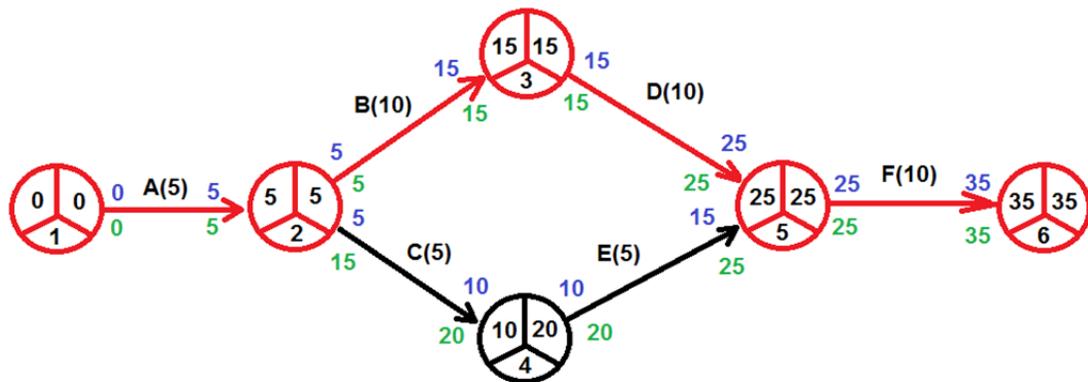


Figura 12. Ejemplo de Diagrama de Flechas y holguras.

Fuente: Mattos (2014).

Diagrama de Barras, este plasma de forma gráfica el resultado de los cálculos obtenidos en las fases anteriores. Según lo indicado por Mattos (2014), “el diagrama de barras o también conocido como “Cronograma” es el instrumento de planificación por excelencia del día a día de la obra” (p. 135).

Son múltiples los *Softwares* que en la actualidad ayudan a elaborar estos gráficos de visualización, el tipo de gráfico más común es el diagrama de barra horizontal también conocido como “Diagrama de Gantt” por el Ingeniero Henry Gantt, quien lo introdujo como herramienta de control en la producción de buques durante el siglo XX.

En la imagen siguiente, se muestra un ejemplo de cómo debe estar constituido un diagrama de Gantt, este debe indicar toda la información generada en las etapas anteriores, entre ellas el número o identificador de la actividad, la duración de la actividad, fecha de inicio y finalización de cada una, además de sus vínculos con otras actividades ya sean sucesoras o predecesoras. El diagrama de Gantt es una manera gráfica de plasmar el desarrollo del proyecto, ya sean sus fases de ejecución o el proceso constructivo de una obra o servicio.

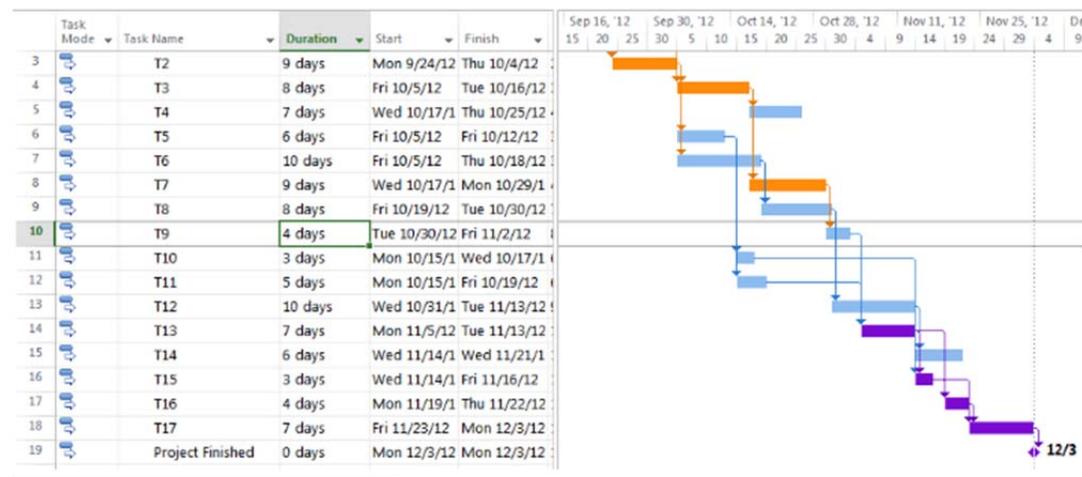


Figura 13. Ejemplo de Diagrama de Gantt elaborado con Microsoft Project.

Fuente: Díaz (2020)

Monitoreo y control de actividades

Para los profesionales en el área de gestión de proyectos, el trabajo no termina en la fase de planificación, una vez puesta en marcha la construcción de la obra o la prestación del servicio, es necesario el monitoreo de las actividades para garantizar el cumplimiento de los tiempos, calidad y costos establecidos en la fase de planificación; existen muchos métodos para el seguimiento y control de obras, Sin embargo, el trabajo de investigación está basado en el estudio de tres: Monitoreo de actividades, comparación del progreso con las metas establecidas e implementación de acciones preventivas o correctivas.

El monitoreo de actividades está fundamentado en la medida de progreso de cada actividad, los miembros del equipo en campo reportan el avance que se tiene hasta el momento en un periodo de tiempo y con la ayuda de una representación gráfica como por ejemplo un Diagrama de Gantt se presentan para su uso.

Un punto adicional importante en esta fase es el proceso de comunicación que debe ocurrir entre todos los miembros del equipo, el flujo de información proveniente de campo debe ocurrir por los medios de comunicación disponibles ya sean físicos o electrónicos, los datos deben ser claros, precisos, confiables y oportunos de manera tal que, estos puedan ser usados con confianza por la gerencia o jefatura del proyecto; la mejor forma de convertir estos datos en información útil, es por medio de la implementación de formatos que aseguren que cada miembro del equipo reciba un segmento de la información según su área de interés.

En la siguiente figura, se presenta un ejemplo de monitoreo de las actividades de un proyecto o servicio, su escala de tiempo está definido semana a semana, indicando porcentajes de obra planificados y alcanzados realmente, basados en esta información que se genera en el campo de trabajo, posteriormente pueden construirse las curvas de avance, y puede utilizarse este paquete de información para la reprogramación de actividades en caso de que el proyecto lo requiera.

		Avance general de obra al 24 de febrero																				
Nombre de la Obra:		Instituto Tampico																				
Ubicación:		Av. Universidades No. 1802, Tampico Tamps																				
ACTIVIDAD		2004														Total						
		ENE		FEB				MAR				ABR										
			20	27	3	10	17	24	3	10	17	24	31	7	14	21	28					
Actividad UNO	Programado																				100%	
	Avance Real																					
	% realizado																					
Actividad DOS	Programado																					100%
	Avance Real																					
	% realizado																					
Actividad TRES	Programado																					100%
	Avance Real																					
	% realizado																					

Figura 14. Ejemplo de avance programado.

Fuente: Guzmán (2017).

La comparación del progreso con las metas establecidas va más enfocado al criterio de evaluación para la toma de decisiones a partir de la información que arroja la fase de monitoreo, el gerente de proyecto podrá simular la forma en la que intervendrá el proceso de ejecución de actividades para obtener el avance deseado o controlar costos.

Un aspecto muy común en las obras y servicios, en especial en los ambientes industriales, son los cambios en el proyecto inicial o las incidencias de paralización temporal por diversos motivos y que indiscutiblemente afectan la fecha de entrega de la obra o servicio; una vez analizados e identificados los posibles problemas o complicaciones del proyecto el gerente debe tomar acciones correctivas o preventivas que ayuden a encaminar la obra al plan inicial ya sea por la introducción de más recursos o la nueva programación de actividades.

Ingeniero Residente e Ingeniero Inspector de obra

De acuerdo con el Manual de Inspección de Obras de la Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles (2003), “el Ingeniero Residente es el representante técnico del Contratista en la obra y es el encargado de la planificación, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares” (p. 12).; de la igual forma, el mismo manual, define el concepto de Ingeniero Inspector de la siguiente manera “(...) es el representante del Ente Contratante y generalmente es el único autorizado para comunicar al contratista, las posibles modificaciones (Autorizadas por el contratante) o nuevas propuestas técnicas que modifiquen el proyecto o el presupuesto” (p. 11).

La figura del Ingeniero Residente al frente de cualquier obra, es obligatoria desde el punto de vista legal y profesional por estar prevista en la Ley de Ejercicio de la Ingeniería, como en las condiciones Generales de Contrataciones Nacionales y Regionales, en el Código Civil y en la Ley de Orgánica de Ordenación Urbanística, tanto para Obras Públicas como Privadas.

El Manual de Inspección de Obras de la sociedad de ingenieros civiles (2003), define las acciones básicas tanto del ingeniero residente como del ingeniero inspector para un adecuado control de ejecución de la obra, siendo de interés para esta investigación las siguientes:

Revisión del proyecto o información técnica de la obra: Analizar conjuntamente los planos y especificaciones del proyecto a ejecutar, a fin de detectar los posibles problemas que pudiesen afectar el normal desarrollo de la obra, tales como: carencia de especificaciones o planos, incompatibilidad de detalles en los planos de arquitectura con los detalles estructurales y/o de instalaciones, obras adicionales necesarias, etc. Informar a las partes contratantes, para que se adopten las respectivas soluciones, pudiendo optarse por la reestructuración del programa de trabajo, prorrogar el inicio de la obra en caso de requerirse, prever necesidad de recursos adicionales y la posibilidad de un adendum (extensión al contrato original o reducción de la meta física), según lo autorice el contratante.

Revisión del contrato de obra: Revisar los documentos del contrato, cláusulas principales, memoria explicativa, presupuesto, análisis de precios, programa de trabajo, demás documentos técnicos, garantías u otros elementos integrantes del mismo, para verificar que no existen incompatibilidades entre ellos.

Diario de Obra: Llevar el Diario de Obra, donde se registrarán las labores diarias, incluyendo las observaciones y decisiones que se hayan tomado respecto a la obra, avaladas por ambos profesionales. En este diario podrá llevarse registro de incidencias y paralizaciones de las actividades.

Control de Ejecución Cantidades de Obra: Se deberán verificar las dimensiones de los distintos elementos que conforman cada parte de la obra en la medida en que se avance su ejecución y verificar con los planos correspondientes si coinciden o comprobar que la dimensión en sitio es la correcta. Llevar las anotaciones de estas cantidades (Mediciones) en las planillas de medición acordadas.

Desde el punto de vista administrativo: la inspección debe llevar un estricto control financiero del contrato de la obra, el cual abarca, además de los movimientos o reajustes presupuestarios, el seguimiento de los cronogramas de trabajo, de las valuaciones presentadas, de la amortización de los anticipos entregados, etc.

Control de Ejecución del Programa de Trabajo Actualizado: El Inspector y el Residente deberán cerciorarse de que: 1) la mano de obra y los equipos a utilizar en las distintas etapas sean los adecuados para cada actividad, 2) las técnicas constructivas previstas están resultando las adecuadas, y 3) se cumplan las normas de Seguridad Industrial. Si el ritmo de ejecución resulta no ser el adecuado, tomar las medidas correctivas para cumplir el cronograma previsto.

Control de mediciones de obra ejecutada: Se recomienda que el Ingeniero Inspector y el Ingeniero Residente realicen conjuntamente las mediciones de obra ejecutada, para elaborar las planillas de mediciones y conformarlas. Esta acción permite llevar un control de los costos y disponibilidad del monto contratado, cantidades de obra en aumentos, disminuciones parciales o totales; además de agilizar los trámites administrativos consiguientes.

Control y elaboración de Valuaciones: Para la elaboración de valuaciones, el Ingeniero Inspector y el Ingeniero Residente deberán considerar las cantidades de obra debidamente ejecutadas, conforme los parámetros de medición de las especificaciones del proyecto, dichas cantidades serán plasmadas en las planillas de medición acordada.

Informe mensual o periódico de inspección: Debe presentarse en los primeros días de cada mes, el mismo reflejará el estado de la obra, la ejecución física y financiera del período y la acumulada, indicando la eventual desviación que pueda existir respecto al cronograma de trabajo y al cronograma financiero aprobado. Así mismo, se deben señalar los trámites pendientes, el desempeño del Contratista en la ejecución de los trabajos y cualquier otro aspecto que se considere importante. Igualmente, debe anexarse a este informe, fotografías de la obra y copias de las correspondencias cursadas en el período.

Factibilidad

Zúñiga, Montoya, y Cambroner (2010), establecen que:

La factibilidad se encuentra referida al estudio que implica el análisis técnico y riguroso, que conllevan a determinar si el proyecto es factible desde el punto de vista económico y técnico, con el propósito de tomar la mejor decisión, para verificar si se procede con su estudio, desarrollo o la implementación del mismo (p. 121).

Factibilidad Técnica, indica si se dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo, métodos, procedimientos y funciones requeridas para el desarrollo e implantación del proyecto. Además, indica si se dispone

de los equipos, proveedores, herramientas para llevarlo a cabo, de no ser así, si existe la posibilidad de generarlos o crearlos en el tiempo requerido por el proyecto. Según Gómez (2000), en un proyecto la factibilidad técnica busca “Demostrar que tecnológicamente es posible producirlo y que se cuenta con todos los insumos necesarios”. (p. 24)

Factibilidad Económica, Se refiere a la disposición del capital en efectivo o de los créditos de financiamiento necesario para invertir en el desarrollo del proyecto. Es importante comprobar que los beneficios a obtener son superiores a los costos de inversión, lo que ayudará a la implementación del proyecto. El autor Gómez (2000), indica que la factibilidad económica "pretende determinar cuál es el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto y cuál será el costo total de la operación." (p. 56).

Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables, según Arias (2012) explica que “se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores” (p. 62). Para el caso de la presente investigación, se elaboró el cuadro de variables, dimensiones e indicadores, identificados a través de los objetivos del estudio, el cual se presenta a continuación:

Cuadro 2. Operacionalización de las variables.

