



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS
GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN
DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR
EL COLEGIO DE INGENIEROS DE
VENEZUELA**

Autor: Castillo V. María
C.I: 27.188.511
Manzo A. Juan
C.I: 26.547.064

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL**

**DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA
DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR EL COLEGIO
DE INGENIEROS DE VENEZUELA**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autores: Castillo V. María
C.I: 27.188.511
Manzo A. Juan
C.I: 26.547.064
Tutor: Ing. Mieres Rafael

San Diego, febrero de 2020



FI-L-007-2019-3CR (TG)

Valencia, 04 de diciembre de 2019

Ciudadanos:
Castillo V, María V.
27.188.511
Manzo A, Juan D.
26.547.064
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 03-2019 de fecha 06-09-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRAS AUTORIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Rafael Mieres C.I: 8.831.952 como Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (I).

L/l.a.a.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesor, Rafael Mieres , portador de la cédula de identidad N° 8.831.952, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos: María V. Castillo, portadora de la cédula de identidad N° 27.188.511; y Juan D. Manzo portador de la cédula de identidad N° 26.547.064, titulado, **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA**., presentado como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO CIVIL**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe

En San Diego, a los días diecisiete del mes de febrero del año dos mil veinte.

Ing. Rafael Mieres
C.I.: 8.831.952



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE CIVIL

San Diego, febrero de 2020

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA**. Ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Rafael Mieres
Tutor Académico


Firma

17-02-2020
Fecha

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico


Firma

19-2-2020
Fecha

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, por la bendición de haber cumplido esta meta, en compañía de personas excepcionales.

A nuestras familias, sobre todo a nuestros padres Liliam Villalonga, Mauricio Castillo, Claudia Arreaza y Antonio Manzo, y hermanos Diego Castillo y Maria Claudia Manzo por brindarnos su apoyo durante toda esta etapa.

A nuestros profesores, especialmente a nuestros tutores Rafael Mieres y Alicia de Pizzella, padrinos Ángel Medina y Manuel Figueira, y asesores Alejandro Pocaterra, Joaquín Landaeta y Mario Fierro, por todo el tiempo dedicado y las enseñanzas impartidas, estando siempre a disposición con el objetivo de colaborar con nuestro crecimiento académico, profesional y personal.

A nuestros amigos Angélica Cavallin, Rafael Mieres, Luisanna Zanni, Pasquale Bisogno, Mariel Angulo, Carlos Quintana, Carlos Angulo y Sebastian Presa por todos los momentos compartidos, en las buenas y en las malas.

Por último, a todos los integrantes de la Promo XXVIII, por esta experiencia única; que solo sea el comienzo de nuestra historia.

Por estas y mil razones más, quedamos eternamente agradecidos...

Maria Victoria Castillo y Juan Diego Manzo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pg.
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE GRAFICOS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN INFORMATIVO	x
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO

I	EL PROBLEMA	3
	1.1 Planteamiento del problema.....	3
	1.2 Formulación del problema.....	5
	1.3. Objetivos de la investigación... ..	5
	1.3.1 Objetivo general... ..	5
	1.3.2 Objetivo específico.....	5
	1.4 Justificación... ..	6
	1.5 Limitaciones y Alcance de la Investigación.....	7
II	MARCO TEÓRICO	9
	2.1 Antecedentes.....	9
	2.2. Bases teóricas.....	11
	2.2.1 Gestión de calidad.	11
	2.2.2 Principios de Gestión de Calidad (ISO 9000).....	15
	2.2.3 Planificación de Obras Civiles... ..	15
	2.2.4 Control del calidad e inspección de Obras Civiles.....	15
	2.2.5 Elementos de una Empresa Constructora.....	16
	2.2.6 Organización de una Empresa Constructora.....	18
	2.2.7 Administración de Proyectos de Construcción.....	19

	2.2.8	Planificación y Programación de Proyectos de Construcción.....	19
	2.2.9	Aplicación informática	20
	2.2.10	Sistemas y Modelos de Digitalización en Empresas Constructoras.....	21
2.3		Bases Legales y Normas	22
2.4		Definición de términos básicos.....	24
III		MARCO METODOLÓGICO.....	27
	3.1	Tipo de la Investigación.....	27
	3.2	Diseño de la Investigación.....	27
	3.3	Nivel de la Investigación.....	28
	3.4	Población y muestra.....	29
	3.5	Técnica e Instrumentos de recolección de datos.....	30
	3.5.1	Observación directa.....	31
	3.5.2	Entrevista Informal o no estructurada.....	31
	3.5.3	Revisión documental.....	31
	3.5.4	Revisión Bibliográfica.....	32
	3.5.5	Encuesta.....	32
	3.6	Instrumento de recolección de datos.....	32
	3.7	Técnicas de análisis.....	33
	3.8	Validación y confiabilidad del instrumento.....	33
	3.8.1	Validación.....	33
	3.8.2	Confiabilidad.....	34
	3.9	Fases Metodológicas.....	35
IV		RESULTADOS.....	38
	4.1	Fase I: Diagnostico de los factores.....	38
	4.2	Fase II: Análisis de los factores y sus variables.....	47
	4.3	Fase III: Organización de los procesos que constituyen las actividades de inspección.....	50
	4.4	Fase IV: Diseño del instrumento de control digita.....	69

CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	74
APENDICES	77
Apéndice A: Diagrama de Gantt.....	77
Apéndice B: Instrumento de recolección de datos.....	78
Apéndice C: Validación del instrumento de recolección de dato	80
Apéndice D: Confiabilidad del instrumento de recolección de datos.....	90
Apéndice E: Video de Interfaz del Libro de Obra Digital	92

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pg.
1 Diagrama de Causa y Efecto.....	39
2 Esquema Primario del Libro de Obra Digital.....	51
3 Esquema Secundario. Identificación de la Obra.....	55
4 Esquema Secundario. Documentos Presentes.....	56
5 Esquema Secundario. Actas	57
6 Esquema Secundario. Control Diario de Obra	58
7 Pantalla de registro en el Libro de Obra Digital	59
8 Pantalla de ingreso en el Libro de Obra Digital.....	59
9 Pantalla de nueva obra en el Libro de Obra Digital... ..	60
10 Pantalla de documentos en el Libro de Obra Digital... ..	60
11 Pantalla de profesionales de la obra en el Libro de Obra Digital	61
12 Pantalla de los planos de obra en el Libro de Obra Digital.....	61
13 Pantalla de principal de sesión abierta (ejemplo) en el Libro de Obra Digital... ..	61
14 Pantalla de información de obra en el Libro de Obra Digital.....	62
15 Pantalla de personal de obra en el Libro de Obra Digital.	62
16 Pantalla de actas en el Libro de Obra Digital.....	63
17 Pantalla de actas de paralización de obra en el Libro de Obra Digital... ..	63
18 Pantalla de actas de reinicio de obra en el Libro de Obra Digital... ..	64
19 Pantalla de prórrogas de obra en el Libro de Obra Digital... ..	64
20 Pantalla de tramitaciones en el Libro de Obra Digital.....	65

21	Pantalla de valuaciones en el Libro de Obra Digital.....	65
22	Pantalla del diario de control en el Libro de Obra Digital.....	66
23	Pantalla de estado de obra en el Libro de Obra Digital.....	66
24	Pantalla de equipos y maquinarias en el Libro de Obra Digital.....	67
25	Pantalla de apuntes en el Libro de Obra Digital	67
26	Pantalla de materiales en el Libro de Obra Digital.....	68
27	Pantalla de seguridad laboral en el Libro de Obra Digital.....	68
28	Pantalla de compartir obra en el Libro de Obra Digital.....	69
29	Pantalla de Interfaz del Libro de Obra Digital.....	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pg.
1 Libro de Obra como instrumento de registro.....	41
2 Libro de Obra como instrumento informativo.....	41
3 Beneficios que garantiza el Libro de Obra.....	42
4 Registro eficiente del Libro de Obra.....	43
5 Libro de Obra como instrumento de fácil acceso.....	43
6 Libro de Obra y crecimiento de la industria de la construcción....	44
7 Libro de Obra como instrumento para transmitir información.....	45
8 Libro de Obra como respaldo de las labores.....	45
9 Libro de Obra como herramienta de almacenamiento.....	46
10 Orden de la información en el Libro de Obra.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pg.
1 Aplicación del Libro de Obra en Valencia, Carabobo.....	4
2 Interpretación de las correlaciones de Pearson.....	35
3 Acoplamiento de Variables Factor Personal.....	48
4 Acoplamiento de Variables Factor Equipos.....	48
5 Acoplamiento de Variables Factor Materiales.....	49
6 Acoplamiento de Variables Factor Procesos.....	49
7 Acoplamiento de Variables Factor Herramientas.....	50
8 Acoplamiento de Variables Factor Medio Ambiente Laboral.	50



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE CIVIL

DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA

Autores: Castillo V. María
Manzo A. Juan

Tutor Académico: Ing. Rafael Mieres

Fecha: febrero 2020

RESUMEN INFORMATIVO

En toda obra civil debe llevarse un control de las actividades diarias que se ejecutan, para esto se requiere de un Libro de Obras, el cual es un instrumento foliado autorizado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela para registrar información que permita llevar el control de la calidad de dichas obras. En la actualidad con el avance tecnológico y sus aplicaciones, se busca definir los lineamientos generales para la futura realización de una aplicación informática del Libro de Obras que permita tanto realizar informes diarios de obra como prestar información relevante sobre las actividades de obras civiles. Metodológicamente el presente trabajo de grado es un proyecto factible sustentado en una investigación de campo y documental con un nivel descriptivo.

Descriptores: Libro de Obra, avance tecnológico, aplicación informática.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el Libro de Obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela se define como la memoria de la construcción que debe contener una reseña cronológica y descriptiva de la marcha progresiva de los trabajos de construcción y sus pormenores. Sirve para controlar la ejecución de la Obra y para facilitar la supervisión de ésta; se utiliza como respaldo de la actuación de los profesionales, la descripción de los métodos constructivos, los resultados de las pruebas efectuadas, los problemas que se puedan presentar durante la construcción, las soluciones propuestas, así como los resultados obtenidos.

Pero con la llegada de la digitalización y del desarrollo de las nuevas tecnologías alrededor de todo el mundo, se busca definir los lineamientos generales para la futura realización de una aplicación que permita tanto realizar informes diarios de obra como prestar información relevante sobre las actividades de obras civiles. La importancia del desarrollo del presente trabajo es generar un instrumento para facilitar y ayudar a ingenieros y a empresas constructoras a documentar las visitas e inspecciones de obra. El libro de obra es una de las herramientas más importantes a la hora de aclarar discusiones y malentendidos, e inclusive tiene valor probatorio ante un tribunal. Todos los datos y acontecimientos importantes, así como las distintas informaciones requeridas por el personal de una obra se procesarán y administrarán adecuadamente mediante un programa del Libro de Obra que previamente será diseñado mediante una aplicación digital.

Ahora, entre las razones que justifican la investigación se tiene la necesidad de diseñar una herramienta digital que pueda facilitar la información, registro y control de calidad de todos los acontecimientos que se presentan en una obra civil, ya que hoy en día el Libro de Obra autorizado del Colegio de Ingenieros de Venezuela cumple su función de bitácora, pero con este análisis se busca mejorar y optimizar esta

herramienta actualizándola a la tendencia digital para poder implementarla como un requisito obligatorio en la industria de la construcción. Entendiendo como proceso de digitalización al diseño de un programa informático destinado como herramienta para permitir a un usuario realizar diversos tipos de tareas.

El presente trabajo queda conformado de la siguiente manera, siendo el capítulo I el problema y los objetivos de la investigación; el capítulo II el marco teórico referencial de la investigación; el capítulo III el marco metodológico de la investigación; el capítulo IV resultados; Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Muchas personas a lo largo de los años han tenido la necesidad de plasmar una idea o un hecho en cualquier superficie desde piedras en la prehistoria, pasando por laminas metálicas de plomo y bronce; hojas y cortezas de árboles; el papiro utilizado desde el 3000 a.C.; el lienzo; el pergamino; el papel; entre muchos otros materiales. Así se han ido reinventando las formas de llevar a cabo esta acción y se han pulido las herramientas para que los individuos puedan expresar información de distintas maneras, otorgando así sistemas más eficientes y con mejores resultados para optimizar los procesos del ser humano. En la actualidad, la evolución de los sistemas digitales ha cambiado la vida diaria del ser humano en todos sus niveles, habiéndose convertido también en un componente esencial en las empresas a la hora de registrar y almacenar información, otorgando un fácil acceso y simplificando los procesos.

Como establece Camprovin (2019): “Son muchos los beneficios que trae consigo el uso de tecnologías de información y comunicaciones en la obra, entre los que destacan el acceso a información en línea desde cualquier lugar, agilizando los procesos, y la disminución de tiempos y costes.”. En la industria de la construcción el ingeniero inspector y residente deben llevar la tarea de evidenciar por escrito todos los hechos que van ocurriendo durante la ejecución de una obra en el llamado Libro de Obra, en el cual se registran en estricto orden cronológico las actividades que se llevan a cabo en la construcción en cuanto a indicación de marcha de los trabajos, así como los que puedan incidir sobre decisiones futuras o para complementar o ratificar acuerdos tomados con anterioridad.

Dicho de otra manera, el mencionado documento es un instrumento foliado, requisito autorizado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela a partir del año 1996

para el ejercicio profesional en las labores de inspección y control de obras. Así mismo, este es un documento informativo y un auxiliar para las decisiones, además de un respaldo importante para los profesionales inspectores y residentes de las obras. Sin embargo, la hora de llevar a cabo el registro de dicho libro este puede interrumpir las actividades que el ingeniero residente debe desempeñar cuando la obra está en la fase de construcción. Debido a que el libro de obras es un documento foliado que debe ser escrito manualmente y conservar con especial cuidado, no es una alternativa simple ni exacta, que consume tiempo y genera costes. Es por esto que el libro puede incluso no abarcar todos los factores que intervienen durante la ejecución de las obras.