Objetivo General: Proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, para una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.							
Objetivo específico	Variable	Definición de variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica/instrumento	Ítem	
Diagnosticar el flujo de información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio.	Flujo de la información	Senn (1991), "El flujo de información o comunicación dentro de una organización se refiere al movimiento de instrucciones y comunicaciones dentro de la misma". (p.23)	Canales	Existencia	Encuesta/ Cuestionario	Observación directa /cuaderno de anotaciones	1,2 y 3
				Eficiencia			4, 5 y 6
			Frecuencia	Numero de reportes			7 y 8
				Tiempo de recepción			9, 10, 11, 12 y 13
			Utilidad	Calidad de la información			14,15 y 16
				Relevancia de la Información			17, 78 y 19

Fuente: Díaz (2022)

Cuadro 2. Operacionalización de las variables. (cont.)

Objetivo General: Proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, para una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.						
Objetivo específico	Variabl e	Definición de variable	Dimensione s	Indicador es	Técnica/ instrum ento	Ítem
Categorizar los modelos de gestión de información aplicables a la empresa constructora dedicada a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales.	Modelos de gestión de información	Un modelo es una representación de algo, que nos permite estudiarlo, conocerlo, ubicarlo, en el caso de los modelos de la Gestión de Información es una representación gráfica del proceso estratégico que tiene lugar en una organización de cualquier tipo (incluidas las comunidades y otras entidades de carácter social). Es un proceso que abarca todos los procesos y actividades de esa organización y sus componentes por lo que tiene una estrecha relación con el sistema que lo rige y participan en él diferentes componentes	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de Gestión de Rowley -Modelo de gestión de información orientado a procesos de Choo -Modelo de Gestión de información de Ponjuán -Modelo de gestión de producción 	<ul style="list-style-type: none"> -Nivel de Información -Usuarios -Utilidad - Requerimiento principal 	Revisión Documental	

Fuente: Díaz (2022)

Cuadro 2. Operacionalización de las variables. (cont.)

Objetivo General: Proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, para una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.						
Objetivo específico	Variable	Definición de variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica/instrumento	Ítem
Evaluar la factibilidad técnico-económica que implica el diseño del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales	Factibilidad	Estudio que implica el análisis técnico y riguroso, que llevan a determinar si el proyecto es factible desde el punto de vista económico y técnico (Zúñiga, Montoya y Cambrero 2010)	Técnica	Herramientas	Observación Directa / Lista de cotejo	
				Conocimientos		
	Experiencia					
	Habilidades					
			Económica	Recursos Económicos	Observación Directa / Cuaderno de Anotaciones	N/A

Fuente: Díaz (2022)

Cuadro 2. Operacionalización de las variables. (cont.)

Objetivo General: Proponer un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, para una empresa constructora ubicada en el Estado Carabobo.						
Objetivo específico	Variab le	Definici ón de variable	Dimensione s	Indicador es	Técnica/instru mento	Íte m
Diseñar un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales para la empresa constructora a caso de estudio.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Díaz (2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

De acuerdo con Lucero (2013), “la metodología constituye la médula del plan; se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis” (p. 139). Por lo tanto, el enfoque de este capítulo está centrado en describir el tipo y diseño de la investigación, como también los procedimientos y técnicas empleadas en el desarrollo del trabajo.

Enfoque de la investigación

El enfoque constituye la ruta posible para resolver los problemas de la investigación, considerando el problema planteado, esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, sobre este enfoque, Hernández (2018) expresa: “(...) se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos, actualmente representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones” (p. 06).

En esta investigación, el autor levantó, ordenó, clasificó y tabuló los datos recopilados y aplicó operaciones matemáticas para representar porcentualmente los resultados obtenidos.

Tipo de Investigación

El tipo de la investigación está referido a la clase de estudio que se realizó, esta investigación estuvo enmarcada en los lineamientos que rigen una Investigación Descriptiva, Para Palella y Martins, (2014) la investigación de nivel descriptivo tiene como objetivo la interpretación de las realidades de un hecho. De igual manera, explica que “El nivel descriptivo hace énfasis sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente” (p. 92).

Considerando lo anterior, se propuso un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obra, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales, basándose en el análisis del flujo actual de la información generada en campo y realizando una revisión documental acerca de algunos modelos de gestión de información existentes que puedan ser adaptados al caso de estudio.

Diseño de la Investigación

El diseño de investigación está referido a la estrategia adoptada por el investigador para responder al problema planteado en el estudio y alcanzar los objetivos. El trabajo efectuado es de tipo investigación de campo. Según Lucero (2013), “(...) es de campo, cuya característica fundamental es que los problemas que se estudian surgen de la realidad y la información requerida debe obtenerse directamente de ella” (p. 154).

Por otra parte, La presente investigación tuvo un diseño no experimental, la cual es definida por Palella y Martins, (2014):

Es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos (p. 87).

En esta Investigación, el autor no manipuló las variables dentro del proceso de flujo de información que se levanta en campo, solo observó y analizó las posibles deficiencias y necesidades presentes en el proceso, las cual necesitan ser atendidas para la mejora y optimización de este.

En mismo orden de ideas, la investigación fue transeccional, sobre esta característica, Lucero (2013) destaca que: “Se realizan observaciones en un único momento en el tiempo (realización de encuestas), y dependiendo del nivel de profundidad pueden ser descriptivos, correlacionales o correlacionales-causales” (p. 157). En esta investigación, el autor aplicó los instrumentos de recolección de datos y de observación directa en un solo momento específico en el que la empresa caso de estudio permitió el acceso a la información disponible.

Unidad de Observación o de Análisis

Hernández, Fernández y Baptista (2014), plantean: “la unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, es decir, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de medición” (p. 183). Basado en lo anterior, el estudio se llevó a cabo en una empresa

constructora, tomando como unidad de análisis el proceso de flujo de la información levantada en campo respecto al control de avance e incidencias de obra, así como las características principales de algunos modelos de gestión de información que pudieron ser adaptados al caso de estudio.

El estudio se llevó a cabo en el departamento de operaciones de una empresa constructora de servicios industriales ubicada en el Estado Carabobo.

Población

Para definir la población, se consideró la apreciación de Arias (2012), quien establece que: “población o población objetivo es, un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p. 81). En sintonía con lo anterior, la población de la investigación es finita y plenamente accesible, encontrándose conformada como se señala en el cuadro 4.

Cuadro 3. Personal que conforma el departamento de operaciones de la empresa constructora de servicios industriales.

Departamento	Cargo	Cantidad
Operaciones	Gerente de Operaciones	01
	Ingeniero Supervisor	04
	Técnico de Seguridad Industrial	01
Total		06

Fuente: *Díaz (2020), con información suministrada por la empresa caso de estudio*

Muestra

Hernández, Fernández y Baptista (2014), establecen que la muestra es “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (p. 173). Para efectos del presente estudio, la muestra estuvo conformada por el mismo número de elementos que conforman la población, por lo que se estableció un muestreo censal, de la que Chávez (2007), opina que “la muestra censal es aquella porción que representa toda la población” (p. 205). En síntesis, la aplicación de las técnicas e instrumentos se realizará a la unidad de observación o unidad de análisis definida como el departamento de operaciones, donde laboran un total de 06 trabajadores todos vinculados a los proyectos u obras ejecutadas por la empresa, estos trabajadores de acuerdo con lo señalado por Chávez (ob. Cit) conforman una muestra de tipo censal.

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Una vez se efectúa la operacionalización de las variables y se definen los indicadores, se procedió a seleccionar las técnicas e instrumentos para recolectar los datos necesarios para verificar las hipótesis o responder a las interrogantes planteadas permaneciendo siempre en correspondencia con el problema, los objetivos planteados y el diseño de la investigación.

Arias (2012), plantea la definición de las técnicas de investigación como: “(...) el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67). Por otra parte, el mismo

autor, sobre los instrumentos de recolección expresa que: “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 68).

Una de las técnicas de recolección empleada fue la encuesta a través del instrumento cuestionario (Anexo A), que fue respondido en forma escrita utilizando el Google Forms por el encuestado; Arias (2012), plantea la siguiente definición de encuesta: “es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72). Por otra parte, Hernández (2018), sobre el instrumento cuestionario expone: “consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis” (p. 250).

Basado en el enfoque de la investigación, el cuestionario utilizado fue construido con 19 preguntas de tal forma que presenta preguntas cerradas con múltiples opciones de respuestas, ya que estas resultan más fáciles de codificar y analizar, también contará con un escalamiento tipo Likert definido por Hernández (2018) como: “(...) Un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes”. A cada respuesta se le asignará un valor numérico obteniendo una puntuación final en relación con todas las afirmaciones lo que permitirá analizar de forma numérica las respuestas de los encuestados.

Otra de las técnicas a empleada es la observación directa libre no estructurada, definida por Arias (2012) como que: “(...) es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p. 69). Como instrumento para recoger la información que permitió

diagnosticar el flujo de la información para el control de avance e incidencia de obras y además evaluar la factibilidad económica de la propuesta se utilizó un libro de anotaciones.

Por otra parte, como instrumento de la observación directa a realizar, se diseñó una lista de cotejo (Anexo B), definida por Hurtado (2012), como “listado de aspectos a observar, con un cuadro para marcar si cada uno de ellos se encuentra presente, Si está ausente, el cuadro queda en blanco” (p. 169). Con la finalidad de recabar información sobre diferentes aspectos que conlleven a determinar la factibilidad técnica de la propuesta.

Adicionalmente, se procedió a realizar una revisión documental acerca de los modelos de gestión de información existentes, identificando el modelo más adecuado para ser adaptado al caso de estudio, esta revisión se realizó solo considerando modelos validados y arbitrados. Sobre la revisión documental, Hurtado (2008), expone la siguiente definición: “es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros o como texto, que en sí mismo constituyen los elementos de estudios” (p. 427).

Confiabilidad y validez de los instrumentos

La confiabilidad del instrumento fue calculada como un sinónimo de estabilidad, fiabilidad, consistencia, reproductibilidad, predictibilidad y falta de distorsión. Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2014), lo establecen como “Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200). Para este estudio se utilizó el Coeficiente

de Alfa de Cronbach dado que el instrumento es de estructura Policotómica. Para realizar el cálculo de la confiabilidad del instrumento, se procedió como parte del proceso de elaboración del instrumento a la aplicación de una prueba piloto, que de acuerdo con lo señalado por Hernández, Fernández y Baptista (2014) consiste:

Se trata de administrar el instrumento a una pequeña muestra de casos para probar su pertinencia y eficacia (incluyendo instrucciones), así como las condiciones de la aplicación y los procedimientos involucrados. A partir de esta prueba se calculan la confiabilidad y la validez iniciales del instrumento. (p. 210).

A tales fines, se escogieron tres unidades de análisis conformadas por empresas del ramo de la construcción, distintas a la empresa caso de estudio, para aplicar el instrumento y de esa manera poder calcular la confiabilidad del instrumento. Se aplicó a 22 personas relacionadas con el departamento técnico de estas unidades de análisis u observación, tal como se señala a continuación:

Cuadro 4. Población de las unidades de análisis (Prueba Piloto)

Departamento	Cargo	Cantidad
Operaciones	Gerente de Operaciones	03
	Ingeniero Supervisor	14
	Analista	02
	Técnico de Seguridad Industrial	03

Fuente: *Díaz (2021).*

Al respecto, en la presente investigación este coeficiente requirió de una sola administración del instrumento de medición a fin de producir valores que oscilen entre 0 y 1, lo cual demuestra la correlación, y teóricamente

significa la correlación de la prueba consigo misma, se aplicó la medición, así como el calculó mediante la siguiente fórmula además tomando en cuenta el criterio de confiabilidad según cuadro 6:

$$\text{Dónde: } \alpha = \frac{N}{N - 1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{Total}^2} \right] =$$

N: Numero de ítems del cuestionario

S_i²: Varianza de cada ítem

S² total: Varianza total

Cuadro 5. Coeficiente de Confiabilidad

Rango	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Paniagua y Condori (2018)

En tal sentido, ejecutando la valoración correspondiente se obtuvo:

$$\alpha = ((19 / (19 - 1)) * (1 - (9,75 / 39,6))) = 0,80$$

Conforme a los resultados se obtuvo una confiabilidad de consistencia interna conforme al número de ítems que hacen parte de la escala o instrumento considerada alta y se evidencia que el mismo estuvo en el Rango de 0.61 a 0,80, resultante de una magnitud Alta de 0,80. (Anexo C).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la validez del instrumento se refiere al “grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (p. 200). Es por ello, que el cuestionario aplicado fue validado por distintos tipos de evidencias, tales como; de contenido, se establece mediante la operacionalización de las variables, obteniéndose las dimensiones que caracterizan a las variables en relación con los objetivos que orientan el estudio.

También, se procedió a consultar el juicio de expertos, el cual fue llevado a cabo mediante la evaluación de tres profesionales expertos en el área, las cuales revisaron cada uno de los ítems del cuestionario referidos a la gestión de información, de acuerdo con las categorías de excelente, bueno, regular y deficiente, además de presentar observaciones; y de construcción, por cuanto el instrumento consta de un conjunto de ítems cuyo contenido deriva de las teorías que sustenta el estudio.

Se seleccionó expertos en el tema con grado universitario en maestría como mínimo, los cuales evaluaron cada ítem sobre la base de la redacción, pertinencia, así como correspondencia en la formulación del ítem, la coherencia entre ellos y el objeto de investigación, cuya constancia de validación está incluida en los anexos del presente trabajo. (Anexo D)

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos se realizó a partir de los resultados de la aplicación de un instrumento diseñado para tal fin como lo es el cuestionario, las respuestas obtenidas de los encuestados serán tabuladas y posteriormente representadas gráficamente.

Para López (2002), la tabulación de datos es la tarea de reunir los datos de una investigación en un formato diseñado para tal efecto, mientras que, por otro lado, y considerando el enfoque que tendrá la investigación, Moore (2000), plantea que el gráfico más común para describir la distribución de una variable cuantitativa es un histograma. Según Ross (2007), el histograma es un gráfico de barras en el que las barras son adyacentes. Sin embargo, para graficar los resultados del presente Trabajo Especial de Grado se utilizó el gráfico radial. Una vez que los resultados fueron tabulados y representados, estos resultados fueron contrastados con la teoría disponible.

Triangulación de la Información

A fin de presentar una visión panorámica de la información recabada en torno al problema de investigación, donde sea posible verificar y contrastar los datos, se procederá a realizar el procedimiento de triangulación. Este procedimiento es señalado por Hernández, Fernández y Baptista (2014) como aquel donde se “utilizan diferentes fuentes y métodos de recolección de datos (...) y proporciona una visión holística y sumamente enriquecedora del problema” (p. 623). En este mismo orden de ideas, Yuni y Urbano (2005), señalan que la triangulación “...consiste en combinar enfoques teóricos, procedimientos y estrategias metodológicas, resultados obtenidos por diferentes instrumentos o interpretaciones efectuadas por distintos observadores o por varios de estos procedimientos utilizados simultáneamente.” (p. 177).

Ahora bien, Yuni y Urbano (2005) citando a Denzin y Lincoln (1994)

señalan además que la triangulación puede ser de cuatro tipos:

La triangulación de datos: consistente en comparar datos provenientes de distintas fuentes y que se refieren a la misma acción o al mismo acontecimiento. Triangulación de investigadores: consiste en utilizar diferentes observadores en el análisis de la misma situación o contexto. Triangulación de teorías: consistente en aplicar diferentes modelos teóricos a un conjunto de datos o a un modelo conceptual. Triangulación metodológica: que puede implicar la triangulación dentro del mismo método o entre métodos. (p. 178)

En este contexto, y tomando en consideración la cita anterior, el presente estudio asumirá la triangulación de datos, por cuanto permite un proceso complementario de la información, toda vez para la recolección de éstos se han utilizado diferentes métodos, permitiendo una visión panorámica en torno a las variables en estudio. La triangulación, formará parte del análisis de los datos, por lo que sus resultados se ubicarán al final del capítulo 4.

Fases de la investigación

Fase I: Diagnóstico del flujo de información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio

En esta fase de la investigación se aplicó la técnica de recolección de datos a través de la técnica de la encuesta apoyada en el instrumento cuestionario, también se aplicó la técnica de observación directa no estructurada apoyada en el instrumento libreta de anotaciones, donde se diagnosticó el estado actual de los canales de comunicación, la frecuencia y

la utilidad de la información que se genera en campo, identificando deficiencias, debilidades, requerimientos, entre otros. Además de ello se realizó la triangulación de datos para obtener una visión más completa y compleja del fenómeno e identificar contradicciones o divergencias en la información.

Fase II: Determinación de los modelos de gestión de la comunicación aplicables a la empresa constructora caso de estudio

Con base a una revisión documental y contextualizado en los resultados obtenidos en la etapa anterior, en esta etapa se procedió a identificar las características principales de algunos modelos de gestión de la información con la finalidad de identificar el más adecuado para ser adaptado y aplicado al caso de estudio.

Fase III: Diseño del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales para la empresa constructora caso de estudio.

En esta etapa se diseñó una propuesta de sistema de gestión de información para la empresa caso de estudio, por medio de la adaptación de un modelo de gestión conocido; el sistema diseñado debe ser capaz de responder a las necesidades, debilidades y requerimientos de los usuarios dentro de la organización, además de ello se definió la factibilidad técnico-económica.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se analizaron los resultados obtenidos en el desarrollo de cada uno de los objetivos que conforman las fases del proceso investigativo de la presente Tesis. Al respecto, Palella y Martin (2012) señalan:

Una vez recogidos los valores que toman las variables del estudio (datos), se procede a su análisis estadístico, el cual permite hacer suposiciones e interpretaciones sobre la naturaleza y significación de aquellos en atención a los distintos tipos de información que puedan proporcionar (p. 174).

De manera tal, se presenta la discusión mediante la cual se analizaron e interpretaron los resultados de la investigación a los fines de diseñar de sistema de gestión de información para la empresa caso de estudio.

Resultados los instrumentos aplicados a la muestra

El desarrollo del Diagnóstico del flujo de información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio, desde el enfoque cuantitativo se realizó a través de un cuestionario con 19 ítems de alternativa policotómica, el cual fue aplicado a los individuos que conforman la muestra, presentándose a continuación los resultados obtenidos, de manera tabular y grafica por dimensiones e indicadores, además, se presentan los cuadros de frecuencia y su interpretación, con un contraste entre los resultados obtenidos y los señalados por los autores o

teóricos descritos en el capítulo II del presente documento.

Cuadro 3. Dimensión: canales, indicador: existencia (ítems 1,2 y 3)

	Completamente verdadero		Verdadero.		Ni verdadero, ni falso		Falso.		Completamente falso		Total	
	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)
1.Existe al menos un (01) canal de comunicación para enviar o recibir información entre miembros del departamento técnico de la empresa caso de estudio.	4	80	1	20	0	0	0	0	0	0	5	100
2.Los canales de comunicación del departamento técnico están correctamente definidos y descritos.	0	0	1	20	3	60	1	20	0	0	5	100
3.En el departamento técnico se dispone de canales de comunicación verbal, escrita y electrónica.	3	60	2	40	0	0	0	0	0	0	5	100

Fuente: Datos extraídos del cuestionario aplicado. Díaz (2022)

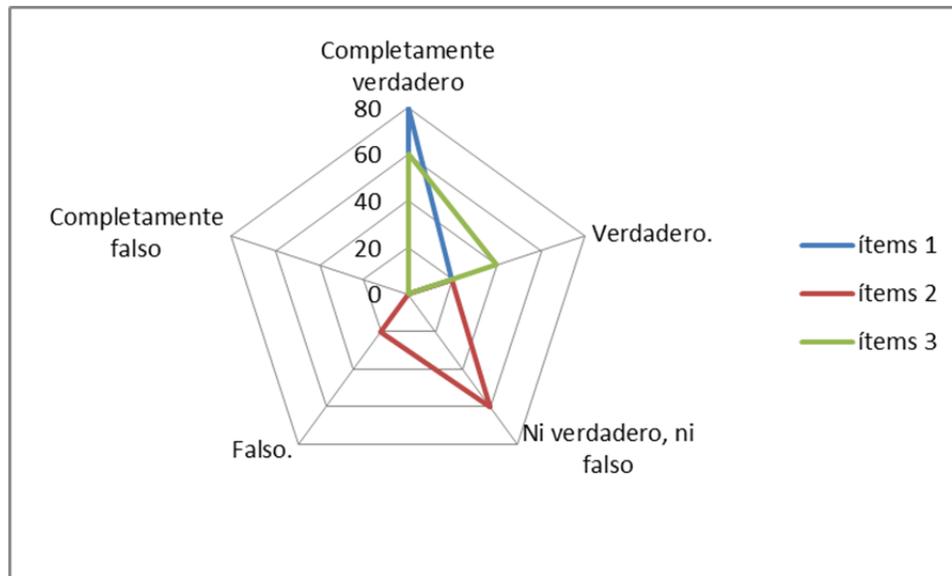


Gráfico 3. Distribución de frecuencia de los ítems 1, 2 y 3.

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

En atención al objetivo diagnosticar el flujo de información generada en campo para el control de avance e incidencias en servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales en la empresa constructora caso de estudio, y con relación a los resultados obtenidos en el gráfico 1, Indicador: existencia, ítem 1, se observa que en un porcentaje de ochenta por ciento (80 %) de los encuestados indican que es completamente verdadero que existe al menos un canal para enviar y recibir información entre miembros del departamento técnico, mientras que un veinte por ciento (20 %) seleccionó la alternativa de que considera que es verdadero lo que se señala.

Así mismo, con el ítem 2, un sesenta por ciento (60 %) de los encuestados, indicaron que no consideran ni verdadero ni falso de que los canales de comunicación del departamento técnico están correctamente definidos y descritos, un veinte por ciento (20 %), señalaron que es verdadero, un veinte por ciento (20 %) seleccionaron la opción que es falso. Mientras que en ítem 3, del indicador existencia con un sesenta por ciento (60 %) de los encuestados, indicaron que es completamente verdadero que en el departamento técnico se dispone de canales de comunicación verbal, escrita y electrónica, y un cuarenta por ciento (40 %), señalaron que es verdadero lo planteado.

Revisados los resultados y acorde con la observación del autor, se podría indicar que los trabajadores encuestados de la empresa constructora consideran que existen canales de comunicación establecidos en la empresa para el manejo de la información. Es de hacer notar lo indicado por Auster y Choo (1995), donde señalan que, para la distribución de información, debe ser suministrada por los canales adecuados y efectivos a los diferentes usuarios. Es decir que existan canales para la transmisión de información en la empresa.

Cuadro 4. Dimensión: canales, indicador: eficiencia (ítems 4, 5 y 6)

	Completamente verdadero		Verdadero.		Ni verdadero, ni falso		Falso.		Completamente falso		Total	
	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)
4. Los canales de comunicación del departamento técnico facilitan el proceso de comunicación entre sus miembros.	1	20	3	60	1	20	0	0	0	0	5	100
5. Los canales de comunicación internos del departamento técnico garantizan que la información llega a todos los interesados.	0	0	4	80	1	20	0	0	0	0	5	100
6. Los canales de comunicación del departamento técnico garantizan la posibilidad de comunicación entre todos los niveles de la organización.	0	0	5	100	0	0	0	0	0	0	5	100

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

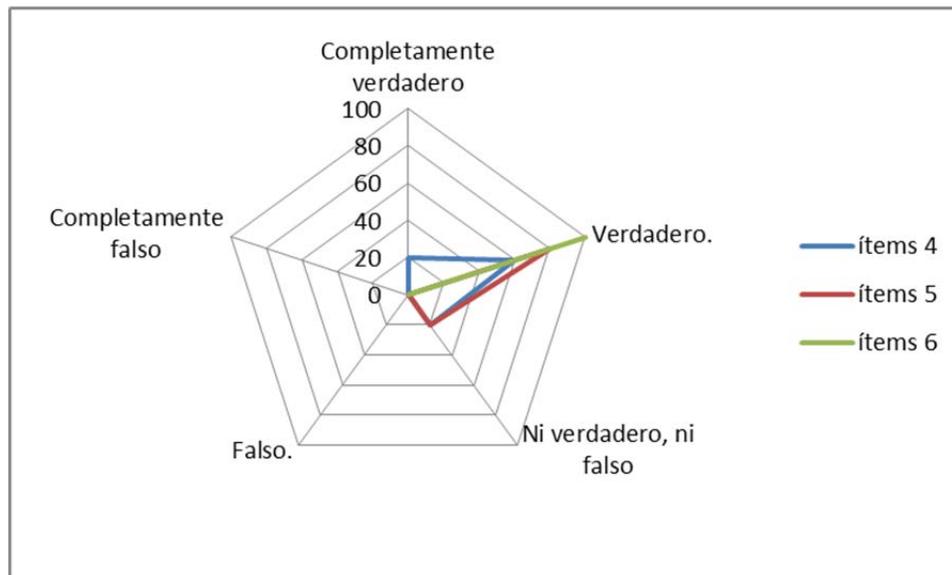


Gráfico 4. Distribución de frecuencia de los ítems 4, 5 y 6.

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

Con respecto al gráfico 2, Indicador eficiencia, ítems 4, el sesenta por ciento (60%) de los encuestados seleccionaron la alternativa que es

verdadero que los canales de comunicación del departamento técnico facilitan el proceso de comunicación entre sus miembros, mientras que un veinte por ciento (20%) indicó que es completamente verdadero, y otro veinte por ciento (20%), señaló que ni es verdadero ni falso lo planteado.

Así mismo, con el ítem 5, del mismo indicador un ochenta por ciento (80 %) de los encuestados, indicaron que es verdadero que los canales de comunicación internos del departamento técnico garantizan que la información llega a todos los interesados, mientras que el veinte por ciento (20 %) no considera que sea verdadero ni falso lo planteado.

Por otro lado, con relación al ítem 6, el cien por ciento (100 %) de los encuestados contestó que es verdadero que los canales de comunicación del departamento técnico garantizan la posibilidad de comunicación entre todos los niveles de la organización. De acuerdo con el análisis anterior, se podría indicar que, los encuestados consideran que los canales de comunicación existentes son eficientes.

Es de hacer notar que Auster y Choo (1995), señalan que es importante que la información pueda ser usada, por lo que debe existir la selección de alternativas y el suministro de información y contenido para respaldar el proceso de toma de decisiones en las áreas específicas para cada individuo miembro de la organización. Para que este proceso se cumpla es necesario que los canales existentes sean eficientes.

Cuadro 5. Dimensión: frecuencia, indicador: número de reportes (ítems 7 y 8)

	Completamente verdadero		Verdadero.		Ni verdadero, ni falso		Falso.		Completamente falso		Total	
	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)
7. El número de reportes generados en campo por los miembros del departamento técnico son suficientes para abarcar todos los puntos de interés entre el ingeniero supervisor y el gerente técnico.	0	0	2	40	2	40	1	20	0	0	5	100
8. El número de reportes generados en campo por los miembros del departamento técnico sobrepasa la capacidad de procesamiento de información de los interesados.	0	0	0	0	1	20	4	80	0	0	5	100

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

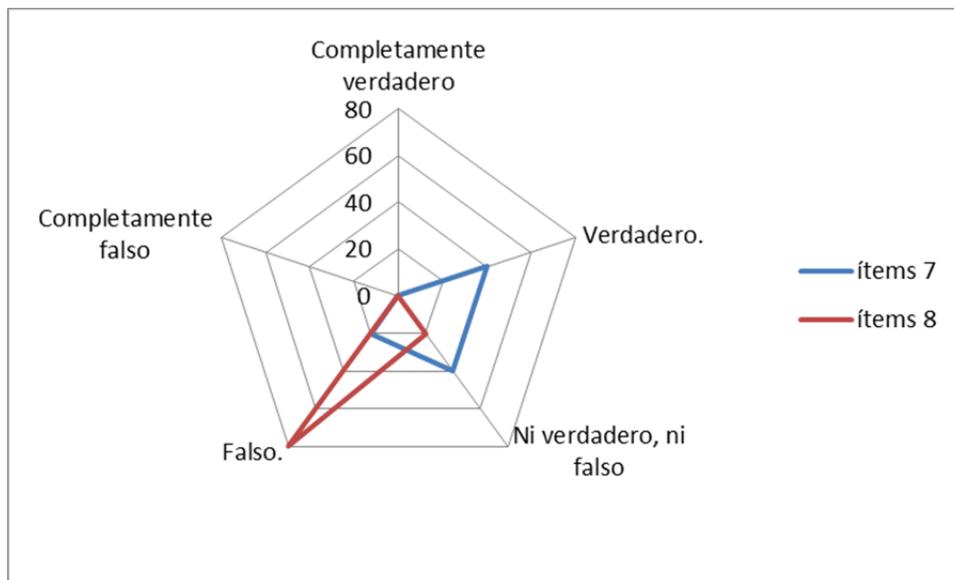


Gráfico 5. Distribución de frecuencia de los ítems 7 y 8.