Como se muestra a continuación, en una investigación de diversas obras ubicadas en la ciudad de Valencia, estado Carabobo; es constante el uso instrumentos informales para llevar a cabo el registro de información de las actividades de construcción, así como la total ausencia de cualquier herramienta de control que pueda demostrar un orden en los procesos diarios de obra, esto evidencia el abandono a menor escala del Libro de Obras del Colegio de Ingenieros de Venezuela como instrumento de control (Ver Cuadro 1).

Tabla 1. Aplicación del Libro de Obras en Valencia, Carabobo.

<i>Obra</i>	<i>Aplicación del Libro de Obra</i>	<i>Observaciones</i>
Rehabilitación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “La Mariposa”	Otras herramientas de registro	Herramientas digitales
Centro Comercial Galas Plaza	Sin uso de herramientas	
Adecuación del antiguo concesionario “Súper Autos Carabobo” en un Automercado.	Otras herramientas de registro	Cuadernos escolares como herramienta de registro.
Hotel La Cuadra	Otras herramientas de registro	Herramientas digitales

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Por lo tanto, la inducción de sistemas digitalizados a la industria de la construcción representa en Venezuela una oportunidad para incorporar novedosas

soluciones en los distintos elementos que forman parte de esta, otorgando la oportunidad de evolucionar y ofrecer un mayor control de los procesos que la conforman. De acuerdo con lo expuesto, se hace necesario proponer nuevos lineamientos del libro de obra que concedan la oportunidad de diseñar una aplicación informática que optimice el uso del ya establecido documento autorizado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela, para maximizar la eficiencia y la eficacia de los procesos de inspección de obras en la industria de la construcción.

1.2. Formulación del Problema

Por lo descrito anteriormente se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo hacemos eficiente el registro de actividades diarias de obras civiles en la industria de la construcción?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Definir los lineamientos generales para el desarrollo del contenido del libro de obra digitalizado.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual en la industria de la construcción del Estado Carabobo referente al registro de las actividades a inspeccionar por el libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- Analizar los factores y sus variables que intervienen en las actividades a inspeccionar por un libro de obra en la industria de la construcción.
- Organizar los procesos que constituyen las actividades de inspección con el objeto de transformarlos de manera digital haciéndolos accesibles a los profesionales involucrados en las obras civiles en la industria de la construcción.
- Diseñar un instrumento de control digital basado en el libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela con los lineamientos determinados y organizados a partir de aplicaciones digitales.

1.4. Justificación

En toda obra civil es necesario tener un registro de control de calidad de todos los acontecimientos que se producen a lo largo de la ejecución del proyecto de ingeniería. Este documento legal y oficial de registro y control denominado Libro de Obra es puesto a disposición del ingeniero inspector e ingeniero residente, en este se registra diariamente todas las actividades realizadas en la obra como avances, problemas, observaciones, entregas, etc.

En la actualidad el Libro de Obra utilizado por Ingenieros y profesionales venezolanos pese a que aun cumple como bitácora de una obra, no ha sido actualizado acorde a los tiempos que se viven hoy con el avance de la tecnología. Por lo cual requiere de un proceso de análisis y estudio para buscar mejoras en su contenido para luego, mediante aplicaciones de digitales, proceder a la creación del Libro de Obra digitalizado, buscando que exista la eficiencia y agilidad de los procesos internos de la obra, menores costos, ahorro de material y mejorando el manejo del libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Con los estudios que se presentan en este trabajo se busca replantear el contenido del Libro de Obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela que mediante una aplicación informática, permita la digitalización del libro de obra que adapte el método de registro, gestión y control de una obra civil que se utiliza en Venezuela, a la modernización que ya existe en otros países del mundo, con el objetivo de ofrecerle a los ingenieros inspectores, residentes y a las empresas constructoras una herramienta que optimice y coopere con la eficacia de una obra civil.

Por otra parte, favorece a toda la población estudiantil tanto de ingeniería civil, así como de arquitectura y, a los noveles profesionales en la gestión de la calidad de las obras civiles. En otro orden ideas, la presente investigación, analiza la posible y eventual digitalización del libro de obras, lo cual permitiría, un seguimiento continuo de las actividades cotidianas de cualquier obra que se esté ejecutando. Un valor práctico de utilidad en virtud que facilita la recolección de información diaria y cotidiana producida en una obra y en segunda instancia y no menos importante el almacenaje

detallado de todos estos procesos. Otro de los valores de la presente investigación, es que permite apoyar la sustentabilidad con un producto sostenible, en virtud que no es ya necesario tener un libro foliado sino digitalizado a través de equipos como computador, Tablet, Smartphone. Finalmente, con la presente investigación es posible orientar a las organizaciones hacia los principios de gestión de calidad fundamentados en las normas aplicables de acuerdo a la naturaleza de la obra.

1.5.Limitación y Alcance de la Investigación

- **Limitaciones de Espacio:**

En cuanto al espacio geográfico que enmarca el estudio para el desarrollo del presente trabajo de grado, queda establecido en principio, por las empresas pertenecientes a la industria de la construcción en el Estado Carabobo, Venezuela; basándonos como principio de la investigación en el Libro de Obra perteneciente al Colegio de Ingenieros de Venezuela.

- **Limitación de Tiempo y Contenido**

Con respecto a las delimitaciones de tiempo y de contenido. El tiempo de realización del trabajo de grado fue de dos semestres para los objetivos específicos planteados anteriormente, desde el mes de junio de 2019 hasta el mes de febrero de 2020. Estos objetivos específicos se comenzaron a realizar en junio de 2019 con el diagnóstico de la situación actual de la industria de la construcción de los factores interventores en las actividades a inspeccionar por un libro de obra. Luego a partir de julio de 2019 se analizaron los factores y sus variables que intervienen en las actividades a inspeccionar que se registran en un libro de obra. Una vez conseguidos los factores y las variables, se organizaron los procesos que constituyen las actividades de inspección y residencia en las obras civiles para luego, con estos poder diagramar el contenido de un instrumento de control digital (ver apéndice A).

- **Alcance de la Investigación**

Para realizar la propuesta planteada se aplicarán las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Inicialmente una encuesta a la muestra seleccionada de Ingenieros

Civiles del Estado Carabobo, seguidamente se aplican los estudios estadísticos correspondientes para evaluar los resultados obtenidos de la encuesta aplicada. Asimismo, se realizará visitas a obras en fase de construcción donde se evaluar las variables que forman parte de las actividades a inspeccionar en una obra, en virtud de estas observaciones se aplicaran encuestas informales a los ingenieros responsables de las obras en estudio. Conjuntamente se harán revisiones documentales y teóricas.

Esta investigación no pretende desarrollar un programa digital definitivo, sino un prototipo que incorpore los lineamientos definidos en el estudio, incorporando nuevos aspectos respaldados por los instrumentos de recolección de datos los cuales se definieron como: identificación de la obra, documentación, identificación de los profesionales, listado de planos constituyentes, listado del personal de la obra, actas y control diario de obras; de igual forma, queda por parte del Colegio de Ingenieros la decisión de considerar los resultados obtenidos y hacer uso de la propuesta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Según Fidias Arias (2004) “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.”. Se refieren a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hayan propuestos objetivos similares; además sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad. Para la realización del presente estudio se tomaron en cuenta diferentes investigaciones cuyos antecedentes guardan relación con el tema, estos sirven como base de datos importantes, es decir, como apoyo al marco referencial de manera precisa y objetiva, los cuales se mencionan a continuación:

Alarcón, R. y Azcurra, L. (2016) de la Universidad de San Martín de Porres (Lima, Perú), realizó la investigación titulada: “**La gestión de la calidad en el control de obras estructurales y su impacto en el éxito de la construcción del edificio de oficinas Basadre**” como requisito parcial para optar por el título profesional de Ingeniero Civil y; cuyo objetivo general era implementar una gestión de calidad que disminuirá la recurrencia de errores en las obras estructurales de construcción del edificio de oficinas “Basadre”. La investigación es aplicada, enfoque mixto, tipo descriptiva, nivel descriptivo y diseño no experimental, transversal y prospectivo, teniendo como población de estudio los edificios del Distrito de San Isidro, tomando como muestra el edificio de oficinas “Basadre”, en el cual se investigó y aplicó como instrumento un cuestionario con preguntas cerradas con valores dicotómicos, acerca de la gestión de calidad. Asimismo, el estudio propone implementar procedimientos de la “Guía del PMBOK (2012)” con respecto a los procesos de planificación, realizar un

aseguramiento y control en la gestión de la calidad, implementando la gestión de proyectos al 100 por ciento de los procedimientos buscando impacto en el éxito de la construcción, ya que se optimizarán los procesos constructivos, la ejecución del proyecto será de menor tiempo, se lograrán estructuras de calidad disminuyendo la recurrencia de errores en las obras estructurales y disminuirá el sobre con respecto al presupuesto inicial.

Esta investigación guarda relación y brinda una orientación adicional con la presente tesis en lo que respecta al análisis de resultados de las herramientas aplicadas para la recolección de datos.

Así mismo, Adrianzén, Y. (2015) elaboró una investigación titulada: **“Propuesta de un método de planificación basada en los principios construcción sin desperdicio, en la obra civil de tipo comercial “Centro Integral Torre Avelino”, ubicada en la Ciudad de Valencia, Estado Carabobo.”**, trabajo especial de grado presentado como requisito parcial para optar al grado de Magister en Construcción ante la Universidad de Carabobo, donde se propone el diseño de una metodología de planificación basada en los principios construcción sin desperdicio en la obra civil de tipo comercial “Centro Integral Torre Avelino”, con el propósito de contribuir al mejoramiento continuo de la productividad, optimizar los tiempos de entrega y aumentar la confiabilidad de la planificación. Para el logro de los objetivos planteados se realizó el diagnóstico de la situación actual de las políticas que emplea la empresa para con sus trabajadores y la planificación desarrollada en la Torre Comercial en construcción, con el propósito de detectar las deficiencias presentes, así como la evaluación de dicha planificación, luego se determinó la factibilidad técnica de la propuesta para finalmente plantear la metodología de planificación.

La misma se enmarcó en un diseño de campo, no experimental de tipo descriptivo y como técnica de recolección de datos se utilizaron la observación participante y la encuesta, y el cuestionario como instrumento de medición. Para el procesamiento de los datos se aplicó el análisis estadístico descriptivo, los datos se presentaron en gráficos y tablas. Los resultados alcanzados muestran fallas de coordinación en el

seguimiento y control de los procesos constructivos, bajos niveles de calidad y altos grados de incertidumbre en la construcción de la Torre Comercial objeto de estudio.

Por ello el aporte a la presente investigación permitirá ampliar conocimientos en lo que respecta a la planeación y ejecución de obras de construcción, de la misma manera brinda información sobre los procesos que forman parte de una obra.

Finalmente, Así mismo, Porras, D. y Díaz, J. (2015) elaboraron un trabajo de grado titulado: “**La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (Proyecto Torres de la 26- Bogotá)**” ante la Universidad Católica de Colombia para optar al título de Ingeniero Civil, donde describieron su objetivo general como el desarrollo de la planeación de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas administrativas y programación. El proyecto comprende la planeación de la obra torres de la 26 ubicada en la ciudad de Bogotá, el cual se compone de seis edificios de 12 pisos para servicio multifamiliar en la cual se desarrollarán los procesos paso a paso de la planeación. Se emplea la organización administrativa que tiene el proyecto, con características funcionales para así orientar y dar entendimiento en las diversas funciones que se tienen en una obra. Se hace referencia al personal de trabajo y sus labores así mismo.

Este trabajo servirá de orientación en los procesos de control y presupuesto de un proyecto, este caso se utilizó una obra de tipo de construcción multifamiliar para dar entendimiento profundo de cómo es la interpretación que se le debe dar al manejo de precios, materiales, personal, rendimientos y estimaciones de tiempo de ejecución que se deben dar en cualquier tipo de edificación.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Gestión de Calidad

Existen un sin número de conceptos para definir lo que se entiende por calidad, por ser un tema muy tratado por diferentes expertos internacionales, organizaciones y por la abundante bibliografía que posee en referencia a este punto. Ishikawa (1986) define a esta como “desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el útil y siempre satisfactorio para el consumidor”

(p.13); W. Edwards Deming (1989) plantea que el control de calidad no significaba alcanzar la perfección, más bien conseguir una eficiente producción con la calidad que espera obtener en el mercado; y también La Norma ISO 9000 (2000) define a la calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

La gestión de calidad se refiere al conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la calidad.

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una herramienta para dirigir y controlar una organización con respecto al Aseguramiento y Control de la calidad, auto mejorable y auditable, que especifica los procesos de ejecución de un producto, que permita que el resultado obtenido se ajuste a los requerimientos y necesidades del Cliente. El Sistema de Gestión de Calidad a desarrollar e implementar se elaborará bajo la norma ISO 9001:2000, cuyo enfoque está basado en los procesos.

2.2.2. Principios de Gestión de Calidad (ISO 9000)

La familia de normas ISO 9000 está fundamentada en ocho principios de gestión de calidad, su finalidad es dirigir a las organizaciones al éxito. Para ello se enfocan principalmente al cliente y a la mejora continua. Los ocho principios de gestión de la calidad son: enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque basado en hechos para la toma de decisiones y relación mutuamente beneficiosa con el proveedor.