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

Con relación al gráfico 3, indicador número de reportes la situación que obtuvo el mayor porcentaje fue que es verdadero que el número de reportes generados en campo por los miembros del departamento técnico

son suficientes para abarcar todos los puntos de interés entre el ingeniero supervisor y el gerente técnico, la cual arrojó un total de cuarenta por ciento (40%) de selección por parte de los encuestados, otro cuarenta por ciento (40%) señaló que no es ni verdadero ni falso, y un veinte por ciento (20%) escogió la opción que es falso lo planteado.

Por otro lado, con relación al mismo indicador, (ítems 8) al preguntar si el número de reportes generados en campo por los miembros del departamento técnico sobrepasa la capacidad de procesamiento de información de los interesados, la alternativa que es falso arrojó un total de ochenta por ciento (80%) de selección por parte de los encuestados y un veinte por ciento (20%) que no es falso ni verdadero lo planteado.

De acuerdo con el análisis anterior, se podría indicar que, aunque se consideran que el número de reportes generados es suficiente, también consideran que el número de reportes generados no tienen saturado el sistema, no obstante, en las observaciones realizadas por el autor existe evidencia de que en muchos casos algunas personas reciben información innecesaria para el rol que desempeñan dentro de la organización, lo que puede hacer que se sobrepase su capacidad de procesamiento de información o pierda demasiado tiempo seleccionando la información útil.

Al respecto Auster y Choo (1995), señalan que el proceso de adquisición de la información viene dado por las necesidades de la información, por lo que su planificación es un proceso complejo, por tal razón esas fuentes deben ser evaluadas y validadas constantemente.

Cuadro 6. Dimensión: frecuencia, indicador: tiempo de recepción (ítems 9, 10, 11, 12 y 13)

	Completamente verdadero		Verdadero.		Ni verdadero, ni falso		Falso.		Completamente falso		Total	
	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)
9. Los canales de comunicación definidos en el departamento técnico garantizan la recepción oportuna de las comunicaciones internas.	1	20	3	60	1	20	0	0	0	0	5	100
10. Los tiempos de recepción de las comunicaciones en el departamento técnico varían de acuerdo a la prioridad de la información.	0	0	2	40	2	40	1	20	0	0	5	100
11. El tiempo de recepción de la información generada desde campo por los miembros del departamento técnico está limitado a la conectividad del sitio de obra.	4	80	1	20	0	0	0	0	0	0	5	100
12. En el departamento técnico, el tiempo de recepción de las comunicaciones afecta negativamente el avance de las obras o servicios.	0	0	5	100	0	0	0	0	0	0	5	100
13. El tiempo de recepción de las comunicaciones en el departamento técnico permite que las incidencias de obras sean atendidas oportunamente.	0	0	0	0	4	80	1	20	0	0	5	100

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

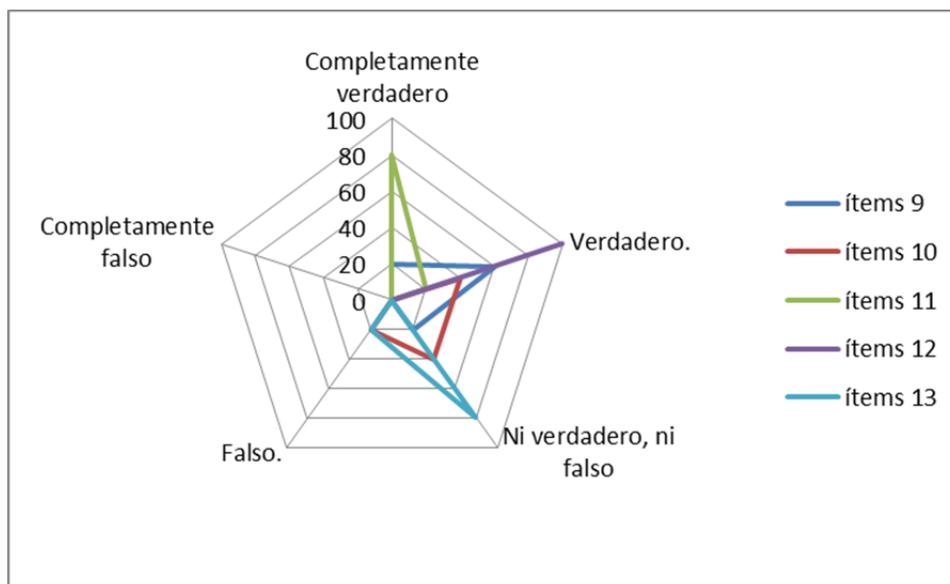


Gráfico 6. Distribución de frecuencia de los ítems 9, 10, 11, 12 y 13.

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

En atención al gráfico 4, tiempo de recepción, ítem 9, un sesenta por ciento (60%) de los encuestados, indicaron que es verdadero que los canales de comunicación definidos en el departamento técnico garantizan la

recepción oportuna de las comunicaciones internas, un veinte por ciento (20%) señaló que es completamente verdadero y un veinte por ciento (20%) señalaron que no es ni verdadero ni falso lo planteado.

Con relación al ítem 10, un cuarenta por ciento (40%) de los encuestados indicaron estar en desacuerdo que es verdadero que los tiempos de recepción de las comunicaciones en el departamento técnico varían de acuerdo con la prioridad de la información, mientras que un cuarenta por ciento (40%) considera que no es ni verdadero ni falso y un veinte por ciento (20%) señalaron que es falso lo que se indica en la situación que se plantea.

En lo que se refiere al, ítem 11, un ochenta por ciento (80%) de los encuestados, indicaron que es completamente verdadero que el tiempo de recepción de la información generada desde campo por los miembros del departamento técnico está limitado a la conectividad del sitio de obra y un veinte por ciento (20%) señalaron que es verdadero lo planteado.

Por otro lado, y con relación al mismo indicador, ítem 12, un cien por ciento (100%) de los encuestados indicaron que es verdadero que, en el departamento técnico, el tiempo de recepción de las comunicaciones afecta negativamente el avance de las obras o servicios.

Los resultados del ítem 13, arrojaron que un ochenta por ciento (80%) señaló que no es ni verdadero ni falso el tiempo de recepción de las comunicaciones en el departamento técnico permite que las incidencias de obras sean atendidas oportunamente y veinte por ciento (20%) señalaron estar de acuerdo con que es falso lo planteado.

Al respecto, se evidencia concordancia con lo observado por el autor sobre las debilidades en la frecuencia y tiempo de recepción de la información y su afectación negativa a la calidad del servicio que presta la empresa caso de estudio, Por otra parte, es importante mencionar lo que señala Ponjuán (2011) referente a la información, donde resalta las características que debe cumplir la misma (calidad, relevancia, actual y novedosa), por tal razón es importante que la información sea recibida de manera oportuna.

Cuadro 7. Dimensión: utilidad, indicador: calidad de la información (ítems 14, 15, y 16)

	Completamente verdadero		Verdadero.		Ni verdadero, ni falso		Falso.		Completamente falso		Total	
	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)
14. La información generada en campo por el departamento técnico es de amplia utilidad para las actividades de control y planificación de actividades.	0	0	3	60	1	20	1	20	0	0	5	100
15. La información generada en campo por miembros del departamento técnico es de amplia utilidad para el control de horas perdidas a causa de las incidencias de obra.	0	0	1	20	3	60	1	20	0	0	5	100
16. La información generada en campo por miembros del departamento técnico es de amplia utilidad para el control de pérdidas económicas a causa de las incidencias de obra.	0	0	2	40	3	60	0	0	0	0	5	100

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

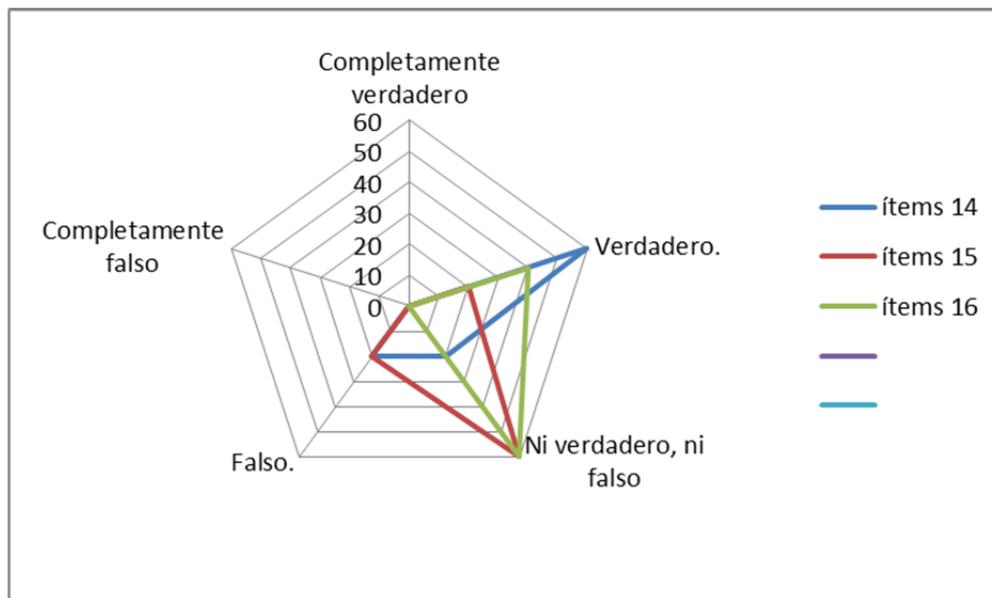


Gráfico 7. Distribución de frecuencia de los ítems 14, 15 y 16.

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

Con respecto al ítem 14, indicador calidad de la información, un sesenta por ciento (60%) señaló que es verdadero que la información generada en campo por el departamento técnico es de amplia utilidad para las actividades de control y planificación de actividades, un veinte por ciento (20%) indicaron que es falso y un veinte por ciento (20%) escogió la opción que lo planteado no es ni verdadero ni falso.

Los resultados del ítem 15, arrojaron que un sesenta por ciento (60%) señaló que no es ni verdadero ni falso que la información generada en campo por miembros del departamento técnico es de amplia utilidad para el control de horas perdidas a causa de las incidencias de obra, un veinte por ciento (20%) indicaron que es verdadero, y un veinte por ciento (20%) señalaron que es falso lo planteado.

En lo que se refiere al ítem 16, un sesenta por ciento (60%) de los encuestados, indicaron que no es ni verdadero ni falso que la información generada en campo por miembros del departamento técnico es de amplia utilidad para el control de pérdidas económicas a causa de las incidencias de obras y un cuarenta por ciento (40%) señalaron que es verdadero lo planteado.

Al respecto, es importante mencionar nuevamente lo que señala Ponjuán (2011) referente a la información, donde resalta las características que debe cumplir la misma (calidad, relevancia, actual y novedosa), por tal razón es importante que la información sea una información de calidad. Sin embargo, la observación del autor arroja evidencia de que la información generada en campo por los miembros del departamento técnico, aunque es de amplia utilidad, pocas veces es utilizada para alimentar otros procesos de planificación.

Cuadro 8. Dimensión: utilidad, indicador: relevancia de la información (ítems 17, 18, y 19)

	Completamente verdadero		Verdadero.		Ni verdadero, ni falso		Falso.		Completamente falso		Total	
	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)	n	F(%)
17. La información generada en campo propicia mejoras en los procesos de control internos del departamento técnico.	1	20	0	0	3	60	1	20	0	0	5	100
18. La información generada en campo por miembros del departamento técnico es confiable para utilizarse en el desarrollo de estrategias de optimización de los recursos.	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100
19. La información generada en campo es indispensable para optimizar el proceso de cálculo de costos que lleva a cabo el departamento técnico.	1	20	4	80	0	0	0	0	0	0	5	100

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

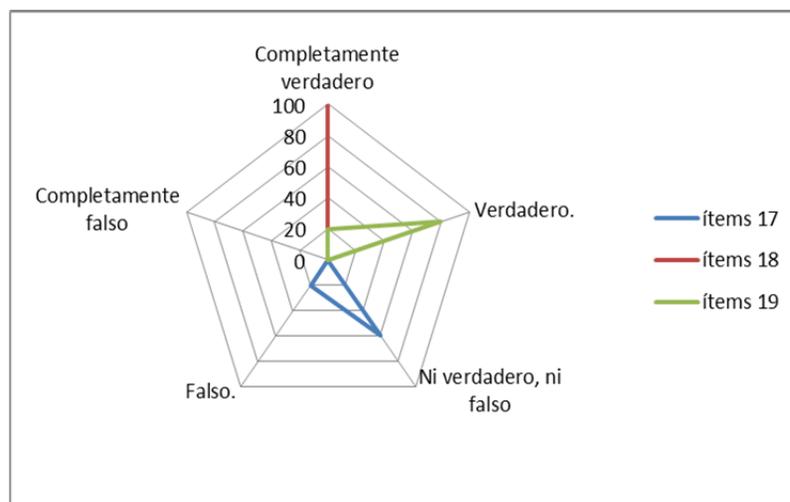


Gráfico 8. Distribución de frecuencia de los ítems 17, 18 y 19.

Fuente: Díaz (2022). Elaborado con datos tomados del instrumento.

Así mismo, con el ítem 17, al preguntar si la información generada en campo propicia mejoras en los procesos de control internos del departamento técnico, un sesenta por ciento (60%) de los encuestados, indicaron no es ni verdadero ni falso, un veinte por ciento (20%), dijeron que es completamente falso y un veinte por ciento (20%) indicó que es falso lo planteado.

Al preguntar si la información generada en campo por miembros del departamento técnico es confiable para utilizarse en el desarrollo de estrategias de optimización de los recursos (ítems 18), un cien por ciento (100%) de los encuestados, indicaron que es completamente verdadero. La observación del autor diverge de esta tendencia, ya que se detectaron debilidades en el contenido de los documentos técnicos que impiden su óptimo aprovechamiento interno y externo.