El primer principio, enfoque al cliente, se basa en mantener los esfuerzos de la empresa dirigidos a la satisfacción total del cliente. La aplicación de este principio conduce a estudiar y comprender las necesidades y expectativas del cliente, asegurarse de que los objetivos y metas estén enfocados a las necesidades y expectativas de estos, comunicarlas a toda la organización, medir la satisfacción, actuar sobre los resultados y gestionar de forma sistemática las relaciones con los clientes.

El segundo principio es liderazgo; el líder en la organización es la persona responsable de guiarla al logro de los objetivos. La aplicación de este principio conduce

normalmente a considerar las necesidades de todas las partes interesadas, establecer una clara visión del futuro de la organización, establecer objetivos y metas desafiantes, crear y mantener valores compartidos, imparcialidad y modelos éticos de comportamiento en todos los niveles de la organización, crear confianza y eliminar temores, proporcionar al personal los recursos necesarios, la formación y la libertad para actuar con responsabilidad y autoridad.

El tercer principio es la participación del personal, ya que el recurso humano en las organizaciones es el motor fundamental para alcanzar cualquier objetivo planteado, el total involucramiento del mismo crea mayores beneficios, al utilizar productivamente el esfuerzo que realiza para el bien de la empresa y de ellos mismos, de ahí la importancia de su participación. La aplicación del principio, normalmente conduce a comprender la importancia de su contribución y su papel en la organización, identificar las limitaciones en su trabajo, aceptar la responsabilidad de los problemas y de su resolución, evaluar su actuación de acuerdo a sus objetivos y metas personales, compartir libremente conocimientos y experiencias, discutir abiertamente los problemas y cuestiones.

El cuarto principio, enfoque basado en procesos, establece la definición de los procesos como, una secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones. Todas las actividades de la organización se enmarcan dentro de procesos, que se identifican, gestionan y mejoran. La aplicación de este principio conduce al ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA). Este es un ciclo dinámico, que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización y en el sistema de procesos como un todo. El enfoque basado en procesos incluye también definir sistemáticamente las actividades necesarias para lograr el resultado deseado, establecer responsabilidades y obligaciones claras para la gestión de las actividades clave, analizar y medir su capacidad, identificar las interfaces dentro y entre las funciones de la organización, centrarse en los factores que las mejorarán, como los recursos, métodos y materiales.

El quinto principio, enfoque de sistema para la gestión, establece identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema que contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos. A través de la gestión de los procesos, las organizaciones consiguen su mejora y alcanzan sus objetivos más eficientemente. La aplicación del principio conduce a estructurar un sistema para alcanzar los objetivos de la organización de la forma más eficaz y eficiente, entender las interdependencias existentes entre los diferentes procesos del sistema, estructurar los enfoques que armonizan e integran los procesos, entender las capacidades organizativas y establecer las limitaciones de los recursos antes de actuar, definir, mejorar continuamente a través de la medición y la evaluación.

El sexto principio, mejora continua, se define como un proceso mediante el cual se planifican acciones encaminadas a la mejora de las actividades desarrolladas por las empresas, estas se ejecutan midiendo los resultados que se han propuesto y han actuado en consecuencia con el producto. La aplicación del principio conduce a aplicar un enfoque coherente a toda la organización para la mejora continua de su desempeño, proporcionar formación en los métodos y herramientas, hacer que la mejora continua de los productos, procesos y sistemas sea un objetivo dentro de la organización, y establecer medidas para el seguimiento de tales acciones.

Principio siete, enfoque basado en hechos para la toma de decisiones, describe que las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información confiable y relevante, que incluye la percepción de todos los grupos de interés. La aplicación del principio conduce a asegurarse de que los datos y la información son precisos, confiables y accesibles. Analizar los datos y la información empleando métodos válidos, tomar decisiones y emprender acciones con base al análisis objetivo, en equilibrio con la experiencia y la intuición.

Principio ocho, relación mutuamente beneficiosa con el proveedor, establece que las organizaciones se enmarcan dentro de una cadena de proceso-clientes-proveedores, cuyo fin es el cliente final. Las organizaciones y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear

valor. La aplicación del principio incluye establecer relaciones que equilibren los beneficios a corto plazo con las consideraciones a largo plazo, compartir experiencia y recursos con los aliados de negocio, identificar y seleccionar los proveedores clave, comunicación clara y abierta, establecer actividades conjuntas de desarrollo y mejora, inspirar, animar y reconocer las mejoras y los logros obtenidos por los proveedores.

2.2.3. Planificación de Obras Civiles

Azócar. G. (1976) sostiene que la planificación es una herramienta que permite la toma oportuna y adecuada de decisiones con base en hechos y posibles repercusiones que las decisiones tomadas puedan acarrear, indica además que la planificación consta de tres fases: planeamiento, programación y control.

Según Adrianzén, Y. (2015):

La etapa de planeamiento se focaliza en determinar los alcances del proyecto, en ella se detallan las condiciones generales en las que se desarrollará la obra, con la finalidad de fijar de manera clara las metas y las directrices a seguir en la planificación (estudio), luego se pasa al proceso de análisis donde se subdivide la obra en actividades e hitos para poder crear un plan de trabajo, por último se identifican las conexiones existentes entre actividades para su ordenamiento sistemático (p-21).

2.2.4. Control de Calidad e Inspección de Obras Civiles

La Inspección de obras de acuerdo al Colegio de Ingenieros de Venezuela y contenida en el Manual de Contratación de Servicios de Consultoría de Ingeniería, Arquitectura y Profesionales Afines, establece que:

“Este servicio se refiere a la actividad o acción por lo general permanente, requerida para garantizar que la ejecución de una cierta obra se desarrolle de conformidad con las mejores normas técnicas de trabajo según los planos, especificaciones y demás documentos, que constituyen el proyecto correspondiente. Cubre, además, el control que es necesario efectuar para que la adquisición de equipos, materiales y servicios, se realice con la eficiente racionalidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas pertinentes.” (p-10)

Según establece El Manual de Inspección y Residencia de Obras (2003) “El Ingeniero Inspector es un profesional que vela para que se alcance la calidad esperada

en una obra y debe siempre orientar su actuación y asegurar dicha calidad y no a comprobar su mala calidad.” (p-6)

2.2.5. Elementos de una Empresa Constructora

Las empresas constructoras deben contar con cierta infraestructura y mano de obra necesaria para edificar cualquier tipo o forma de construcción civil. Es así como para poder entender un poco mejor, y de manera más detallada cómo es el funcionamiento de la organización enfocada en la ejecución de obras, se dividirán los factores internos que conforman dicho tipo de empresa en cinco partes, las cuales son:

- **Los Recursos:**

Aquí están todos los elementos que son la base de la actividad de una empresa, por ejemplo: los recursos financieros, la experiencia, y el conocimiento de los que trabajan en la firma, el recurso tecnológico, materias primas, tiempo, recursos locativos, recursos humanos etc.

- **Sistemas y Procedimientos:**

Es la forma como se administran los recursos con el fin de lograr resultados positivos en su empresa. Entre ellos están sistemas de producción, dirección de personal, mercadeo etc. El recurso financiero se administra a través del sistema de contabilidad y finanzas.

- **Relaciones:**

Son las comunicaciones, la motivación, relaciones de grupos etc., es decir que son cosas que no se ven muy claramente pero que pueden afectar positiva o negativamente toda su organización. Las relaciones unen a unos individuos con otros y en ocasiones esta interrelación puede degenerar en problemas de autoridad y/o de motivación.

- **Identidad:**

Toda persona necesita de un nombre y un documento que la identifique en sus relaciones legales y personales, la empresa con más razón necesita esa identidad, ya que esta la que afianza las relaciones comerciales, legales y financieras. Asimismo, esa identidad es la que le va abriendo el camino entre la competencia para llegar a sus

clientes y ser efectivo en el mundo de los negocios. Entre estos factores de identidad están el nombre, los objetivos, la marca, registros etc.

- **Factor Humano:**

Este es el verdadero corazón y alma de la empresa, este es el que moviliza todos los recursos de la empresa, a través de sistemas y procedimientos, planteando relaciones y en definitiva llevando a la empresa a cumplir sus objetivos. Por eso es que no se debe dudar en decir que de él depende el desarrollo y la supervivencia de la empresa. Aquí está el gerente/propietario los socios y los empleados. Por otra parte, y según lo establece Soto, F (1.996) “las empresas constructoras, al igual que toda empresa productiva debe reunir otros cuatro elementos, sin los cuales sería imposible su desarrollo” (pag-43):

- **Clientes:**

Forman el primer eslabón de la cadena de valor de las organizaciones. A menudo se escucha que todas las organizaciones de calidad comienzan y terminan en los clientes. Sin ellos no sería posible retroalimentar a la misma organización y por supuesto sería inútil el producto o servicio.

- **Recursos de capital:**

Lo conforman el dinero que se tiene en cuentas bancarias y por cobrar, así como por los diferentes activos con los que cuenta la organización. Sin ellos sería imposible la realización del producto o servicio.

- **Recursos Humanos:**

Lo conforma toda la masa humana que interviene en el proceso de transformación de insumos en bienes y/o servicios. Sin ellos sería difícil la fabricación o integración del producto o servicio.

- **Conocimiento del proceso:**

Lo conforma la forma a través de la cual se logran producir los resultados en una organización. Lo conforman el capital intelectual conjuntamente con los procedimientos de las mismas. Sin estos conocimientos sería antieconómica la

realización del producto o servicio.

Es indudable que uno de los objetivos de la empresa deberá ser la satisfacción de la necesidad que pretenda cubrir, por tanto, el cliente demandará una retribución a través de un servicio eficiente en costo, tiempo y calidad y por eso se hace importante valorar alguno de estos aspectos anteriores, con el objeto de satisfacer necesidades de cara a una gestión de calidad. Por otra parte, es incuestionable también que el elemento capital, representado por el efectivo y bienes tales como terrenos, edificios, maquinarias, equipo, instrumentos, mobiliario, transportes, insumos, etc., demanda una retribución a través de una rentabilidad sobre el capital invertido y es indispensable valorar, por tanto, cuál es su condición dentro de la empresa que presta los servicios constructivos.

2.2.6. Organización de una Empresa Constructora

La organización de una obra constituye una estructura jerarquizada, sujeta a una serie de reglas y normas de comportamiento que permiten a la empresa constructora alcanzar con eficacia y eficiencia los objetivos de economía, plazos, calidad y seguridad. Para que estos fines se alcancen de forma coordinada, las actividades se agrupan en departamentos o secciones con una asignación clara de funciones y responsabilidades, donde cada persona sepa el papel que debe cumplir y la forma en que sus tareas se relacionan con las restantes. La organización interna de una obra consta de niveles funcionales establecidos en un organigrama. En él se determinan los estándares de interrelación entre los órganos o cargos, definidos por una serie de normas, directrices o reglamentos internos necesarios para alcanzar los objetivos. Cada empresa constructora tiene una forma de organizar sus obras, adaptando su funcionamiento a las particularidades de cada caso. Por tanto, se podría decir que hay tantos tipos de organización como de obras.

Una buena organización de una obra supone ventajas económicas, de ejecución en plazos, de seguridad y calidad. Con todo, no existen dos obras iguales porque cada una se desarrolla en emplazamientos diferentes, a la intemperie, con un exceso de personal contratado temporalmente y con escasa preparación. Además, los proyectos

suelen presentar numerosos cambios a lo largo de su ejecución por imprevistos, deficiencias u otro tipo de circunstancias. Todo ello hace que la organización de la obra sea una de las claves decisivas en el éxito de la obra. La propia dinámica de las obras hace inviable una organización reglamentaria, basada en normas rígidas establecidas de antemano. Una estructura de estas características, propia de las administraciones públicas, tiene la ventaja de resolver problemas similares de la misma forma.

2.2.7. Administración de Proyectos de Construcción

La administración es un proceso social, porque en sus actos intervienen primordialmente las relaciones entre las personas y en donde se obedecen normas establecidas, acerca de lo que debemos hacer y de lo que esperamos que otros hagan. También es un proceso constante, debido a que siempre surgen nuevos problemas antes de resolver los antiguos y la solución de cada uno de ellos se encuentra en etapas diferentes. La administración es tan complicada que nuestra mente es incapaz de captar todas las facetas simultáneamente, por eso es preciso dividir toda la operación en partes, para captar el significado cabal de cada fase. Una manera útil de dividir la tarea administrativa es por subprocesos, los cuales están relacionados entre sí y son los siguientes: la organización, la planeación, la ejecución, y el control.

Según lo establece Ing. Zambrano De La Garza A. (1.998): “De la misma forma podemos definir lo que significa la administración de proyectos de construcción: Es el proceso de definir, organizar, planear y contratar el alcance de un proyecto para ejecutar y controlar su construcción de acuerdo a lo convenido con el cliente.” Por otra parte, según lo plantea Soto F. (1996), dice que: “la administración de proyectos de construcción se define como un conjunto de actividades o tareas que se ejecutan para alcanzar un objetivo determinado y que cumple con una serie de características particulares: es único (no repetitivo), tiene un comienzo y un final bien definidos, su duración es limitada y adicionalmente necesita unos recursos para lograr su objetivo.” (p. 49).

2.2.8. Planificación y Programación de Proyectos de Construcción

Según lo determina el profesor Soto F (1994) la “Planificación es la etapa dentro

del desarrollo de un proyecto en que se definen las metas y objetivos específicos, como también los métodos para abordarlo y la estrategia y organización para lograr dichos objetivos” (p. 51). Se puede decir que es el proceso de analizar y documentar el problema a resolver, iniciando con definir el objetivo a lograr. Así como también especificar el alcance del proyecto para poder desglosar su contenido en partes manejables para elaborar las ingenierías y también determinar sus cantidades y tipos de materiales, equipos, personas, tiempo y dinero que serán necesarios para ejecutar el proyecto.

La planeación de proyectos parte de una filosofía general que es el de dividir y atacar. Esto es, siendo el proyecto algo complejo, un ataque lógico es el dividirlo en partes pequeñas y analizar cada una de estas partes más concretas y sencillas, pero considerando que estas partes guardan ciertas interrelaciones ya que forman parte de un mismo proyecto total. El objetivo de esta etapa es el de definir clara y concretamente cómo es que se va a llevar a cabo el proyecto (planos y especificaciones de ingeniería) desde su inicio hasta su terminación, incluyendo actividades a realizar, tiempo que tardará, costos y recursos a utilizar.

2.2.9. Aplicación informática

Una aplicación es un programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas, como los sistemas operativos (que hacen funcionar la computadora), las utilidades (que realizan tareas de mantenimiento o de uso general), y las herramientas de desarrollo de software (para crear programas informáticos). Las aplicaciones pertenecen al software de aplicación.

Suele resultar que una solución informática se orienta a la automatización de ciertas tareas complicadas, como pueden ser la contabilidad, la redacción de documentos, o la gestión de almacenes. Algunos ejemplos de programas de aplicaciones generales de este tipo, son los procesadores de textos, las hojas de cálculo, y las bases de datos.

Ciertas aplicaciones desarrolladas a medida suelen ofrecer una gran potencia de uso y rapidez en la ejecución, ya que están exclusivamente diseñadas para resolver un

problema específico. Otros, llamados paquetes integrados de software, ofrecen menos potencia en cuanto a adaptabilidad al uso y requerimientos en cuanto al equipo utilizado (memoria disponible, tiempo de uso, etc.), pero a cambio, incluyen un variado abanico de aplicaciones, como es el caso de los ya citados programas procesadores de textos, procesadores de hojas de cálculo, y manejadores de base de datos.

2.2.10. Sistemas y Modelos de Digitalización en Empresas Constructoras

La digitalización es un proceso de transformación empresarial que precisa un plan estratégico innovador, con el foco en el nuevo modelo de mercado. La pieza clave de esta transformación son las personas que integran la compañía, mediante un compromiso sólido con el cambio. Este proceso de digitalización tiene que ver con cada enlace en la cadena de valor y que opera dentro de los sistemas integrados. Estos sistemas funcionan con herramientas basadas en aplicaciones desarrolladas dentro de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Las utilidades de estas herramientas ayudan a las empresas a hacer las mismas cosas, pero mejor, más rápido y de forma más efectiva. Este cambio, esencialmente, modifica la forma en que la empresa trabaja.

Berger, R. (2016) publicó sus resultados en el informe “Digitization in the construction industry” tras una investigación entre directivos y profesionales del sector sobre la transformación digital de las empresas de construcción, en el cual llego a la conclusión de que se pueden dividir las plataformas digitales en cuatro áreas, las cuales son: datos digitales, acceso digital, automatización y conectividad.

Los datos digitales implican la recuperación electrónica y el análisis de éstos para dar a cada enlace, en la cadena de valor, nuevas perspectivas y poder aprovecharlas al máximo posteriormente. El grupo de automatización utiliza estas tecnologías para crear sistemas autónomos de autorregulación. El acceso digital describe el soporte potencial de las plataformas móviles para el público y las redes internas. Finalmente, la conexión revela la posibilidad de separar y conectar cada una de estas partes.

2.3. Bases Legales y Normas

- **LOPCYMAT “Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo”**

Tiene por objeto establecer, las instituciones, normas, lineamientos de las políticas los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores(as) , condiciones de seguridad, salud y bienestar en el ambiente de trabajo mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales , la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación , utilización del tiempo libre , descanso y turismo social.

- **Decreto No 6708 “Reglamento de la Ley de Contrataciones Públicas”**

El presente Reglamento tiene como objeto desarrollar las normas que regulan las materias contenidas en la Ley de Contrataciones Públicas.

Artículo 164

Libro de obra

El Contratista está obligado a llevar un libro de obra que debe estar debidamente foliado en cada una de sus páginas y la apertura y sellado del mismo debe ser efectuado por el representante del órgano o ente contratante, igualmente debe ser firmado por el ingeniero inspector, el ingeniero residente y el Contratista. Este libro deberá ser revisado mensualmente por el supervisor inmediato del ingeniero inspector y dejar constancia de su conformidad u observaciones que hubiere formulado y contendrá al menos:

1. La fecha del contrato.
2. La fecha del Acta de Inicio.
3. Las fechas y montos de las valuaciones de obra entregadas por el ingeniero residente y, de ser el caso, las fechas en que el ingeniero inspector las devuelve al ingeniero residente para su debida corrección.
4. Las prórrogas otorgadas por el órgano o ente contratante.

5. Las fechas en que el Contratista inicie la tramitación de obras extras, obras adicionales, reconsideración de precios unitarios y los presupuestos de disminución de obras, si fuere el caso, así como, también las fechas en que el ingeniero inspector remite todas estas tramitaciones al órgano o ente contratante para su debida revisión y aceptación.

6. Los asuntos tratados en las comunicaciones entre el ingeniero inspector y el ingeniero residente con indicación de fechas.

7. La fecha en que vence el plazo de entrega de la obra tomando en consideración las prórrogas otorgadas, si las hubiere.

8. La fecha de firma del acta de terminación de la obra y los días de atraso en la ejecución del contrato si los hubiere, así como el monto total de la penalidad por atraso.

9. La fecha de la solicitud del acta de aceptación provisional y constancia de los recaudos entregados por el Contratista.

10. La fecha del acta de aceptación provisional de la obra ejecutada.

11. La fecha del acta de recepción definitiva de la obra ejecutada.

12. Cualquier otro hecho de importancia a juicio del Ingeniero inspector.

13. Cualquier otra incidencia en la obra.

Gaceta Oficial N°37.076 (2000) “Ley sobre Mensajes de Datos Y Firmas Electrónicas”

El principal objetivo de este Decreto-Ley es adoptar un marco normativo que avale los desarrollos tecnológicos sobre seguridad en materia de comunicación y negocios electrónicos, para dar pleno valor jurídico a los mensajes de datos que hagan uso de estas tecnologías.

Gaceta Oficial N°38.086 (2004) “Reglamento Parcial Del Decreto Ley Sobre Mensajes De Datos y Firmas Electrónicas”

El presente Reglamento tiene por objeto desarrollar la normativa que regula la acreditación de los Proveedores de Servicios de Certificación ante la Superintendencia de Servicios de Certificación Electrónica, la creación del Registro de Auditores, así

como los estándares, planes y procedimientos de seguridad, de conformidad con el Decreto Ley.

Constitución de la República Bolivariana De Venezuela.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (en adelante, CRBV), es el documento vigente que contiene la Ley fundamental del país, dentro de cuyo marco deben ceñirse todos los actos legales. En ella se generan las instituciones, derechos y deberes fundamentales.

Se trata de un documento en idioma español. Se compone de un preámbulo, 350 artículos (ordenados en Títulos y Capítulos), y Disposiciones transitorias (para su implementación). Fue redactado por la Asamblea Constituyente de Venezuela, constituida por 128 constituyentes, elegidos por votación popular con ese objetivo fundamental, adoptada el 15 de diciembre de 1999.

Código de Ética Profesional (1996) (Colegio de Ingenieros de Venezuela)

El código de Ética es el conjunto de principios y normas fundamentales que guían el deber y la normalidad que deben cumplir los profesionales colegiados en el ejercicio de su profesión y en actos conexos con la misma.

2.4. Definición de Términos Básicos

Computador: Es un dispositivo informático que es capaz de recibir, almacenar y procesar información de una forma útil.

Confiabilidad: Esta se da, cuando un instrumento se aplica repetidas veces, al mismo sujeto u objeto de investigación, por lo cual, se deben obtener resultados iguales o parecidos dentro de un rango razonable, es decir, que no se perciban distorsiones, que puedan imputarse a defectos que sean del instrumento mismo.

Eficacia: Está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir, con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado.

Eficiencia: Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.

Especificación técnica: Es un documento que establece formalmente los requisitos de

calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones, etc., con los cuales debe cumplir un producto o servicio

Ingeniero inspector: Profesional de la ingeniería (colegiado) especializado en el campo de la naturaleza del proyecto a ejecutar, con experiencia suficiente para ser responsable de la inspección de la obra y de controlar que la construcción se realiza cumpliendo cada una de sus requerimientos y etapas, de acuerdo con los planos, las especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto.

Ingeniero residente: Profesional de la Ingeniería especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del Contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; cumpliendo las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista.

Mejora continua: Se entiende por mejora continua a la política de mejorar constantemente y en forma gradual el producto, estandarizando los resultados de cada mejora lograda; esto se hace posible partiendo de estándares establecidos, y alcanzar cada vez niveles de calidad más elevados.

Metodología: Forma propuesta para la consecución de los objetivos de alcanzar un objetivo particular. En este caso la medición de un Perfil de Calidad del empleado de una organización. Implica identificación de variables a estudiar, conceptualización e implantación de la misma Metodología. Así como la determinación del perfil con una evaluación de los resultados.

Normas ISO: Las normas ISO son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionados con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización.

Obra civil: La cosa hecha o producida por el hombre se conoce como obra. Puede tratarse de un producto material o intelectual, protegido por diversas leyes. El concepto también se utiliza para nombrar el proceso de construcción de un edificio o de una infraestructura en general. Civil, por su parte, es un adjetivo que refiere a lo

perteneciente a los ciudadanos o a la ciudad.

Software: Soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

Sustentabilidad: desarrollo que, cubriendo las necesidades del presente, preserva la posibilidad de que las generaciones futuras satisfagan las suyas.

Tablet: Es un dispositivo electrónico que tiene un tamaño intermedio entre el ordenador y el móvil.

Teléfono Inteligente: Teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas de correo electrónico e instalar otras aplicaciones y recursos a modo de pequeño computador.

Validez: La validez según Hernández, Fernández, Baptista (1994, p-277) “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. Es a su vez un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencias, las cuales pueden venir determinadas por: Evidencias de Contenido, de criterio, y de constructo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tamayo y Tamayo (2003) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, dicho conocimiento se adquiere para relacionarlo con las hipótesis presentadas ante los problemas planteados. (p.37). Para la elaboración de esta investigación, se requiere seguir una serie de lineamientos y metodologías que permitirán la oportuna detección de problemas y contratiempos, así como el correcto desempeño de la aplicación final.

3.1. Tipo de Investigación:

En virtud del problema planteado y los objetivos a alcanzar, la investigación referida a definir los lineamientos generales para la digitalización del Libro de Obras de Venezuela. Se considera como una investigación del tipo factible. De este modo, Arias, (2006, p. 134), define un proyecto factible como: “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”.

3.2. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación, responde a la forma de como el investigador va a darle respuesta a los objetivos de planteados en esta, a nivel de contexto, de tiempo y de manipulación de variables. Según Arias (1999), define el diseño de la investigación como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.30).

Esta investigación se ubicó como un diseño de campo no experimental, a lo que Hernández, R., Fernández, I., y Baptista, P. (2006) sostienen que: “La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables... lo que

hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”. (p.205). Como complemento a esta clasificación Arias, F. (2006) indica que: “La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”. (p.21). En atención a lo citado, este trabajo buscó examinar los elementos que intervienen en las actividades a inspeccionar por un Libro de Obras en las obras civiles.

También, la investigación es de carácter documental puesto que la misma se nutre de estudios ya realizados y viene a unificar diversos criterios que se manejan dentro de la Ingeniería Civil. Mijares, H. y García, L. en su trabajo “Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado” (2007) definen investigación documental como:

El estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se reflejará en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del estudiante. (p. 5)

3.3. Nivel de investigación

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Dankhe, 1986 citado por Hernández, R., Fernández, I., y Baptista, P., 2006, p.102). En este sentido, a partir de los objetivos planteados esta investigación se considera un estudio de nivel descriptivo, ya que permite identificar las características que a este lo conforman.

Asimismo, la investigación también se considera de carácter exploratorio, a lo que Fidiás Arias, (2006) la describe como “Aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos”.

3.4. Población y Muestra

Población

Según Tamayo (2012) señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación. La población representa un conjunto finito o infinito de personas, cosas, o elementos los cuales presentan características comunes observables las cuales pueden ser observadas y analizadas, a los fines de obtener una conclusión relacionada a las mismas.

En el Marco Metodológico se debe delimitar con precisión quiénes serán objeto de estudio, y para darle validez y sustento estadístico a los resultados que se van a obtener. Esto para poder corroborar que lo investigado responde a criterios profesionales suficientes para dar por cierto aquello que se investiga. Para la presente investigación se selecciona como caso estudio los ingenieros y arquitectos del estado Carabobo y los estudiantes de ingeniería y arquitectura del estado Carabobo.

Muestra

De acuerdo a Hernández, Fernández, Baptista (2006) la muestra es “los subgrupos de la población de los cuales se recolectarán datos, y deben ser representativas de la población. Las muestras además se deben definir y delimitar con precisión, pues será a través de su análisis que se obtendrán conclusiones de la investigación.” Para seleccionar una muestra correctamente se debe: Definir la Unidad de Análisis, que son las personas, organizaciones, comunidades, situaciones, eventos etc., sobre quienes se van a recolectar los datos del problema caso estudio.

La muestra poblacional para la presente investigación está conformada por todos los ingenieros civiles colegiados del estado Carabobo, Venezuela.

A fin de poder seleccionar una muestra poblacional con la cual poder llevar adelante todos los análisis estadísticos correspondientes, fue preciso definir la unidad de análisis sobre la cual se pretendía elaborar el presente estudio. Según los definen los

autores Hernández, Fernández y Baptista (1.991) las unidades de análisis “son las personas, comunidades etc. sobre quienes se van a recolectar los datos” (p-236). Se hace necesario por tanto delimitar una población.