Con relación al ítem 19, al preguntar si la información generada en campo es indispensable para optimizar el proceso de cálculo de costos que lleva a cabo el departamento técnico, un ochenta por ciento (80%) de los

encuestados, indicaron que es verdadero y un veinte por ciento (20%) indicó que es completamente verdadero lo planteado.

Es importante recalcar que Ponjuán (2011), señala dentro de las características que debe presentar la información, además de la calidad, la actualidad y lo novedoso, que debe ser relevante, para que la misma sea de utilidad dentro del proceso de gestión de los proyectos de construcción.

Una vez realizado el diagnóstico referente a las condiciones actuales del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencia de obras en una empresa constructora, se pudo identificar que es necesario el diseño de un sistema de gestión de la información que incluya los procesos necesarios que aseguren la generación, recolección, distribución de la información del proyecto, así como también el seguimiento y manejo de los diferentes interesados del proyecto.

Triangulación de Datos

Después de recogidos y analizados los datos, y a fin de lograr una visión holística del problema planteado, se procede a relacionar la información mediante el proceso de triangulación de los datos, lo que permitirá el análisis de la información recogida a través de las diferentes técnicas e instrumentos y resumir sus hallazgos, para luego contrastar los mismos con los teóricos o referentes analizados. A tales efectos se tomará como atributo de evaluación la coincidencia o divergencia. En el primero de los casos, el análisis concuerda con la información; mientras en la segunda existen discrepancias entre la unidad y la información analizada. Este proceso es visualizado en la siguiente figura.

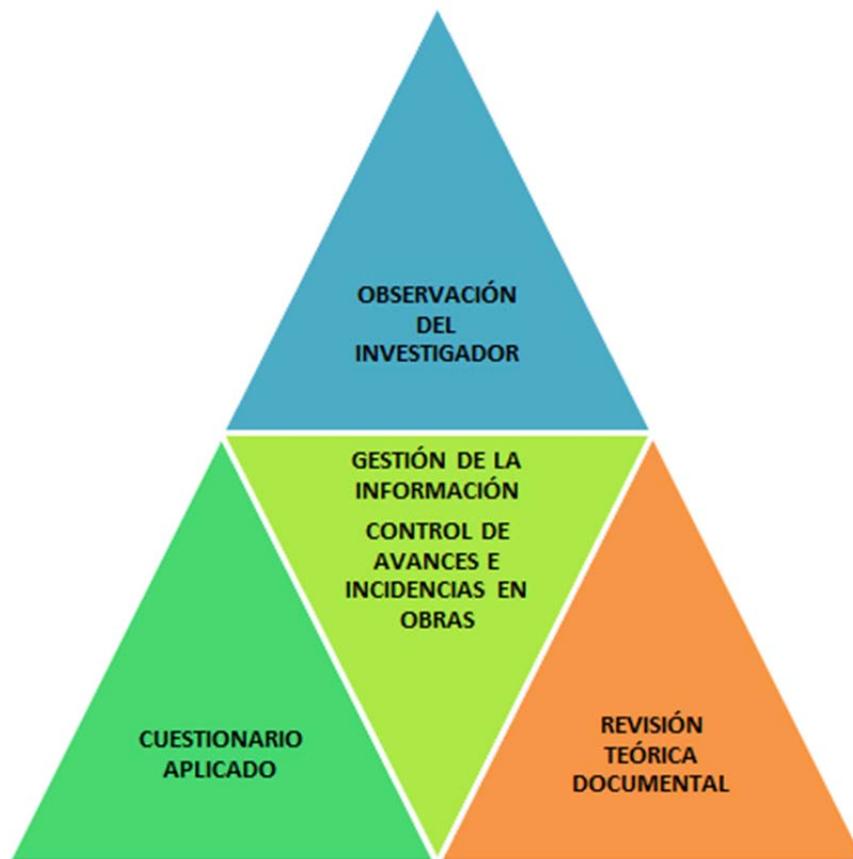


Figura 14 Triangulación de la Información. Elaborado por: Díaz (2022).

El proceso de triangulación fue elaborado a partir de las diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información y los resultados de éstos. Este análisis será presentado en un cuadro resumen que permitirá presentar sus resultados, así como, la conexión entre las variables de la investigación.

UNIDAD DE OBSERVACION / ASPECTO / TÓPICO	FUENTE DE INFORMACIÓN / DATO			RESULTADOS (Convergencias / Divergencias)
	Observación del investigador	Cuestionario	Revisión teórica documental	
Canales	<p>Desde el proceso de observación los canales de información son varios, no son normados y son ineficientes. Incurriendo en una información asíncrona que no permite la toma de decisiones.</p>	<p>Los encuestados señalan que existe al menos un canal de información. Las respuestas de los encuestados apuntan a que estos canales son de tipo verbales, escrito y electrónicos. En relación a su eficiencia la mayoría de los encuestados los catalogan como eficientes.</p>	<p>Los diferentes autores plantean que un flujo comunicacional debe estar afianzado en canales eficientes y eficaces, conocidos por todos los miembros de la organización o sistema.</p>	<p>De acuerdo a los resultados existen divergencias en cuanto a los canales que permiten el flujo de información, por cuanto desde la perspectiva de Auster y Choo (1995) la distribución de información, debe ser suministrada por los canales adecuados y efectivos a los diferentes usuarios. Estos autores recalcan la importancia de información y el uso que de esta se hace, por cuanto debe existir la selección de alternativas y el suministro de información y contenido para respaldar el proceso de toma de decisiones en las áreas específicas para cada individuo miembro de la organización, para ello es necesario que los canales existentes sean eficientes.</p>

UNIDAD DE OBSERVACION / ASPECTO / TÓPICO	FUENTE DE INFORMACIÓN / DATO			RESULTADOS (Convergencias / Divergencias)
	Observación del investigador	Cuestionario	Revisión teórica documental	
Frecuencia	<p>Al observar la frecuencia de la información esta limita el control de avances, por cuanto la misma se da de manera asincrónica y muchas veces es procesada a destiempo.</p> <p>Por otro lado, algunos de los miembros de la organización reciben información que no aporta a las labores o actividades vinculadas al análisis de avance de la obra.</p>	<p>Los encuestados señalan que la frecuencia de la información recogida en campo es suficiente.</p> <p>Sin embargo, señalan que esta información no sobrepasa la capacidad de su procesamiento por parte de los interesados o receptores de la misma.</p>	<p>En contextos tan complejos como son las obras de servicios, resulta de vital importancia la frecuencia de la información.</p> <p>Por cuanto esta frecuencia influirá de manera directa en los procesos de toma de decisiones, control y planificación de la obra en desarrollo.</p>	<p>Para este indicador los resultados son divergentes, y resulta oportuno traer a colación lo señalado por Ponjuán (2011) referente a la información, donde resalta las características que debe cumplir la misma (calidad, relevancia, actual y novedosa), por tal razón es importante que la información sea recibida de manera oportuna; adicionalmente, Auster y Choo (1995), plantean que el proceso de adquisición de la información viene dado por las necesidades de la información, por lo que su planificación es un proceso complejo, por tal razón esas fuentes deben ser evaluadas y validadas constantemente.</p>
Utilidad	Al observar la utilidad de la información	Contrariamente a lo observado los	Los diferentes modelos revisados	Para este indicador los resultados son

UNIDAD DE OBSERVACION / ASPECTO / TÓPICO	FUENTE DE INFORMACIÓN / DATO			RESULTADOS (Convergencias / Divergencias)
	Observación del investigador	Cuestionario	Revisión teórica documental	
	<p>tomando en consideración la calidad y relevancia de la misma, esta presenta debilidades que repercuten directamente en el avance de la obra, ejemplo de ello, son las pérdidas de horas hombre y en algunos casos de material, que no son tomados en cuenta para el reajuste de la planificación. Igualmente, la utilidad de la información repercute de manera directa en el proceso administrativo implícito en la obras, y estos resultados son evidenciados en las evaluaciones realizadas por las empresas que contratan a la empresa en estudio.</p> <p>Por otro lado,</p>	<p>encuestados señalan que la información generada en campo es de amplia utilidad. Sin embargo estos encuestados presentan dudas al analizar la utilidad de la información con aspectos particulares como el control de horas hombres o control de pérdidas de tipo económico.</p>	<p>apuntan a que el flujo y almacenamiento de la información debe contribuir a la toma de decisiones, pero además, debe conformar la fuente de conocimiento de la organización, impactando directamente en la cultura organizacional de la misma, y en todos los subsistemas que conforman a la empresa.</p>	<p>divergentes, y así Ponjuán (2011) resalta las características que debe cumplir la información como son: calidad, relevancia, vigencia y novedad, y esto implica que el dato debe ser contextualizado contribuyendo a la corrección de las fallas durante el proceso, por tal razón es importante que la información sea una información de calidad, que permita comparar datos, establecer conexiones y evaluar consecuencias futuras.</p>

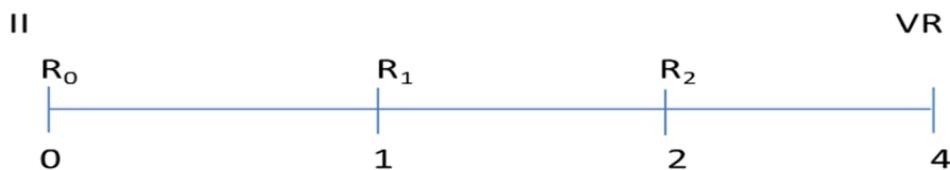
UNIDAD DE OBSERVACION / ASPECTO / TÓPICO	FUENTE DE INFORMACIÓN / DATO			RESULTADOS (Convergencias / Divergencias)
	Observación del investigador	Cuestionario	Revisión teórica documental	
	la observación del autor del presente estudio, le permite aseverar que aunque la información pudiera ser útil, pocas veces es utilizada para alimentar otros procesos de planificación; así como, no es lo suficiente para alimentar el sistema de control y esto guarda relación con las debilidades detectadas en cuanto al contenido de los documentos.			

Fuente: Díaz (2022).

Para el proceso de triangulación se tomaron en cuenta aspectos relacionados las dimensiones del flujo de información como son los canales, frecuencia y la utilidad, convirtiéndose estas dimensiones en unidades o tópicos de observación, evaluadas desde la perspectiva de convergencia o divergencia en relación a las fuentes de información o dato. Del análisis realizado es posible señalar que todas las unidades analizadas presentan divergencia entre las fuentes de información, resaltando, que éstos son vinculante solo con el caso en estudio; esto permite inferir que la propuesta de un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales para la empresa en estudio contribuiría a mejorar su situación.

Formulación de la propuesta técnica y de financiamiento para la implantación del Modelo

Se presenta la evaluación financiera para el modelo propuesto, para la cual se utilizó la siguiente expresión para el cálculo de la cuota anual del leasing de los equipos de cómputo del proyecto:



Dónde:

$$N = 3$$

II = Inversión inicial de equipos en n= 0

VR = valor de rescate de equipos en n= 3

$R_0 = R_1 = R_3$ Cuotas calculadas de leasing

$$i = 116 \%$$

$$VA = R \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] (1 + i)$$
$$VA = II - \frac{VR}{(1 + i)^n} = 9400 - \frac{940}{(1 + 1,16)^3} = 9306,719$$
$$9306,719 = R \left(\frac{1 - (2,16)^{-3}}{1,16} \right) (2,16)$$
$$R = 5548,83$$

En n=3 no hay cuotas porque en este esquema de financiamiento las cuotas son adelantadas.

A continuación, se presenta la evaluación financiera para la propuesta técnica en el siguiente cuadro y sus consideraciones:

Cuadro 9. Evaluación financiera de la propuesta técnica

Propuesta 1	año 0	año 1	año 2	año 3
Inversión Inicial en equipos	10.800,00			
a) Equipos de escritorio (2)	1.800,00			
b) Computadores personales tipo laptop (4)	6.800,00			
c) Equipos tipo tablet para trabajo en campo (2)	800,00			
d) Telefonos celulares (05)	1.400,00			
Inversión en licencia de uso del software	960,00			
Mantenimiento anual de la licencia de uso del Software		960,00	960,00	960,00
Capacitación de los usuarios del sistema	1.520,00	190,00	190,00	190,00
Mantenimiento anual de equipos		120,00	120,00	120,00
Flujo neto Propuesta 1 en \$	13.280,00	1.270,00	1.270,00	1.270,00
Flujo neto Propuesta 1 en Bs	77.024,00	7.366,00	7.366,00	7.366,00
Propuesta 2	año 0	año 1	año 2	año 3
Arrendamiento financiero de equipos de computación(Leas	5.548,83	5.548,83	5.548,83	
d) Telefonos celulares (05)	1.400,00			
Inversión en licencia de uso del software	960,00			
Mantenimiento anual de la licencia de uso del Software		960,00	960,00	960,00
Capacitación de los usuarios del sistema	1.520,00	190,00	190,00	190,00
Flujo neto Propuesta 2 en \$	9.428,83	6.698,83	6.698,83	1.150,00
Flujo neto Propuesta 2 en Bs	54.687,21	38.853,21	38.853,21	6.670,00

Fuente: Díaz (2022)

- Se estima la continuidad del sistema mediante reemplazo de equipos cada 3 años debido a la obsolescencia tecnológica y a los requerimientos de capacidad de procesamiento que exigen los softwares cada año.
 - Licencia de Microsoft Project es de 10USD/mes por usuario
 - Capacitación curso de 24 horas a 190 USD por persona
 - Se asume un Valor Residual del 10% al cabo del tercer año
 - Para el cálculo de la cuota del leasing se trabaja con un interés del 116% correspondiente a una tasa pasiva a 30 días del BCV
 - Tasa de cambio empleada 5,8 Bs/USD.

Se estima un costo de oportunidad el dinero de aproximadamente 45% para colocaciones a 90 días BCV, considerando que se trabajará con 100% capital propio.

Valor presente neto de los costos asociados a las alternativas de financiamiento

-VPN 1	Bs.S 77.187,69
-VPN 2	Bs.S 55.550,28 Mejor alternativa por tener menor costo anual

Se recomienda, si la empresa desea acometer la inversión, el acudir a la figura de un arrendamiento financiero de Equipos de computación es la opción menos costosa.