Ellos indicaron los siguientes factores, para seleccionar el número de personas a consultar, durante el desarrollo de la prueba mencionada:

- El número de personas para realizar las pruebas, debe estar disponible para las dos fechas en las que se realiza la recolección de datos.
- Las horas de tiempo disponibles para realizar las pruebas deben estar entre las horas normales de trabajo de los miembros de la empresa caso estudio.
- El monto de los recursos económicos, así como la disponibilidad de tiempo para realizar las pruebas, deben estar en capacidad de ser asumidos por el investigador.

Para los análisis estadísticos correspondientes se seleccionaron 33 personas al azar pertenecientes todas a la población ya definida aplicando los criterios de selección ya presentados. Seguidamente dentro de la misma muestra se procedió a aplicar un cuestionario más breve a 16 personas.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

De acuerdo a Arias, F. (2006), define: “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información...Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.” (p.25). En tal sentido, Rojas Soriano (1996) señala al referirse a las técnicas e instrumentos de recolección de datos para recopilar información como la de campo lo siguiente:

Que el volumen y el tipo de información cualitativa y cuantitativa que se recaben en el trabajo de campo deben de estar plenamente justificados por los objetivos e hipótesis de la investigación, o de lo contrario se toma el riesgo de recopilar datos de poca o ninguna utilidad para efectuar un análisis adecuado del problema En función a lo antes citado, en esta etapa se indican las técnicas e instrumentos que se usaron en la presente investigación. (p-197)

De manera similar, se requiere la aplicación de distintos instrumentos de recolección de información, tales como: entrevista personal no estructurada, entrevista

personal estructurada, encuestas por cuestionarios, observación directa estructurada, observación directa no estructurada, revisión de documentos y de datos estadísticos relacionados con el fenómeno estudiado, entre otros. Pues Shaw (1999) indica que “la investigación conducida dentro del paradigma cualitativo está caracterizada por el compromiso para la recolección de los datos desde el contexto en el cual el fenómeno social ocurre naturalmente y para generar una comprensión que está basada en las perspectivas del investigador”.

3.5.1. Observación Directa

Según Tamayo (2007) la observación directa “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”. (p-193); a su vez Méndez (2009) establece que esta “es el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo con ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar.” (p-251). Es por ello que para la recolección de datos es necesario de aplicar la observación directa como instrumento para así llevar a cabo los objetivos planteados.

3.5.2. Entrevista Informal o no Estructurada

Según Pardinas (2005) una entrevista “consiste simplemente en plantear preguntas tan rápidamente como el entrevistado sea capaz de comprender y responder.” (p- 115), en este sentido una entrevista no estructurada es aquella en la que se trabaja con preguntas abiertas, sin un orden preestablecido, adquiriendo características de conversación. Esta técnica consiste en realizar preguntas de acuerdo a las respuestas que vayan surgiendo durante la entrevista.

3.5.3. Revisión Documental

Arias (2006), lo define como “Un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”. Es por ello que se aplica este instrumento para así recopilar información que se encuentre registrada con respecto a lo requerido.

3.5.4. Revisión Bibliográfica

Polit, D. y Hungler, B. (2001) describen lo siguiente:

Una revisión bibliográfica escrita no consiste en una serie de citas o extractos. La tarea central es organizar y resumir las referencias, de tal manera que revelen el estado actual del conocimiento sobre el tema elegido y, en el contexto de un nuevo estudio, establezcan una base sistemática para la investigación. La revisión debe señalar tanto los puntos congruentes como las contradicciones, así como explicar las incongruencias, por ejemplo, diferentes conceptualizaciones o métodos. (p-93).

3.5.5. Encuesta

Para la recolección de la información correspondiente a los lineamientos generales de un Libro de Obras digital, se aplicará la encuesta como técnica de recolección, en este sentido Méndez, C. (2002) cita textualmente: “Las encuestas permiten el conocimiento de las motivaciones, las actitudes y las opiniones de los individuos con relación a su objetivo de investigación.” (p. 155). A través de las encuestas se busca obtener la información de un grupo de personas acerca de la metodología de control de calidad en obras para luego, mediante un análisis de tipo cuantitativo, obtener las conclusiones correspondientes con los datos recogidos. (Ver apéndice B)

3.6. Instrumento de Recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos, es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. Dentro del instrumento pueden distinguirse dos aspectos diferentes, una forma y un contenido (Sabino 1986, p-129). Para su aplicación se trabajó con el cuestionario, al respecto Méndez, C. (2002) indica: “este es el instrumento para realizar la encuesta y el medio constituido por una serie de preguntas que sobre un determinado aspecto se formulan a las personas que se consideran relacionadas con el mismo”. (p-156).

Referente a todos aspectos mencionados, será diseñada una encuesta tipo cuestionario dicotómico con una secuencia y sentido lógico orientadas a resaltar

aspectos relevantes apreciados por la población estudiada, la información recolectada mediante el mencionado instrumento para la realización de esta investigación podrá dar al investigador evidencia palpable y confiable de los aspectos más relevantes que deben ser tomados en cuenta para la implementación de un sistema de control de obras digital

3.7. Técnicas de Análisis y Resultados

Una vez recogida, registrada y organizada la información de la investigación, se definirán las técnicas lógicas o estadísticas, que se emplearán para descifrar lo que revelan los datos recolectados. Respecto al análisis de la información Ávila H. (2006) comenta: “En esta etapa del proceso de investigación se procede a racionalizar los datos colectados a fin de explicar e interpretar las posibles relaciones que expresan las variables estudiadas.” (p- 99). En función a lo antes citado y como herramienta para el logro de los objetivos planteados en el presente estudio se trabajó con el análisis estadístico descriptivo, expuesto en forma de tablas y gráficos.

Esta técnica permitió agrupar los datos de forma clara y sencilla para el manejo adecuado de los mismos, al respecto Ávila H. (2006) sostiene: “La estadística descriptiva se entiende como el conjunto de métodos para procesar información en términos cuantitativos de tal forma que se les dé un significado.” como complemento a esta idea el autor comenta que este proceso: “permite organizar y presentar un conjunto de datos de manera que describan en forma precisa las variables analizadas haciendo rápida su lectura e interpretación. ” (p-101).

3.8. Validación y confiabilidad del instrumento

3.8.1. Validación

Luego de diseñar el instrumento de acuerdo al tipo de estudio, es necesario ponerlo a prueba antes de su aplicación definitiva, con el propósito de verificar la validez de las variables que se desean evaluar para el buen desarrollo de los objetivos planteados. La validez del instrumento, según Hurtado (2000), se refiere "al grado en que el instrumento abarca realmente todos o una gran parte de los contenidos o contextos donde se manifiesta el evento que se pretende medir" (p. 433). En otras

palabras, a través de la validación se busca verificar si las preguntas que comprenden el cuestionario son representativas del campo que se pretende medir.

La validación del instrumento se realizó por el juicio de tres (3) expertos, quienes emitieron su opinión en función a tres aspectos: redacción, contenido y pertinencia. La opinión suministrada por estos expertos fue considerada y ayudo a construir el diseño definitivo del instrumento aplicado.

A los especialistas se les entregó un informe constituido por un cuadro de operacionalización de variables, el cuestionario (instrumento de medición) y la matriz de evaluación para valorar las preguntas del cuestionario. Luego de su valoración y la modificación de cambios sugeridos firmaron el acta de validación para la aplicación del instrumento. (Ver apéndice C)

3.8.2. Confiabilidad

Según Hernández, Fernández y Bastidas (2006), “la confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere al grado en su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales”; para Ander Egg (2002) el termino confiabilidad se refiere a “la exactitud con que un instrumento mide lo que pretende medir” (p-44). Existen varias formas de determinar la confiabilidad de un instrumento, del mismo modo los autores Según Hernández, Fernández y Bastidas (2003) señalan que los procedimientos más utilizados son: medida de estabilidad (confiabilidad por test-retest), método de formas alternativas o paralelas, método de mitades partidas (Split-halves), coeficiente Alfa de Cronbach, y por último el coeficiente de Kuder Richardson. (Ver apéndice D)

· Coeficiente de Kuder Richardson

El Método Kuder Richardson, se trata de la misma fórmula que el Alfa de Cronbach solo que esta última es expresada para ítems continuos y Kuder Richardson para ítems dicotómicos. Es el estimado de homogeneidad usado para instrumentos que tienen formatos de respuestas dicotómicas (Si- No), la técnica se establece en una correlación que es basada sobre la consistencia de respuestas a todos los ítems de un

test que es administrado una vez. El mínimo puntaje de correlación requerido para aceptar la confiabilidad de Kr_{20} es de 0,61.

Tabla 2. Interpretación de correlaciones de Pearson.

<i>Coefficiente de Correlación</i>	<i>Grado de la Correlación</i>
0	Nula
±0.01- ±0.20	Muy Baja
±0.21 - ±0.40	Baja
±0.41- ±0.60	Moderada
±0.61- ±0.80	Alta
±0.81- ±0.99	Muy Alta
1	Perfecta

Fuente: (Abarca y Ramos, 2010)

Cálculo de coeficiente de correlación Kr_{20}

$$Kr_{20} = \frac{k}{k} \frac{\quad}{S^2}$$

n = Número de muestra.

k = Número de ítems.

S_t^2 = Varianza Total.

Fase I Diagnóstico de la situación actual que refiere al registro de las actividades que inspecciona el libro de obra.

En esta fase se realizará un diagnóstico mediante el uso de herramientas el estado actual en el registro de las actividades de obra que se inspeccionan mediante el Libro de Obra y su aplicabilidad, con el fin de identificar las debilidades que presentan y posibles causas.

Para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica del actual libro de obras; guías y manuales de inspección del Colegio de Ingenieros de Venezuela y normas COVENIN.
- Revisión documental de investigaciones existentes sobre el desarrollo de distintos libros de obras y herramientas de control de obras.
- Observación directa de los procesos de registros de las actividades en obras.
- Entrevistas no estructuradas de tipo informal a los ingenieros inspectores y residentes de obras.
- Observación de los factores propuestos por el Dr. Kaoru Ishikawa reflejados en el diagrama causa-efecto, que permitirán dimensionar el problema para ser analizado con el rigor metodológico correspondiente.
- Aplicación de instrumentos de medición a ingenieros civiles.

Fase II Análisis de los factores y sus variables que intervienen en las actividades a inspeccionar.

En este procedimiento se busca acoplar toda una serie de variables (actitudes) a los factores ya identificados en la fase metodológica I. Para esto se analizará detalladamente de las siguientes bibliografías y entrevistas:

- Manual de Inspección y Residencia de Obras. 1era edición (versión para revisión) Caracas, noviembre de 2003, de los autores Ing., MSc. Leonardo Mata y el Ing. Luis Febres.
- Guía Práctica de Supervisión y Ejecución de Obras Civiles. Edificaciones, movimiento de tierra, obras de concreto, obras de asfalto. Noviembre de 2003, de los autores Ing., MSc. Leonardo Mata y el Ing. Luis Febres.

- Manual de Inspección y Residencia de Obras. Aspectos legales y administrativos 4ta edición (revisada y actualizada) Caracas, octubre del 2012, del autor Ing., MSc. Leonardo Mata.
- Manual Técnico de Inspección y Ejecución de Obras. 1era edición (edición extendida) Caracas, septiembre del 2011, del autor Ing., MSc. Leonardo Mata.
- Entrevistas no estructuradas a los asesores externos.

Fase III Organización de los procesos que constituyen las actividades de inspección con el objeto de transformarlos de manera digital

Para la presente fase se organizarán los procesos que se desarrollaran por el libro de obras digital, estableciendo la estructura del instrumento que servirá de registro de las actividades de control de calidad para las obras civiles.

Fase IV Diseño del instrumento de control digital basado en el libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Con las variables previamente seleccionadas que formaran parte de los lineamientos generales del Libro de Obras digitalizado se elaborará, mediante una herramienta digital, una recopilación de estos lineamientos de forma organizada y sistemática que servirá como una simulación de la aplicación informática del mencionado Libro de Obras.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de metodologías y técnicas usadas en el desarrollo de las cuatro fases establecidas en el trabajo de grado para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

4.1. Fase I Diagnosticar los factores que intervienen en el registro de las actividades a inspeccionar por un libro de obra.

Con la finalidad de obtener una primera aproximación en cuanto a la problemática existente en la industria de la construcción referente al registro de las actividades que se desarrollan en una obra, se aplicó la revisión documental y bibliográfica de las distintas informaciones sobre el tema, las normas COVENIN relevantes para el control de calidad de las obras, entre otras; se decidió emplear también como técnica, la observación directa, con la que fue posible apreciar algunos aspectos que inciden en el proceso de inspección y control de calidad de las obras en la mencionada industria, los cuales posteriormente pudieron ser constatados mediante la aplicación de una entrevista no estructurada , la cual fue dirigida a algunos profesionales de la ingeniería civil.

Para apreciar con mayor claridad esta situación se ha recurrido al uso del diagrama causa – efecto (Ver Figura 1), el cual sirvió de base para plasmar tanto lo visualizado en el lugar de interés como parte de la información que se recolectó durante las entrevistas aplicadas a los profesionales.

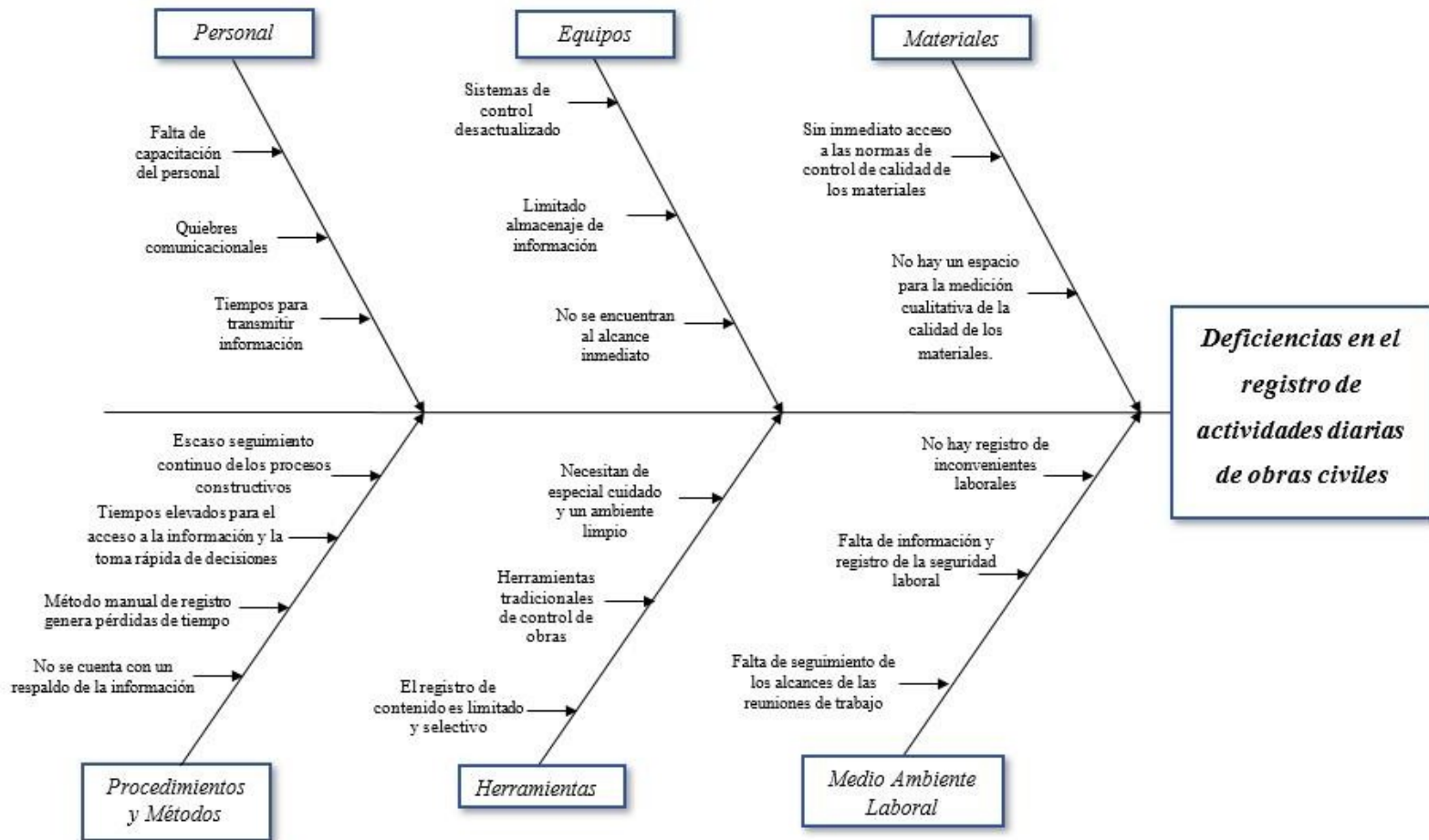


Figura 1. Diagrama Causa-Efecto del problema “Deficiencias en el registro de actividades diarias de obras civiles”.

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Seguidamente se muestra el análisis de los datos recolectados en el proceso de aplicación de la encuesta de la presente investigación. Debido al uso de la escala dicotómica esto es, opciones Sí y No, en el mencionado instrumento; además de un apartado exclusivamente en tres de las preguntas donde el encuestado debe seleccionar a que sector de la industria de la construcción se refiere publica, privada o ambos sectores. Se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo. Para el análisis de las interrogantes planteadas, se representó mediante la herramienta de un gráfico circular por pregunta y el grafico de barras, posteriormente para efectos del estudio se concedió mayor importancia a aquella opción que acumulo el más alto porcentaje, lo que significa que en dicho ente la mayoría de los profesionales encuestados coincidieron en esa alternativa. El cuestionario aplicado garantiza la objetividad de los datos pues se ha realizado el proceso de validación y confiabilidad del mismo en base al coeficiente De Kuder Y Richardson (Kr20). Es por ello que los análisis presentados expresan un acercamiento fidedigno de la opinión de los participantes en torno al tema del Libro de Obra.

· **Pregunta 1: ¿Hace uso usted del Libro de Obra como instrumento de registro en las labores de inspección y control de obras?**

Con los datos obtenidos (ver Gráfica 1) se puede apreciar que se obtuvo tendencia hacia a la respuesta “Sí” con un 79% donde los encuestados afirman usar el Libro de Obra en sus labores de inspección y control de obras; el otro 21% no lo aplica como instrumento de registro. A demás de esto los encuestados que responden si usar el instrumento, se ubican en ambos sectores de la industria de la construcción. El 100% de los profesionales que respondieron laborar para el sector público aseguran si hacer uso del libro. A través de esto podemos constatar que hay un uso frecuente del Libro de Obra en la industria de la construcción en el estado Carabobo y sin embargo hay un sector minoritario de la población que no aplica el mismo para el registro de las actividades de la construcción.

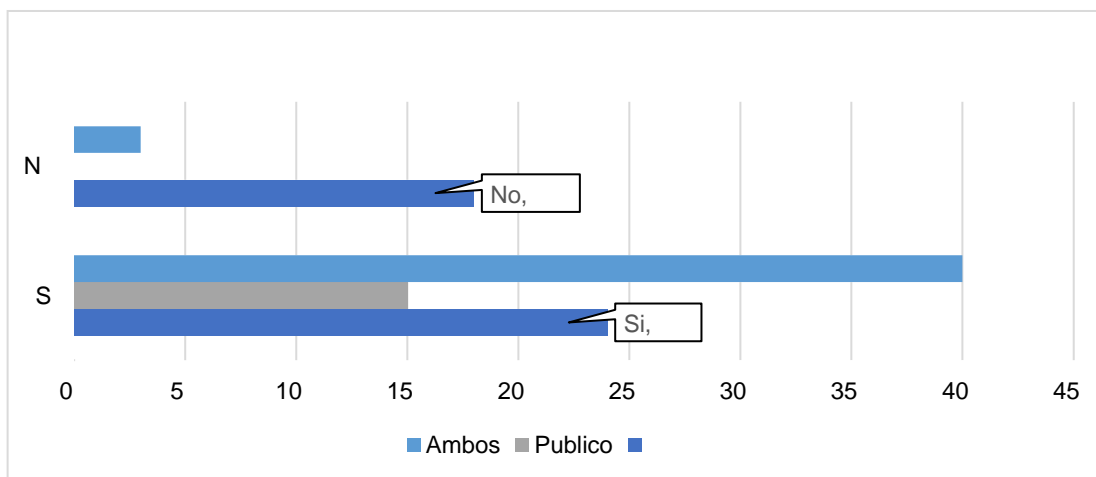


Gráfico 1 Libro de Obra como instrumento de registro.
Fuente: Formularios Google.

Pregunta 2: ¿Acude usted al Libro de Obra como instrumento informativo para la toma de decisiones?

En esta oportunidad los resultados no difirieron mucho, obteniendo así la respuesta “Sí” el 54.5% y la respuesta “No” el 45.5%. La mayor parte de los encuestados que respondieron si acudir al libro de obra se ubican en ambos sectores de la industria de la construcción, mientras que el 28% de la muestra responde que no y se ubica en el sector privado.

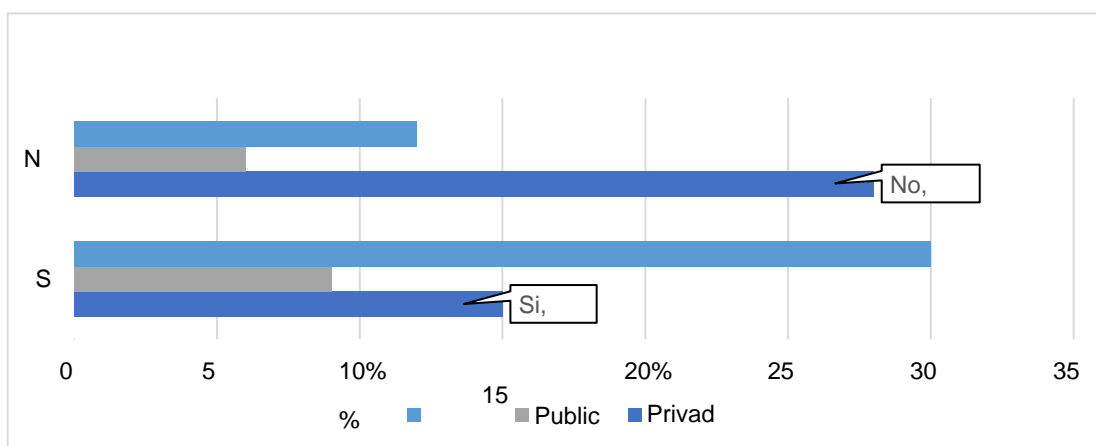


Gráfico 2 Libro de Obra como instrumento informativo.
Fuente: Formularios Google.

· **Pregunta 3: ¿Conoce usted los beneficios que garantiza el uso el Libro de Obra en la Industria de la Construcción?**

Se puede observar en la gráfica 3 que la mayoría de los encuestados ubicaron sus respuestas como positivas, es decir, reconocen cuales son las garantías que ofrece el uso del Libro de Obra como herramienta en la industria de la construcción. Sin embargo, el 45% de los participantes desconocen de estos beneficios.

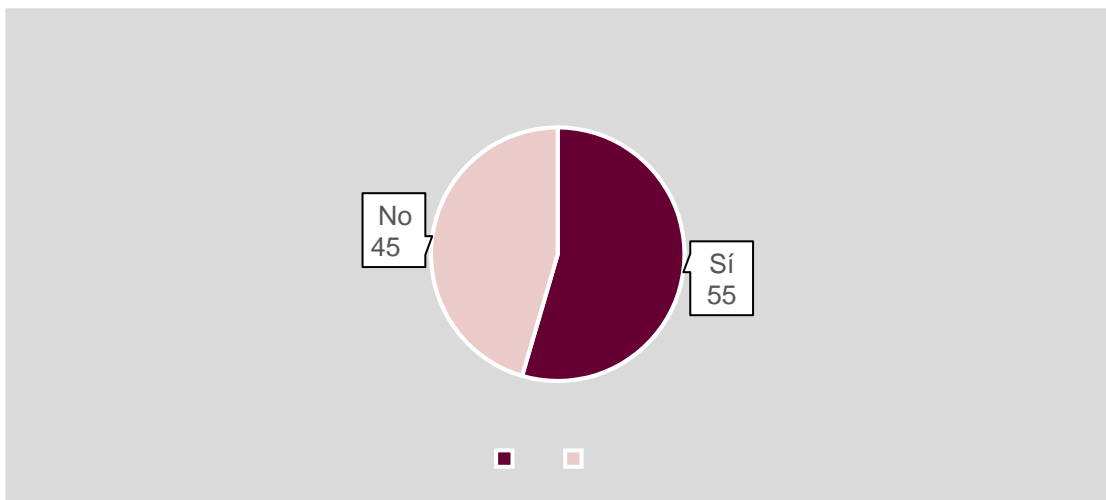


Gráfico 3 Beneficios que garantiza el Libro de Obra.
Fuente: Formularios Google.

· **Pregunta 4: ¿Considera usted que el registro manual del Libro de Obra es eficiente?**

En este apartado nuevamente se observan resultados similares a la pregunta 2 donde destaco la respuesta “No” debido a que el 73% de los encuestados se identificaron con esta, lo que quiere decir que no consideran el método de registro actual como el más eficiente para cumplir con las labores que se desarrollan en el proceso de inspección y residencia de las obras civiles. El 27% de los individuos si lo reconocen como un registro eficiente.

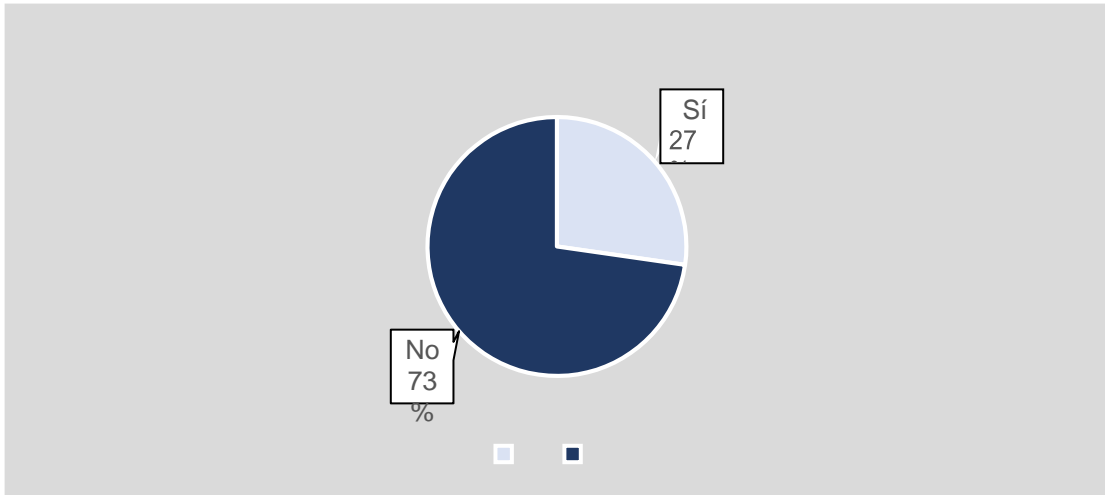


Gráfico 4 Registro eficiente del Libro de Obra.
Fuente: Formularios Google.