Factibilidad Técnica: indica si se dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo, métodos, procedimientos y funciones requeridas para el desarrollo e implantación del proyecto. Además, indica si se dispone de las herramientas, los conocimientos, la experiencia, las habilidades y el recurso humano para llevarlo a cabo, de no ser así, si existe la posibilidad de generarlos o crearlos en el tiempo requerido por el proyecto. Según Gómez (2000), en un proyecto la factibilidad técnica se busca “demostrar que tecnológicamente es posible producirlo y que se cuenta con todos los insumos necesarios” (p. 24).

Bajo lo descrito anteriormente, la determinación de la factibilidad técnica de la propuesta consistió en realizar un diagnóstico sobre los recursos técnicos disponibles para hacer uso de ellos para el desarrollo de esta. Para realizar el diagnóstico se diseñó una lista de chequeo, que tuvo como objetivo verificar los ítems considerados en la factibilidad.

Basado en lo obtenido tras la aplicación de la lista de chequeo, se puede indicar que existen los recursos técnicos necesarios para la

implantación de las estrategias motivacionales que conformarán la propuesta, debido a que cuenta con las capacidades, herramientas, personal, habilidades y disponibilidad de mano de obra para cumplir con los procedimientos que se propongan.

Diseño del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras

Para el diseño del sistema de gestión de la información se tomará como base el Modelo de Gestión de la Producción, modelo escogido por el autor de este Trabajo de Grado, debido a que su utilidad está enfocada a la planificación, seguimiento y control de la actividad operativa de la organización. Por otro lado, se basará el diseño en las cuatros primeras fases de la metodología presentada por Kendall y Kendall (2011), para el desarrollo del sistema.

En la siguiente figura se presenta el flujo actual de la información que se genera en los proyectos de construcción en la empresa caso de estudio.

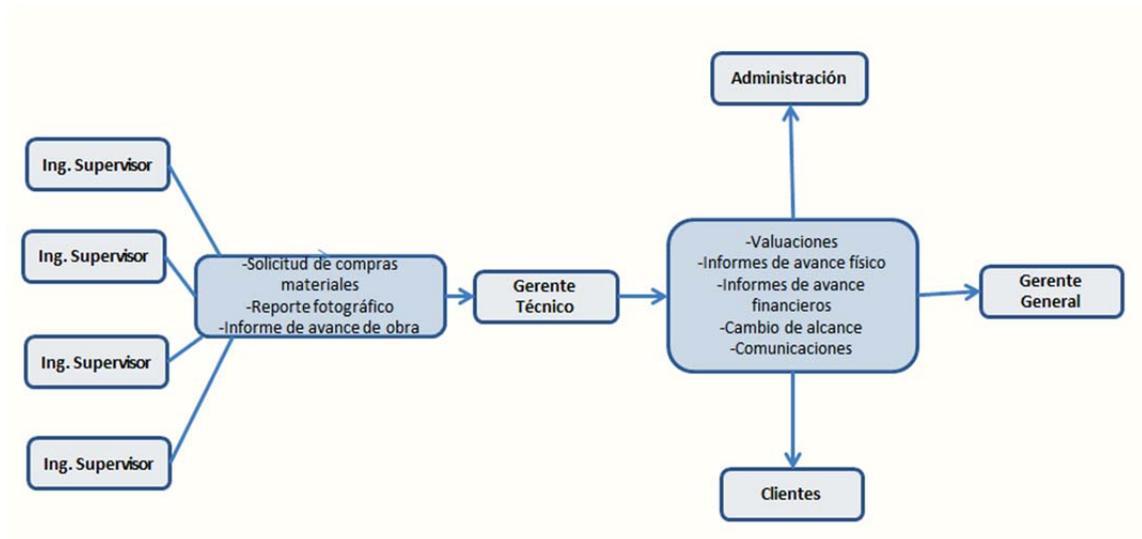


Figura 15. Flujo actual de la información. Fuente: Díaz (2022).

En la figura se observa el flujo actual de la información, la cual es recopilada en campo por los Ingenieros Supervisores, donde informan periódicamente sobre la solicitud de compra de materiales, así como también realizan un informe de avance de obra con soporte fotográfico.

El Gerente Técnico, utiliza la información que es enviada por los Ingenieros Supervisores y genera reporte de valuaciones, avance físico y financiero de obra, así como también maneja los posibles cambios del alcance del proyecto y cualquier otra comunicación que se considere necesaria.

Identificación de los interesados del proyecto

Es de suma importancia para determinar el flujo de la información, establecer cuáles son los *stakeholders* que según Clarkson, Donaldson y Preston (1995) (citados por Oliveira, Marca, Cuenca y Matilla, 2018) los

consideran como” cualquier persona o grupo que tenga cualquier tipo de reclamación o interés en la organización” (s/p), con la intención de conocer el nivel de interés e influencia en el proyecto.

Los interesados pueden ser externos e internos del proyecto, los internos están conformados por aquellos que marcan dependencia directa del proyecto y tienen una participación en el mismo y los externos están conformados por aquellos que son afectados directa o indirectamente por la ejecución del mismo. En el siguiente cuadro se presentan los interesados y sus roles o responsabilidades.

Cuadro 10. Interesados del Proyecto

Interesado	Rol / Responsabilidades
Ingeniero Supervisor	Encargado de supervisar los adelantos de obra, de acuerdo con lo estipulado en la planificación.
Analista de seguridad industrial	Encargado de hacer informes sobre las condiciones de seguridad y calidad en la obra.
Gerente Técnico	Se encarga de monitorear los avances en los diferentes proyectos de acuerdo con planificación y condiciones del mismo. Responsable de la calidad y requerimientos técnicos de producto.
Proveedores	Suministra los materiales, servicios y equipos necesarios para la ejecución del proyecto.
Clientes	Recibir el proyecto en el tiempo y las condiciones determinadas y acordadas.
Gerente General	Responsable de la ejecución del proyecto.
Administración	Responsable del control de los gastos imputables al proyecto.

Fuente: *Díaz (2022)*

Planificación de las comunicaciones

Una vez determinados los interesados del proyecto, se hace necesario determinar las necesidades de información de cada uno de ellos, la cual debe tomar en cuenta los requerimientos de estos interesados tomando como base la función o responsabilidad que tenga dentro de la ejecución del proyecto, posteriormente se debe especificar la forma que se presentará, el medio, la frecuencia determinada para la presentación, así como el receptor de la información.

Cuadro 11. Matriz de interacción de los interesados

	Ingeniero Supervisor	Analista	Gerente Técnico	Proveedores	Clientes	Gerente General	Administración	Comprador
Ingeniero Supervisor		X	X					
Analista Seguridad	X		X					
Gerente Técnico	X	X		X	X	X	X	X
Proveedores			X				X	X
Clientes			X			X		
Gerente General			X		X		X	
Administración			X	X		X		X
Comprador			X			X	X	

Fuente: *Díaz (2022)*

Una vez que se haya determinado la distribución de la información se debe determinar la pertinencia de los canales de comunicación que se deban usar entre los interesados. La comunicación puede realizarse de diferente manera, de acuerdo con la relación entre interesados, tal como se señala en

el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Plan de gestión de la información

Interesado	Información requerida	Forma	Medio	Frecuencia	Receptor
Ingeniero Supervisor	Informe de avance de obra	Reporte	Electrónico (Vía correo o nota de voz)	Diaria	Gerente Técnico
Ingeniero Supervisor	Requerimientos de Materiales	Reporte	Electrónico (Vía correo o nota de voz)	De acuerdo a necesidad	Gerente Técnico
Analista	Informe calidad y Seguridad en la obra	Reporte	Electrónico (Vía correo o nota de voz)	Diaria	Gerente Técnico
Gerente Técnico	Explicación del avance de obra	Reporte	Electrónico (Vía correo o nota de voz)	Diaria	Ing. Supervisor
Comprador	Ordenes de compras	Reporte	Electrónico (Vía correo o nota de voz)	Cuando se requiera	Proveedores
Gerente Técnico	Informe de avance de obra	Reporte	Electrónico (Vía correo o nota de voz)	Semanal	Clientes
Clientes	Discusión de avance de obra	Reunión	Presencial o electrónico	semanal	Gerente Técnico
Clientes	Discusión de avance de obra	Reunión	Presencial o electrónico	semanal	Gerente General
Gerente General	Contrato inicio de obra	Documento	físico	Al inicio	Cliente
Gerente General	Acta de cierre de obra	Documento	físico	Al cierre	Cliente
Administración	Informe avance financiero de la obra	Reporte	Electrónico (Vía correo)	semanal	Gerente General
Administración	Pago de proveedores	Transferencia o efectivo	Electrónico (Vía correo)	Al ocurrir	Proveedores
Administración	Informe de compras	Reporte	Electrónico (Vía correo)	semanal	Gerente Técnico

Fuente: Díaz (2022)

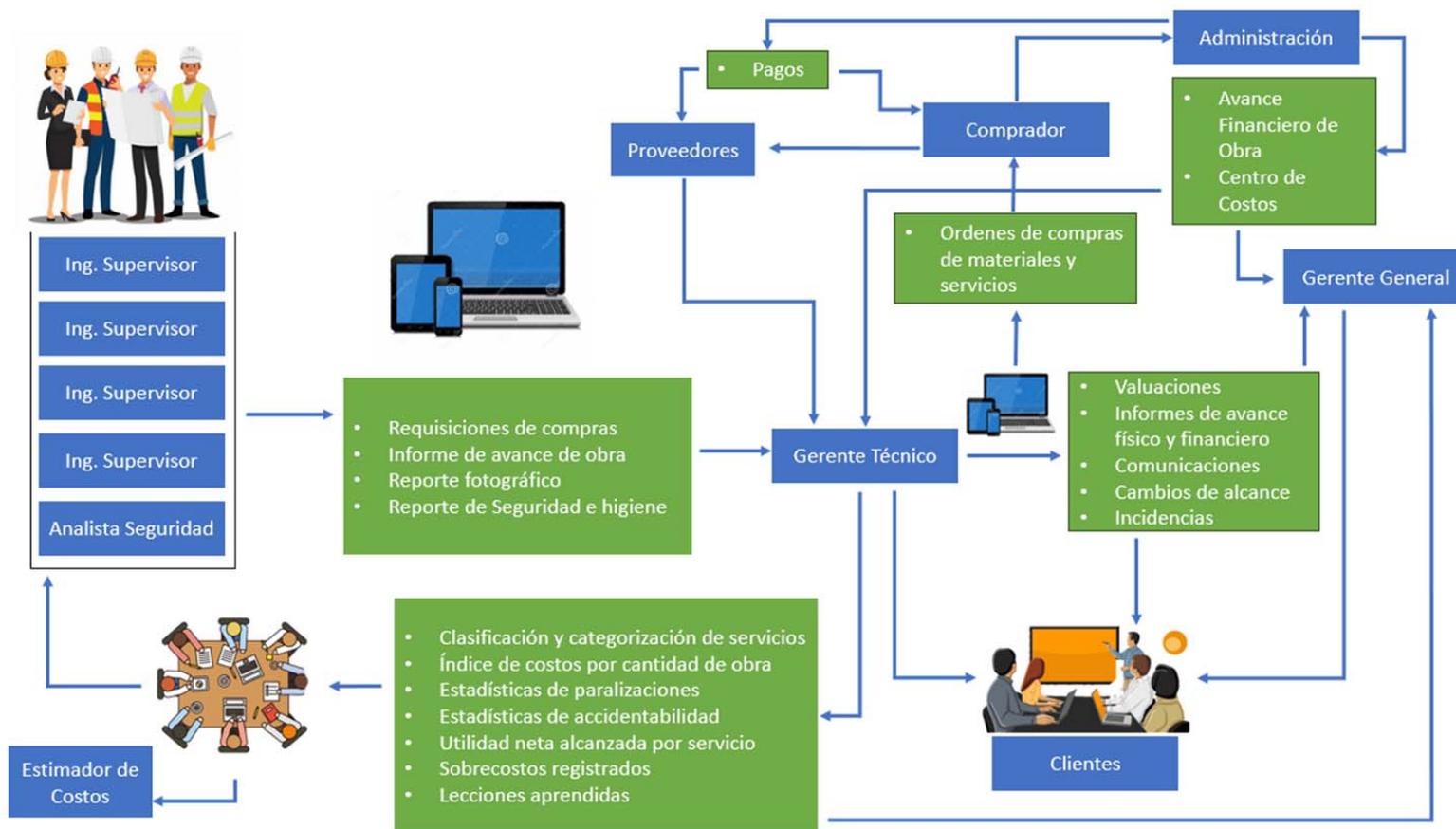


Figura 16. Flujo de la información propuesto.

Fuente: Díaz (2022)

En la figura se presenta un esquema propuesto para el flujo de la información, la cual desde la obra es generada por los Ingenieros Supervisores, entre lo que se puede mencionar se realiza la solicitud de los materiales requeridos en la obra según la planificación previa, así como un reporte de avance de obra y control de calidad apoyado con un reporte fotográfico y un está presente la figura de un Analista de Seguridad Industrial que debe reportar todo lo concerniente a la seguridad e higiene en las áreas de trabajo.

La información generada en campo es recibida por el Gerente Técnico, quien realiza un informe dirigido al Gerente General y al Cliente sobre las valuaciones de obra que se realicen, los avances físicos y financieros, cambios de alcance y otros temas de interés, estos informes son complementados además con la información que es enviada por el departamento de administración respecto a los costos de obra y estos datos son usados a discreción del Gerente Técnico según sean requeridos.

De igual manera, el Gerente Técnico, luego de validar las cantidades de obra contratada, le envía los requerimientos de materiales y servicios al comprador, quien realiza el proceso de procura y negociación y una vez completado, genera las órdenes de compra que son enviadas a los proveedores. Por otro lado, administración genera los pagos de las órdenes de compra emitidas y se los hace llegar a los proveedores, para que ellos despachen el producto o ejecuten los servicios contratados previa acuerdo con la gerencia técnica. Por otra parte, el Gerente Técnico procesa toda la información recibida con la finalidad de generar conocimiento sobre el negocio, en primer lugar clasifica y categoriza los servicios prestados, según esto genera índices de costo por cantidad de obra ejecutada, construye estadísticas de tiempos de ejecución promedio y accidentabilidad, registra las

utilidades netas alcanzadas y los costos acometidos no planificados, y por último, retroalimenta al resto de los miembros de la organización con el conocimiento generado a través de reuniones periódicas.