· **Pregunta 5: ¿Considera usted que el Libro de Obra foliado es un instrumento de fácil acceso para el registro de las actividades de construcción?**

Con la mayor parte de los resultados concentrados en la opción “No” los encuestados dicen no considerar el Libro de Obra como un instrumento de fácil acceso para la función a la cual está destinado, ello se demostró con una mayoría del 61% sobre el 39% de los que afirmaron si reconocer este como una herramienta práctica.

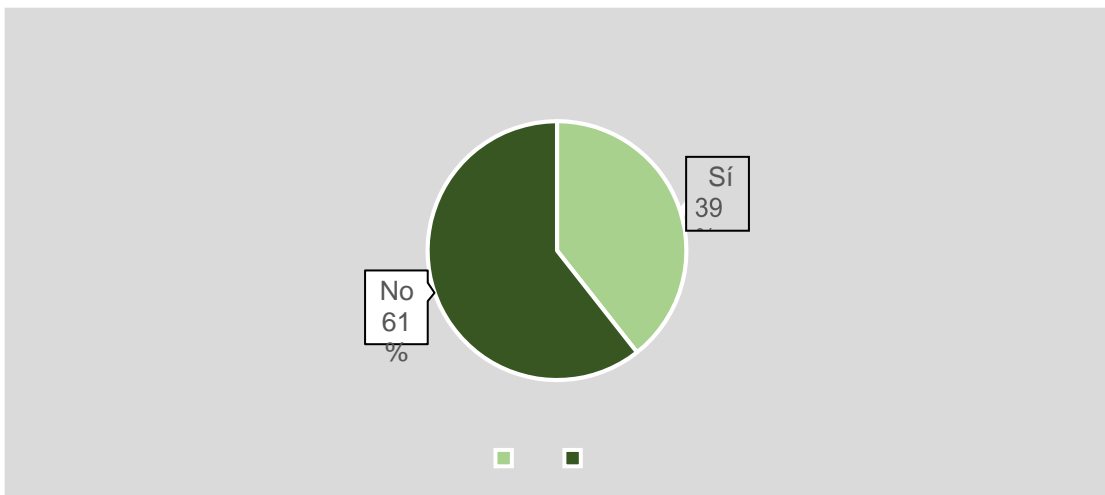


Gráfico 5 Libro de Obra como instrumento de fácil acceso.
Fuente: Formularios Google.

- **Pregunta 6: Según su criterio: ¿Opina usted que el Libro de Obra vigente, aprobado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela, corresponde al crecimiento de la industria de la construcción de la actualidad?**

En este caso la mayor parte de los encuestados (79%) ha respondido a la negativa de la pregunta, haciendo demostrar así que no consideran que el Libro de Obra se encuentra acorde con el entorno en que se desarrolla actualmente en la industria de la construcción. Por otro lado, el 21% ha respondido afirmativamente a la pregunta en cuestión.

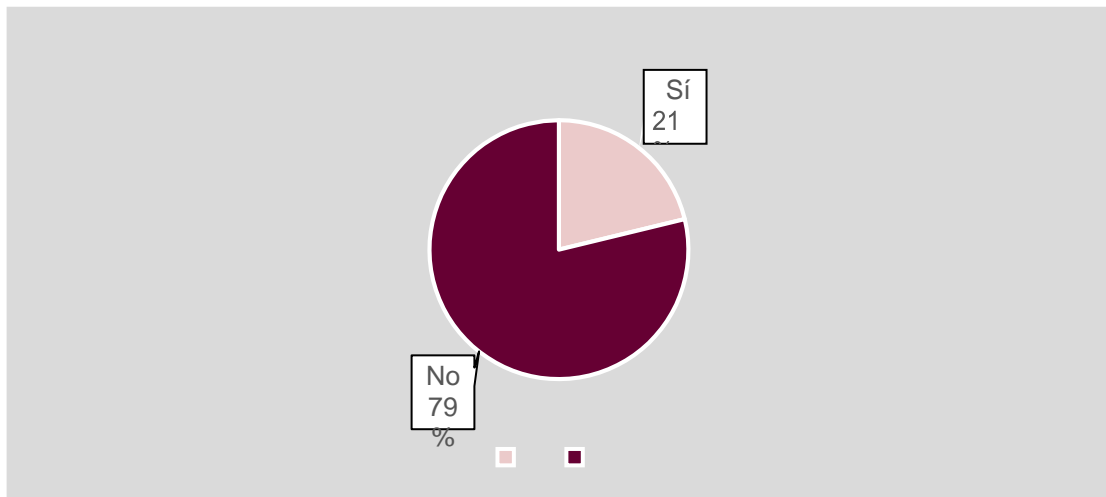


Gráfico 6 Libro de Obra y crecimiento de la Industria de la Construcción.
Fuente: Formularios Google.

- **Pregunta 7: ¿Cree usted que el Libro de Obra del Colegio de Ingenieros es eficiente para transmitir información entre el ingeniero inspector y sus inmediatos superiores?**

Como se puede observar en el gráfico 7 gran parte de la muestra encuestada coincidió en que el Libro de Obra vigente no es un instrumento eficiente de comunicación entre los profesionales ingenieros con un 79% sobre el 21% que respondió “Si” a la pregunta.

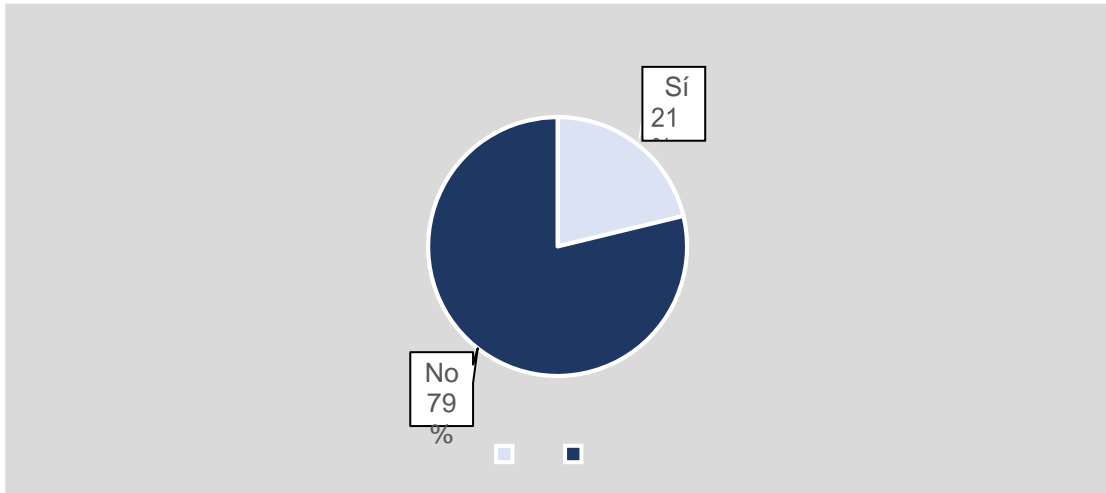


Gráfico 7 Libro de Obra como instrumento para transmitir información.
Fuente: Formularios Google.

Pregunta 8: ¿Acude usted al Libro de Obra como respaldo de sus labores en los proyectos de construcción?

Los miembros de la muestra a través de sus respuestas dejaron ver que para muchos de ellos el Libro de Obra es un instrumento al que acuden al momento de respaldar sus actividades de inspección, lo cual es uno de los beneficios más importantes que otorga el uso del mismo como un documento legal, sin embargo, un 24.2% de los encuestados aseguran no apoyarse en el libro para avalar sus labores, en donde el 21% se ubican en la industria privada.

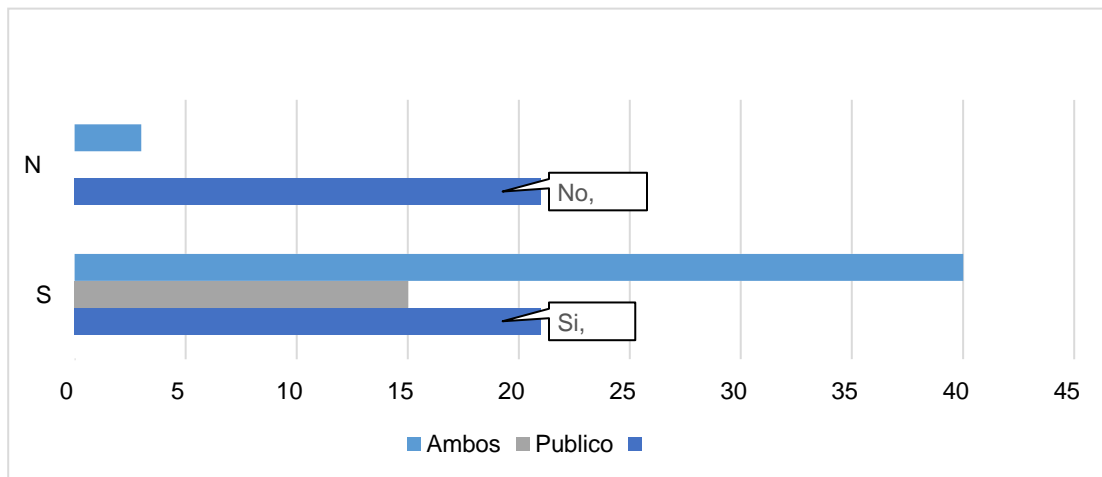


Gráfico 8 Libro de Obra como respaldo de las labores de inspección.
Fuente: Formularios Google.

· **Pregunta 9: ¿Considera usted que el Libro de Obra vigente es una herramienta de almacenamiento de información eficiente?**

Para este caso se puede observar en el grafico 9 que el 70% de los profesionales encuestados no reconoce el Libro de Obra como una herramienta que cumpla con sus funciones de almacenamiento de manera eficiente. Mientras tanto se encontró que la otra porción del grupo afirmo que este si cumple con lo ya descrito siendo por ello una minoría del 30%.

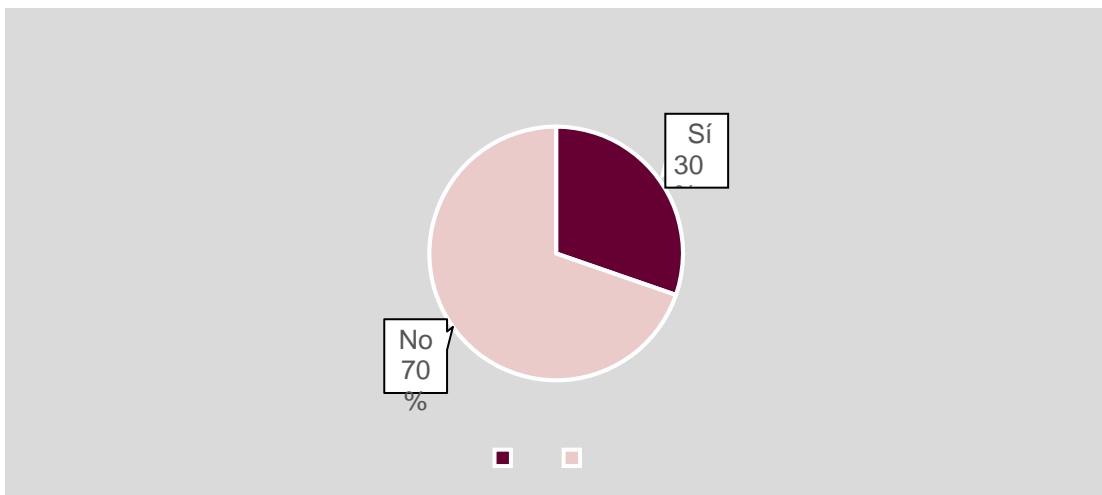


Gráfico 9 Libro de Obra como herramienta de almacenamiento.
Fuente: Formularios Google.

· **Pregunta 10: Según su experiencia: ¿Puede el Libro de Obra garantizar el correcto orden de la información que se desarrolla en la etapa de construcción de una obra?**

Finalmente, para la última pregunta se observa una tendencia en donde los encuestados señalan su punto de vista referente a él orden de la información que se administra en el Libro de Obra, siendo así, que un 58% niegan que el instrumento cumpla con el correcto orden de información y el restante 42% afirman que positivamente a esto.

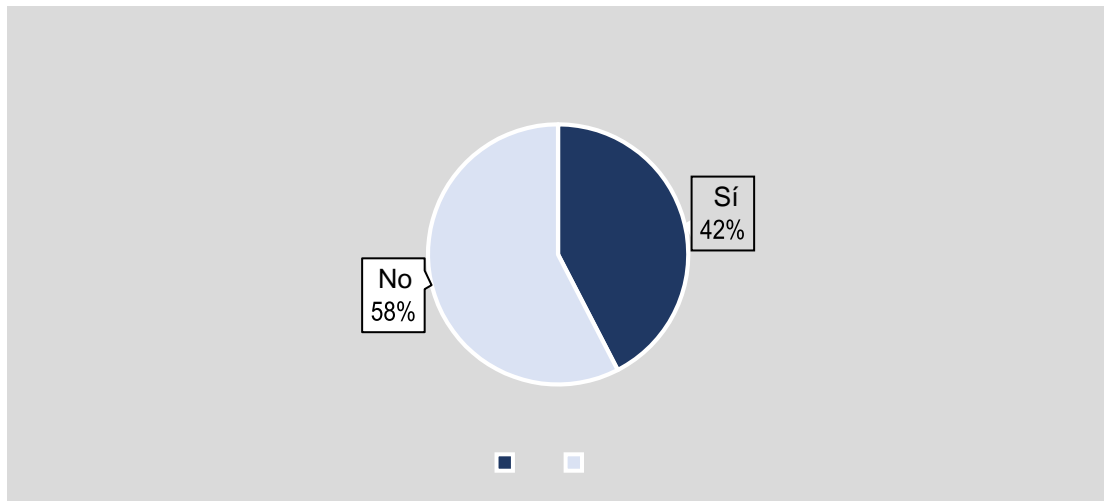


Gráfico 10 Orden de la información en el Libro de Obra
Fuente: Formularios Google.