Recursos Informáticos

Como parte del sistema de gestión de la información y de los recursos interconectados y en iteración, se debe tomar en cuenta y establecer los recursos informáticos necesarios para su implementación. Por lo que se hace necesario determinar los equipos necesarios.

Equipos electrónicos para comunicación: la cual estará conformado por una serie de computadoras de mesa y laptops, así como tabletas electrónicas y teléfonos celulares. Es de hacer notar que estos equipos están disponibles en la empresa, debido a que fueron adquiridos durante el año 2021 y 2022. En el siguiente cuadro se presentan los equipos disponibles y sus costos:

Cuadro 13. Equipos informáticos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD ALM.	COSTO	VIDA UTIL
04	LAPTOP DELL 15"	SSD 512GB RAM 32 GB, i5	USD 1150,00	5 AÑOS
02	DESTOPK DELL	SSD 512GB RAM 32 GB, i5	USD 725,00	5 AÑOS
02	Tablet Samsung Galaxy Tab S6 Lite de 10.4 pulgadas,	64 GB	USD 279,00	3 AÑOS
05	Teléfono celular POCO X3	MEMORIA 256 GB 8 GB RAM	USD 259,00	3 AÑOS

Fuente: Díaz (2022)

Se hace necesario el contratar un servicio de llamadas y mensajería instantánea, así como internet para apoyar la comunicación desde las obras hasta la oficina principal, tal como se señala en el cuadro 17:

Cuadro 14. Servicio de llamadas, mensajería instantánea e internet

SERVICIO	COSTO /MES	CANTIDAD DE PAQUETES A CONTRATAR
PLAN MENSUAL PAQUETE 1500 MIN LLAMADAS + 3 GB DE NAVEGACIÓN, MOVISTAR	USD 13,00	07
PLAN MENSUAL PAQUETE 1500 MIN LLAMADAS + 3 GB DE NAVEGACIÓN, DIGITEL	USD 11.00	07
SERVICIO INTERNET INALAMBRICO ILIMITADO VELOCIDAD 30 MPS FIBEX	USD 35,00	01
SERVICIO INTERNET INALAMBRICO ILIMITADO VELOCIDAD 30 MPS EWINET	USD 48,00	01
SERVICIO INTERNET INALAMBRICO ILIMITADO VELOCIDAD 30 MPS INTER	USD 40,00	01

Fuente: *Díaz (2022)*

Tomando en consideración los planes mensuales de los dos principales proveedores de llamadas en el país, se decide escoger el plan de llamadas más económico por mes, que en este caso sería el de la compañía Digitel, para un total mes de 77 USD / mes y el servicio internet inalámbrico ilimitado velocidad 30 mps FIBEX a un costo de 35 USD / mes.

En cuanto al paquete de gestión de información empresarial, se realizó el comparativo entre varias empresas proveedoras, tal como se señala en el cuadro siguiente:

Cuadro 15. Paquete de Gestión de Información Empresarial

PROVEEDOR	SERVICIOS QUE OFRECE	COSTO	CANTIDAD DE LICENCIAS
OFFICE 365 BUSSINES	-CORREO CORPORATIVO PERSONALIZADO -ALMACENAMIENTO Y USO COMPARTIDO EN LA NUBE -APLICACIONES PARA TRABAJO COLABORATIVO -APLICACIONES VERSION WEB Y MOVIL -ALMACENAMIENTO 1 TB EN LA NUBE POR USUARIO -SOPORTE TECNICO -PERMITE CONTROLES DE SEGURIDAD	USD 12,5 USUARIO/MES	12
G SUITE	-CORREO CORPORATIVO PERSONALIZADO -ALMACENAMIENTO Y USO COMPARTIDO EN LA NUBE -APLICACIONES PARA TRABAJO CORPORATIVO -APLICACIONES VERSION WEB Y MOVIL -ALMACENAMIENTO 2 TB EN LA NUBE POR USUARIO -SOPORTE TECNICO -PERMITE CONTROLES DE SEGURIDAD	USD 9.52 USUARIO/MES	12
ZOHO CORPORATION	-CORREO CORPORATIVO PERSONALIZADO -ALMACENAMIENTO Y USO COMPARTIDO EN LA NUBE -APLICACIONES PARA TRABAJO CORPORATIVO -APLICACIONES VERSION WEB Y MOVIL -ALMACENAMIENTO 3 TB EN LA NUBE POR EQUIPO -OPORTE TECNICO	USD 12,00 USUARIO /MES	15

Fuente: Díaz (2022)

Tomando como referencia el paquete ofrecido por Zoho Corporation, de 12 USD por licencia, pero es el que tiene mayor capacidad de almacenamiento en la nube. La inversión mensual seria de 12 USD por 12 usuarios para un total de 144 USD por mes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de haberse desarrollado la presente investigación y de acuerdo con los objetivos planteados, se evidencia la importancia que tiene la implementación de un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras.

Una vez analizada toda la información obtenida a través de las diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados durante la investigación, se concluye que una vez realizado el diagnóstico basado en las condiciones actuales del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencia de obras en una empresa constructora, se pudo identificar que es necesario el diseño de un sistema de gestión de la información que incluya los procesos necesarios que aseguren la generación, recolección, distribución de la información del proyecto, así como también el seguimiento y manejo de los diferentes interesados del proyecto, destacando lo siguiente:

- El sector construcción ha venido sufriendo un deterioro sostenido en los últimos 15 años y así lo demuestran las estadísticas presentadas por la Cámara Venezolana de la Construcción para el II semestre 2023, tal escenario, pareciera no cambiar al corto y mediano plazo, por lo que son las empresas de la construcción quienes deben realizar cambios desde sus

procesos internos, que les permitan mantenerse en el tiempo. De allí, y tomando en consideración la empresa en estudio, el investigador puede concluir la existencia de debilidades vinculadas al proceso de la información de las incidencias, donde en la mayoría de los casos se presenta de manera asíncrona, por cuanto y pese a que el departamento técnico se encuentra en la obra, en muchos de los casos en horario fuera de oficina, la mayoría de las decisiones son tomadas desde la gerencia, y esto en algunos casos no permite ajustar procesos de planificación limitando la toma de decisiones, conllevando a pérdidas de tipo económico.

- En lo que respecta a los trabajadores encuestados de la empresa constructora consideran que existen canales de comunicación establecidos en la empresa para el manejo de la información. Además, consideran que estos canales comunicación existentes son eficientes.

- Aunque se consideran que el número de reportes generados es suficiente, consideran que el número de reportes generados no tienen saturado el sistema.

- De acuerdo con lo que señalaron los encuestados los canales de comunicación del departamento técnico garantizan la posibilidad de comunicación entre todos los niveles de la organización, se podría indicar que, los encuestados consideran que los canales de comunicación existentes son eficientes.

- Los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta llevan a indicar que la información generada en campo por el departamento técnico es de amplia utilidad para las actividades de control y planificación de actividades.

-Al realizar la triangulación de la información las unidades analizadas, en la empresa caso estudio presentan divergencia entre las fuentes de información, lo que sugiere que la propuesta de un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, aplicado a servicios de construcción y mantenimiento en ambientes industriales contribuiría a mejorar su situación.

Con respecto a la categorización de los modelos de gestión de información, se determinó que el modelo de sistema de producción se convierte en el modelo que más se adapta a la empresa caso de estudio, ya que su utilidad está enfocada a la planificación, seguimiento y control de la actividad operativa de la organización.

Al realizar la evaluación financiera de dos propuestas, donde una consiste en adquirir los equipos con una fuente de financiamiento y la otra usando la metodología leasing, donde se busca a través del cálculo del Valor Presente Neto de las alternativas que resulta menos costosa, encontrándose que la alternativa del leasing es la que presenta un VPN menor, por lo que resulta la alternativa de menor costo anual.

-No se calcula la factibilidad económica del proyecto debido a que el fin de este trabajo no es obtener beneficios económicos, sino realizar un banco de datos que puedan ayudar en el control de avances de obras.

-Para el diseño del sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, se hizo necesario la identificación de los interesados tanto internos como externos del proyecto, además de determinar las condiciones actuales del sistema de flujo de la información, para de esta manera poder desarrollar la propuesta.

Recomendaciones

Una vez culminada la presente investigación, y habiendo analizado los resultados, se recomienda establecer las líneas de acción complementarias al diseño de un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras, por lo tanto:

- Definir la capacidad económica de la organización para cubrir los costos iniciales resultantes del establecimiento de un sistema de gestión de información para el control de avance e incidencias de obras.

- Si la empresa desea acometer la inversión, el acudir a la figura de un arrendamiento financiero de equipos de computación es la opción menos costosa.

- Establecer un cronograma de aplicación que sea difundido dentro de las empresas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.** (6ta. Edición). Caracas: Editorial Episteme.
- Andreu, R., Ricart, J. y Valor, J. (1991). **Estrategia y sistemas de Información.** (Segunda Edición). Madrid: Mc GrawHill.
- Auster, E., Choo C. (1995). **Managing information for the competitive edge.** (1era. Edición.). Nueva York: Neal Schuman Publisher.
- Cámara Venezolana de la Construcción (2022). El sector construcción en Venezuela ha sufrido una caída de 98% en 2022. El Diario. (Página Web). Disponible en: <https://acortar.link/c0rWfo>. [Consulta 2022, diciembre 07].
- Chávez, Nilda (2007). **Introducción a la Investigación Educativa.** (Tercera ed.). Maracaibo: La Columna.
- Confederación de Industriales Venezolanos - CONINDUSTRIA (2022). El sector industrial venezolano aumentó ventas y producción en 2022. Frontera Viva. (Página Web). Disponible en: <https://acortar.link/fqqk92>. [Consulta 2022, diciembre 07].
- De León, A., S. (2016). **Diseño de un sistema de control y seguimiento devaluaciones de avance en el proyecto de ingeniería de la obra: Nueva planta de distribución de combustible Catia la Mar – Estado Vargas.** Trabajo de Grado no publicado. Universidad Metropolitana. Caracas.

De Pablos, C., López-Hermoso, J., Martín-Romo, S., Molina, S., Montero, A. y Najera, J. (2008). **Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa: una visión integradora.** (2da. Edición). Madrid: ESIC Editorial.

Fernández, I. (2006). **Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado.** (1era. Edición). Barcelona: Editorial Universidad Politécnica de Cataluña.

Gómez, J. (2000). **Proyectos Factibles, planificación, formulación y ejecución.** (1era. Edición). Venezuela. Editorial Fondo Editorial Predios.

Gómez, S. (2016). **Modelo de gestión de proyecto de edificaciones para mejorar el planeamiento y control de la gestión de operaciones en la fase de ejecución.** Trabajo de grado no publicado. Universidad privada de Tacna. Tacna.

Gómez, E. (2016). Operaciones en empresas de servicios. Disponible en: <https://n9.cl/cva8>. [Consulta: 2020, mayo 31].

Guzmán, F. (2017). Control y monitoreo de avance de obra. Disponible en: <https://acortar.link/HmHcPX>. [Consulta: 2020, mayo 30].

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P (2014). **Metodología de la investigación.** 6ta edición. México: Mc GrawHill.

Hernández R., Mendoza C. (2018). **Metodología de la investigación.** (1ra. Edición). México: Mc GrawHill.

Huamán, D. (2017). **La gestión logística y su incidencia en el avance de obra de edificaciones**. Trabajo de grado no publicado. Universidad Cesar Vallejo. Perú.

Hurtado, J. (2008). **Metodología de la investigación**. (4ta. Edición). Ediciones Quirón.

Hurtado, J. (2012). **El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación**. (Séptima Edición). Venezuela, Caracas. Editorial: Quirón.

Kendall, K. y Kendall, J. (2011). **Análisis y diseño de sistemas**. (8va. Edición). México: Editorial Pearson Educación.

Universidad de la Punta. Sistemas de Información. Disponible en: <https://url2.cl/W8DBM>. [Consulta: 2020, Julio 03].

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. (5ta. Edición). Caracas: Fondo de Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Mata, L., Luna, C., Febres, L., Salazar F., Alcalá J., Ramírez, R. (2003). **Manual de Inspección y Residencia de Obras**. (1ra Edición). Caracas: Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles SOVINCIV.

Mattos, A., Valderrama, F. (2014). **Métodos de planificación y control de obras**. (1ra. Edición). Barcelona: Editorial Reverté.

Maya, Y. "Caracterización del sector construcción en Venezuela". 2014. Disponible en: <https://acortar.link/9Vjb4y>. [Consulta: 2021, junio 03].

Moore, D. (2000). **Estadística aplicada básica**. (2da. Edición). España: Antoni Bosch Editores.

Oliveira, A., Marca, G., Cuenca, J. y Matilla, K. (2018). **Cómo hacer un plan estratégico de comunicación Vol. II: Públicos y Stakeholders**. Editorial UOC: España.

Joya, A., Navarro, W. (2018). **Mejoramiento de la gestión de seguimiento y control de obras civiles**. Trabajo de grado no publicado. Universidad Piloto de Colombia.

Lapiedra, R., Devece, C., Guiral, J. (2011). **Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa**. (1era. Edición). España: Editorial de la universidad Jaume I.

Laudon&Laundon(2012). **Sistemas de información gerencial**. (12va.Edición). México: Editorial Pearson Education.

López, A. (2002). **Metodología de la investigación contable**. (3ra. Edición). México: Editorial Thompson.

Lovelock, C., Reynoso, J., D'Andrea, G., Huete, L. (2011). **Administración de servicios**. (2da. Edición). México: Editorial Pearson Hall.

Lucero, M. (2013). **Fundamentos de Metodología de la Investigación**. (3ª edición). Venezuela: Gráficas Tao.

Palella, S., Couso, G., (2017). **Guía para la Elaboración de los Trabajos Especiales de Grado**. Caracas: Editorial Fundación Escuela Nacional de Fiscales del Ministerio Publico.

Palella, S. y Martins, F. (2012). **Metodología de la investigación cuantitativa**. Fedupel. Caracas.

Paniagua, F. y Condori, P. (2018). **Investigación científica en educación**. 2da. Edición. Industria Gráfica Maxcolor S.A.C. Perú

Pérez, J. (2004). **Planeación y control de obra del instituto de Religión Tampico: propuesta de análisis y evaluación de planeación estratégica y riesgo**. Trabajo de grado no publicado. Universidad de las Américas Puebla.

Ponjuán, G. **La gestión de información y sus modelos representativos. Valoraciones**. 2011. Disponible en: <https://tinly.co/0JVyS>. [Consulta: 2020, mayo 13].

Ponjuán, G. (2004). **Gestión de la Información: dimensiones e implementación para el éxito organizacional**. Rosario: Ediciones Nuevo Parhadigma.

Project Management Institute. (2017). **Guía para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)**. (6ta. Edición). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc. Editor.

- Ríos, F. "La dirección de operaciones de servicios (DOS)". 2006. Disponible en: <https://n9.cl/0399>. [Consulta: 2020, abril 13].
- Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua española, 23ª edición. Disponible en: <https://dle.rae.es> [Consulta: 2020, mayo 22].
- Realini, S. "Diagrama de sectores". 2014. Disponible en: <https://bit.ly/2VlxJlt>. [Consulta: 2020, junio 03].
- Ross, S. (2007). **Introducción a la estadística**. (2da. Edición). España: Editorial Reverté.
- Siña E. (2018). **Sistema de gestión de proyectos de infraestructura para mejorar la gestión de la ingeniería y construcción en pequeñas y medianas empresas de construcción de la región de Tacna**. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Tacna. Tacna.
- Senn, J. (1991). **Análisis y diseño de sistemas de información**. (1era. Edición). México: Mc GrawHill.
- Sethi, V., King W. (1998). **Organizational transformation through business process reengineering**. (1era. Edición). Editorial Prentice-Hall.
- Sanguino, R. "La Gestión del conocimiento. Su importancia como recurso estratégico para la organización". 2013. Disponible: <http://www.5campus.org/leccion/km>. [Consulta: 2020 abril 13]
- Tunstal, G. (2009). **La gestión del proceso de edificación: del croquis a la ejecución**. Barcelona: Editorial Reverté.

Ucha, F. (2013). "Definición de obra civil". (2013). Disponible: <https://n9.cl/krm1m>. [Consulta: 2020abril 24].

Vergara, W. (2017). **Diseño de un sistema de control de gestión para alinear la planificación de la estrategia y la ejecución operacional en CHCR construcción S.A.** Trabajo de grado no publicado. Universidad de Chile.

Whitten, J.L., Bentley, L.D. (2008). **Análisis de Sistemas Diseño y Métodos.** (7ma. Edición). México: McGraw-Hill.

Yuni, J. y Urbano, C. (2005). **Mapas y herramientas para conocer la escuela. Investigación etnográfica, Investigación – Acción.** Córdoba-Argentina: Editorial Brujas.

Zúñiga, M. Montoya, J. Cambroner, A. (2010). **Gestión de proyectos de conservación y manejo de recursos naturales.** [Libro en línea], consultado (21, noviembre, 2021) en: <https://goo.gl/6PACjU>

ANEXOS

ANEXO A
INSTRUMENTO UTILIZADO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



FLUJO DE LA INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO TÉCNICO DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

Cuestionario elaborado por estudiante de postgrado de la facultad de ingeniería de la Universidad de Carabobo y dirigido a los miembros del departamento técnico de una empresa constructora, como herramienta de recolección de datos para diagnosticar el flujo de la información generada en campo para el control de avance e incidencias en los servicios de construcción y mantenimiento que ejecuta la empresa dentro de ambientes industriales, en aras de la optimización de los procesos internos de comunicación.

Tu ayuda es importante, para ello necesitamos que respondas algunas preguntas que no te lleven mucho tiempo, tus respuestas serán anónimas y no tendrás que responder preguntas sensibles, las respuestas de todos los encuestados serán utilizadas en una tesis profesional pero no serán publicados datos individuales.

Para responder debes leer cuidadosamente, al hacerlo debes pensar bien en lo que ocurre habitualmente en tu trabajo y seleccionar la opción que consideres responde de la mejor forma a las afirmaciones planteadas.

¡Muchas Gracias por tu ayuda!

rogeruzcategui.indaececa@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



*Obligatorio

	Usted como miembro del departamento técnico de una empresa constructora, considera que:				
	SITUACIÓN	Completamente	Verdadero	Ni verdadero Ni	Falso
	Existe al menos un (01) canal de comunicación para enviar o recibir información entre miembros del departamento técnico de la empresa caso de estudio.				
	Los canales de comunicación del departamento técnico están correctamente definidos y descritos.				
	En el departamento técnico se dispone de canales de comunicación verbal, escrita y electrónica.				
	Los canales de comunicación del departamento técnico facilitan el proceso de comunicación entre sus miembros.				
	Los canales de comunicación internos del departamento técnico garantizan que la información llega a todos los interesados.				
	Los canales de comunicación del departamento técnico garantizan la posibilidad de comunicación entre todos los niveles de la organización.				
	El número de reportes generados en campo por los miembros del departamento técnico son suficientes para abarcar todos los puntos de interés entre el ingeniero supervisor y el gerente técnico.				
	El número de reportes generados en campo por los miembros del departamento técnico sobrepasa la capacidad de procesamiento de información de los interesados.				
	Los canales de comunicación definidos en el departamento técnico garantizan la recepción oportuna de las comunicaciones internas.				
	Los tiempos de recepción de las comunicaciones en el				

0	departamento técnico varían de acuerdo a la prioridad de la información.					
1	El tiempo de recepción de la información generada desde campo por los miembros del departamento técnico está limitado a la conectividad del sitio de obra.					
2	En el departamento técnico, el tiempo de recepción de las comunicaciones afecta negativamente el avance de las obras o servicios.					
3	El tiempo de recepción de las comunicaciones en el departamento técnico permite que las incidencias de obras sean atendidas oportunamente.					
4	La información generada en campo por el departamento técnico es de amplia utilidad para las actividades de control y planificación de actividades.					
5	La información generada en campo por miembros del departamento técnico es de amplia utilidad para el control de horas perdidas a causa de las incidencias de obra.					
6	La información generada en campo por miembros del departamento técnico es de amplia utilidad para el control de pérdidas económicas causa de las incidencias de obra.					
7	La información generada en campo propicia mejoras en los procesos de control internos del departamento técnico. a					
8	La información generada en campo por miembros del departamento técnico es confiable para utilizarse en el desarrollo de estrategias de optimización de los recursos.					
9	La información generada en campo es indispensable para optimizar el proceso de cálculo de costos que lleva a cabo el departamento técnico.					

ANEXO B
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (LISTA DE COTEJO)

o	Situación	i	o
	La organización cuenta con la capacidad de establecer un plan de capacitación técnica para sus trabajadores.		
	La organización cuenta con la capacidad de realizar modificaciones al proceso de flujo de la información		
	La organización cuenta con personal capacitado para impartir cursos y charlas		
	El personal técnico cuenta con la capacidad y disposición para adaptarse a los cambios		
	El personal técnico cuenta con la aptitud para afrontar nuevos cambios en el proceso de flujo de la información		
	Existe disponibilidad por parte de la organización de proveer a los empleados de los recursos, materiales y medios necesarios para la ejecución de las actividades		
	Los directivos de la organización se ven dispuestos a participar en la ejecución del plan de mejoras del sistema		

Realizado por: _____

Fecha: _____

ANEXO C
CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

COEFICIENTE ALFA CRONBACH

SUJETOS	ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL PUNTAJE
	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	2	3	2	3	3	4	5	1	4	1	79
3	5	5	5	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	5	3	4	5	89
4	4	5	5	4	2	4	4	5	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	90
5	5	4	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	3	5	3	4	4	4	4	3	1	5	1	80
6	5	5	4	1	2	2	4	5	3	4	3	5	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	5	80
7	4	3	5	4	4	5	4	4	4	3	5	4	2	4	2	4	5	4	4	3	4	2	83	
8	3	5	3	1	4	5	4	4	4	4	5	3	2	4	4	4	3	4	5	1	4	1	77	
9	5	3	5	4	3	5	4	4	3	4	4	5	3	5	4	3	4	4	5	3	4	5	89	
10	3	5	4	1	3	2	4	4	4	4	4	5	3	3	3	2	3	4	4	5	4	1	75	
11	5	5	5	3	5	1	4	5	5	3	3	4	3	1	3	4	2	3	3	4	4	5	80	
12	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	3	3	2	4	2	76	
13	5	1	5	4	4	2	4	5	4	4	5	2	2	4	4	4	4	3	5	3	4	2	80	
14	4	4	5	3	4	5	4	2	2	3	5	5	3	3	4	4	3	4	4	3	4	1	79	
15	4	4	3	4	4	5	1	3	3	2	5	5	4	3	3	3	4	3	4	5	4	1	77	
16	4	5	5	4	3	5	5	3	4	2	5	4	3	4	3	2	3	4	4	5	2	1	80	
17	4	3	4	3	3	4	3	5	5	4	5	3	3	2	2	4	3	3	3	2	2	1	71	
19	3	3	4	3	3	4	3	2	5	2	4	2	4	4	4	3	3	2	4	5	4	3	74	
19	5	4	5	4	5	23	4	4	4	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5	4	5	116	
SUMA	81	76	83	60	69	92	74	76	73	66	81	77	60	69	62	67	65	66	78	64	73	51	1563	
PROMEDIO	4,3	4,0	4,4	3,2	3,6	4,8	3,9	4,0	3,8	3,5	4,3	4,1	3,2	3,6	3,3	3,5	3,4	3,5	4,1	3,4	3,8	2,7	82,26	
DESVIACION	0,7	1,1	0,7	1,1	0,9	4,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	1,0	0,8	1,0	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	1,5	0,7	1,8	3,75	
VARIANZA	0,5	1,1	0,5	1,1	0,8	20,9	0,8	0,9	0,6	0,6	0,5	1,1	0,6	0,9	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	2,1	0,5	3,2	35,09	
SUMATORIA DE LAS VARIANZAS DE LOS ITEMS																							39,6	

$$\alpha = \frac{N}{N-1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{Total}^2} \right] =$$

TOTAL ITEMS = 19

$$\alpha = 19 / (19-1) * [1 - 0,7539,6] = 0,80$$

ANEXO D
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

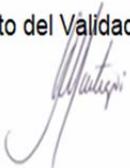
ITEMS	PERTINENCIA CON LOS OBJETIVOS		CLARIDAD		CONTENIDO		OBSREVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	x		X		X		
2	x		X		X		
3	x		X		X		
4	x		X		X		
5	x		X		X		
6	x		X		X		
7	x		X		X		
8	x		X		X		
9	x		X		X		
10	x		X		X		
11	x		X		X		
12	x		X		X		
13	x		X		X		
14	x		X		X		
15	x		X		X		
16	x		X		X		
17	x		X		X		
18	x		X		X		
19	x		X		X		

Datos del Validador:

Nombre: Roger Uzcátegui

Nivel Académico: Doctor

Veredicto del Validador: Válido Definitivo: (x) Válido con Observaciones () Inválido ()

Firma:  Cédula de Identidad: 9.261.418



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, Roger Uzcátegui, titular de la cédula de identidad N° 9.261.418, de profesión Ingeniero Agroindustrial, por medio de la presente doy validez al instrumento presentado para mi revisión por Marco Díaz, para ser aplicado en la Investigación de Estudios de Postgrado titulado: **“GESTION DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE AVANCE E INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN AMBIENTES INDUSTRIALES. Caso: Empresa constructora de servicios industriales”**; el cual cumple con los requisitos exigidos para dicho estudio. Por lo tanto, puede ser aplicado en la muestra escogida para tal fin.

En Bárbula a los 12 días del mes de febrero del año 2022.

Firma

ITEMS	PERTINENCIA CON LOS OBJETIVOS		CLARIDAD		CONTENIDO		OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	x		x		x		
2	x		x		x		
3	x		x		x		
4	x		x		x		
5	x		x		x		
6	x		x		x		
7	x		x		x		
8	x		x		x		
9	x		x		x		
10	x		x		x		
11	x		x		x		
12	x		x		x		
13	x		x		x		
14	x		x		x		
15	x		x		x		
16	x		x		x		
17	x		x		x		
18	x		x		x		
19	x		x		x		

Datos del Validador:

Nombre: Zaida Mireya Osto de Sammataro

Nivel Académico: Doctorado

Veredicto del Validador: Válido Definitivo: (_X_) Válido con Observaciones () Inválido ()

Firma:



Cédula de Identidad:7.080.333



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, Zaida Osto de Sammataro, titular de la cédula de identidad N° V7.080.333, de profesión Docente Universitario, por medio de la presente doy validez al instrumento presentado para mi revisión por Marco Díaz, para ser aplicado en la Investigación de Estudios de Postgrado titulado: **“GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN AMBIENTES INDUSTRIALES. Caso: Empresa constructora de servicios industriales”**; el cual cumple con los requisitos exigidos para dicho estudio. Por lo tanto, puede ser aplicado en la muestra escogida para tal fin.

En Valencia a los 21 días del mes de abril del año 2023.

Firma

ITEMS	PERTINENCIA CON LOS OBJETIVOS		CLARIDAD		CONTENIDO		OBSREVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	•		•		•		
2	•		•		•		
3	•		•		•		
4	•		•		•		
5	•		•		•		
6	•		•		•		
7	•		•		•		
8	•		•		•		
9	•		•		•		
10	•		•		•		
11	•		•		•		
12	•		•		•		
13	•		•		•		
14	•		•		•		
15	•		•		•		
16	•		•		•		
17	•		•		•		
18	•		•		•		
19	•		•		•		

Datos del Validador:

Nombre: Maira Sánchez

Nivel Académico: Doctoral

Veredicto del Validador: Válido Definitivo: () Válido con Observaciones () Inválido ()

Firma:



Cédula de Identidad: 10231010



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, MAIRA SANCHEZ, titular de la cédula de identidad N° 10.231.010, de profesión: Administrador / Docente, por medio de la presente doy validez al instrumento presentado para mi revisión por Marco Díaz, para ser aplicado en la Investigación de Estudios de Postgrado titulado: **“GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE AVANCE E INCIDENCIAS DE OBRAS APLICADO A SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN AMBIENTES INDUSTRIALES. Caso: Empresa constructora de servicios industriales”**; el cual cumple con los requisitos exigidos para dicho estudio. Por lo tanto, puede ser aplicado en la muestra escogida para tal fin.

En 15 días del mes de junio del año 2022.

Firma