4.2 Fase II Análisis de los factores y sus variables que intervienen en las actividades a inspeccionar.

Ya teniendo los factores del diagrama Causa-Efecto y sus variables se procedió a analizarlos a través de los siguientes cuadros de concordancia en los cuales se aplicaron entrevistas no estructuradas a profesionales ingenieros y las siguientes bibliografías:

- Manual de Inspección y Residencia de Obras. 1era edición (versión para revisión) Caracas, noviembre de 2003, de los autores Ing., MSc. Leonardo Mata y el Ing. Luis Febres.
- Guía Práctica de Supervisión y Ejecución de Obras Civiles. Edificaciones, movimiento de tierra, obras de concreto, obras de asfalto. Noviembre de 2003, de los autores Ing., MSc. Leonardo Mata y el Ing. Luis Febres.
- Manual de Inspección y Residencia de Obras. Aspectos legales y administrativos 4ta edición (revisada y actualizada) Caracas, octubre del 2012, del autor Ing., MSc. Leonardo Mata.
- Manual Técnico de Inspección y Ejecución de Obras. 1era edición (edición extendida) Caracas, septiembre del 2011, del autor Ing., MSc. Leonardo Mata.

Tabla 3: Acoplamiento de Variables. Factor Personal

<i>Personal</i>		
<i>N°</i>	<i>Variable</i>	<i>Autor Exponente Específico</i>
1	Capacitación del Personal.	Guía Práctica de Supervisión. Pág. 2 Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 34. Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 19
2	Transmitir información.	Guía Práctica de Supervisión. Pág. 2 y 4 Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual de Inspección y Residencia(2003) Pág. 61. Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 27
3	Comunicación entre los profesionales.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 13. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual de Inspección y Residencia (2012) Pág. 54. Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 21 Guía Práctica de Supervisión. Pág. 2

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Tabla 4: Acoplamiento de Variables. Factor Equipos

<i>Equipos</i>		
<i>N°</i>	<i>Variable</i>	<i>Autor Exponente Específico</i>
4	Implementación de sistema de control.	Guía Práctica de Supervisión. Pág. 3 Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 10. Manual de Inspección y Residencia (2012) Pág. 122. Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 41.
5	Almacenamiento de información.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 13. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 30.
6	Alcance de los equipos	Guía Práctica de Supervisión. Pág. 3. Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 17. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada)

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Tabla 5: Acoplamiento de Variables. Factor Materiales.

<i>Materiales</i>		
<i>N°</i>	<i>Variable</i>	<i>Autor Exponente Específico</i>
7	Almacenamiento digitalmente normas de control de calidad.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 90. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 38. Guía Práctica de Supervisión. Pág. 33.
8	Medición cualitativa de calidad.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 53. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 6 y 23.

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Tabla 6: Acoplamiento de Variables. Factor Procesos.

<i>Procesos</i>		
<i>N°</i>	<i>Variable</i>	<i>Autor Exponente Específico</i>
9	Seguimiento continuo de los procesos	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 59 y 90. Manual de Inspección y Residencia (2012) Pág. 129. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 3 y 37. Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 52.
10	Accesibilidad para la toma de decisiones.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 90. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada)
11	Mejoramiento de la productividad con el tiempo.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 82. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 41. Guía Práctica de Supervisión. Pág. 12.
12	Implementación sistema de control digital.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 33 y 48. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada)

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Tabla 7: Acoplamiento de Variables. Factor Herramientas.

<i>Herramientas</i>		
<i>N°</i>	<i>Variable</i>	<i>Autor Exponente Específico</i>
13	Aplicación de Herramientas de Control para la Construcción	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 17. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 3.
14	Implementación de Herramientas de Control Digital	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 17. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada)
15	Herramientas de contenido ilimitado	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 61 y 97. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 30.

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Tabla 8: Acoplamiento de Variables. Factor Medio Ambiente Laboral.

<i>Medio Ambiente Laboral</i>		
<i>N°</i>	<i>Variable</i>	<i>Autor Exponente Específico</i>
16	Incumplimiento de Normas.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 24 y 79. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 3.
18	Evaluación de alcance de reuniones.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 24 y 79. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Guía Práctica de Supervisión. Pág. 4.
17	Incumplir aspectos técnicos de seguridad.	Manual de Inspección y Residencia (2003) Pág. 9 y 17. Asesor Externo. (Entrevista no estructurada) Manual Técnico de Inspección y Ejecución (2011) Pág 41. Guía Práctica de Supervisión. Pág. 11, 17 y 33.

Fuente: Castillo y Manzo (2020)

4.3. Fase III Organización de los procesos que constituyen las actividades de inspección con el objeto de transformarlos de manera digital.

Con el desarrollo de las fases I y II, se obtuvo la información necesaria para la determinación de los problemas y sus causas, en vista de ello, se generaron las mejoras para el aumento de la eficiencia y efectividad del Libro de Obra del Colegio de

Ingenieros de Venezuela y su desarrollo digital.

Mediante una Estructura Desglosada de Trabajo (EDT), la cual Ramírez, K (2011) describe como: “una herramienta técnica que consiste en la descomposición jerárquica del trabajo para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.” (P-1); se organizaron los procesos de inspección que deben ser descritos en el contenido del mencionado libro. (Ver Figura 2)



Figura 2. Esquema Primario del Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Como se muestra en la anterior figura el Libro de Obra Digital cuenta con nueve elementos primarios que lo conforman, estos previamente estudiados y seleccionados a través de los procesos investigativos del presente estudio; los cumplen la función de agrupar de manera ordenada la información de un proyecto de construcción referente al registro de las actividades diarias que en este se desarrollan.

Primeramente, la identificación de la obra; que pretende agrupar los datos generales que definen el proyecto, como son; el nombre, la ubicación y el tipo de obra; el número de resolución de aprobación de variable urbana; el ente contratante, la firma contratista, la empresa de inspección; el objeto, número, fecha y monto del contrato; el plazo de ejecución, las fianzas entre las que se encuentran: el anticipo, fiel cumplimiento, fianza laboral, daños a terceros, entre otras y la fecha de inicio y de culminación de la obra. (Ver Figura 3)

Seguidamente los documentos presentes los cuales se desarrollan en el expediente de obra y que en el Libro de Obra se presentan en un formato de “Check-List” como herramienta informativa; reúne un conjunto de los documentos importantes para el desarrollo de la obra. Se agrupan de la siguiente manera: los documentos técnicos que comprende los planos, normas técnicas de construcción, las especificaciones generales y particulares, y la memoria descriptiva del contrato; el presupuesto original; cronograma de ejecución de obra; los documentos de ejecución de los cuales están: las planillas de mediciones y control de calidad, el documento principal (contrato), la copia de las valuaciones conformadas, verificación de variables urbanas y los permisos requeridos. Todos estos documentos se están contenidos en el expediente de obra, respectivamente; el expediente técnico y financiero. (Ver Figura 4)

Posteriormente la identificación de los profesionales, particularmente: inspector/es, residente/s, proyectista/s con sus respectivos datos personales, señalando todos los firmantes que participan en el proyecto.

Otro elemento que forma parte es el listado de planos del proyecto de la obra; para este elemento se anexan los datos generales y descripción de los planos del proyecto.

También, el listado del personal de la obra (técnico, administrativo y obrero)

Asimismo, las actas las cuales están contenidas en el expediente legal de obra; en el Libro de Obra se reúne la información de las actas más importantes del proyecto, entre las cuales están: acta de inicio, acta de aceptación provisional, recaudos entregados al contratista, acta de paralización y reinicio, las prórrogas y el acta de terminación de obra. (Ver Figura 5)

Igualmente, las tramitaciones forman parte del Libro de Obra Digital según lo dicta Reglamento de la Ley de Contrataciones Públicas en su artículo 164, comprendiendo así la gestión de los requisitos en las actividades de un proyecto construcción. Tales abarcan desde: las obras adicionales, dentro de las cuales se encuentran las obras complementarias, extras y nuevas obras; reconsideraciones de precios, presupuestos de aumentos y disminuciones de obras; modificaciones, entre otras. Todas estas se encuentran en el expediente financiero de la obra.

Las valuaciones son otro de los elementos que conforman el Libro de Obra Digital, donde el ingeniero inspector debe llevar un control de recepciones, esto de acuerdo a lo establecido en el artículo 164 del Decreto No 6.708. Las fechas y los montos de las valuaciones de obra entregadas por el Ingeniero Residente y, de ser el caso, las fechas en que el Ingeniero Inspector las devuelve al Ingeniero Residente.

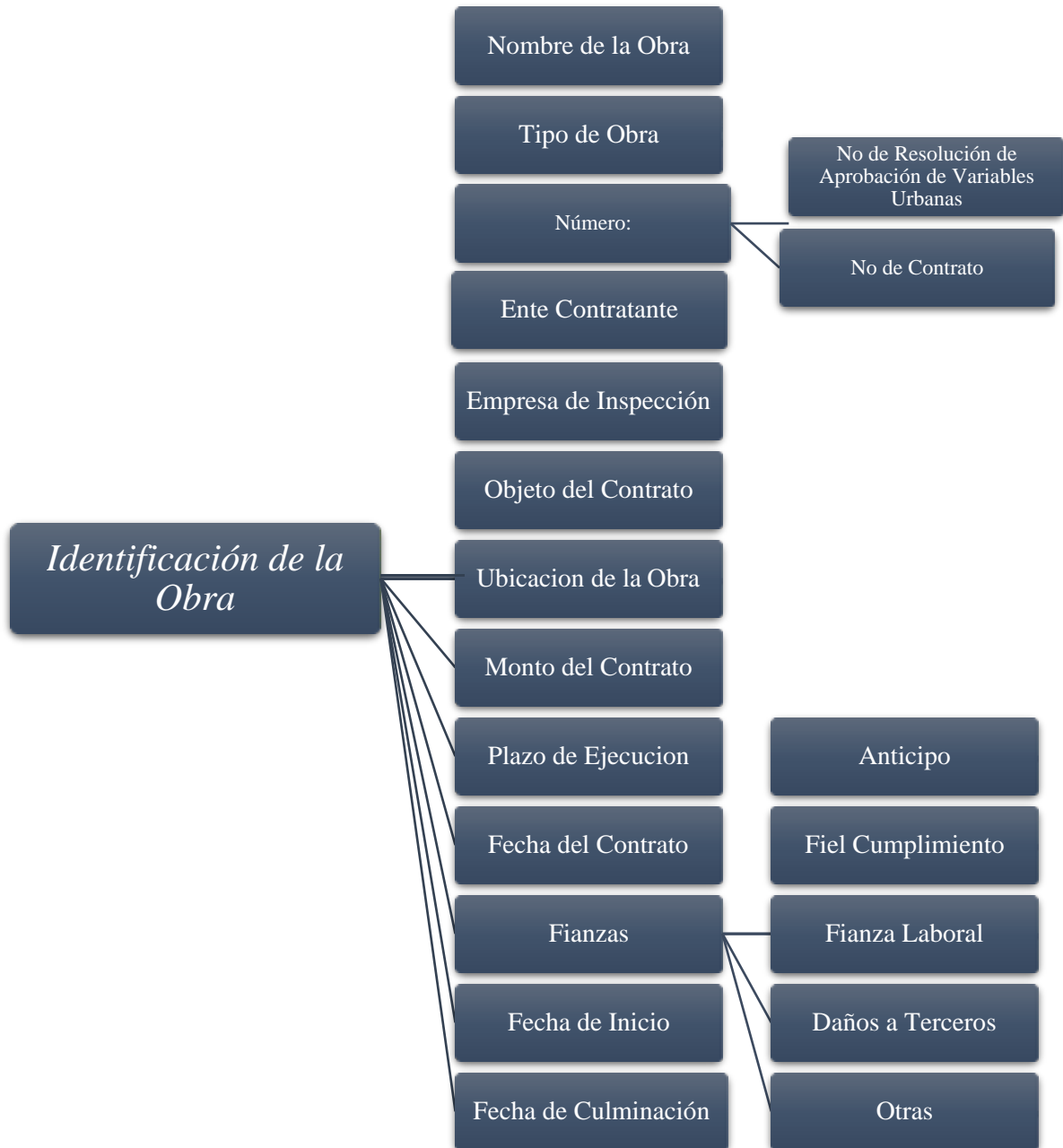
Finalmente, el control diario de obra (Ver Figura 6); en el cual se registran los eventos más importantes de un proyecto en base a los lineamientos definidos. Este elemento se subdivide de la siguiente manera:

- Estado de la obra: donde se registran los datos más generales de la obra como son los acontecimientos meteorológicos durante las labores, el estado de avance del proyecto, recepciones generales y los acontecimientos especiales.
- Equipos y maquinarias; su tipo, el uso, la empresa de procedencia, entre otros datos.
- Apuntes: donde se lleva a cabo la descripción de las comunicaciones entre los profesionales que participan en el proyecto,
- Materiales; en el cual se registra todos los aspectos que refieren a la recepción y manipulación de materiales; sus especificaciones, mediciones y controles de

calidad. En este apartado se incluyen las normas COVENIN como un instrumento auxiliar.

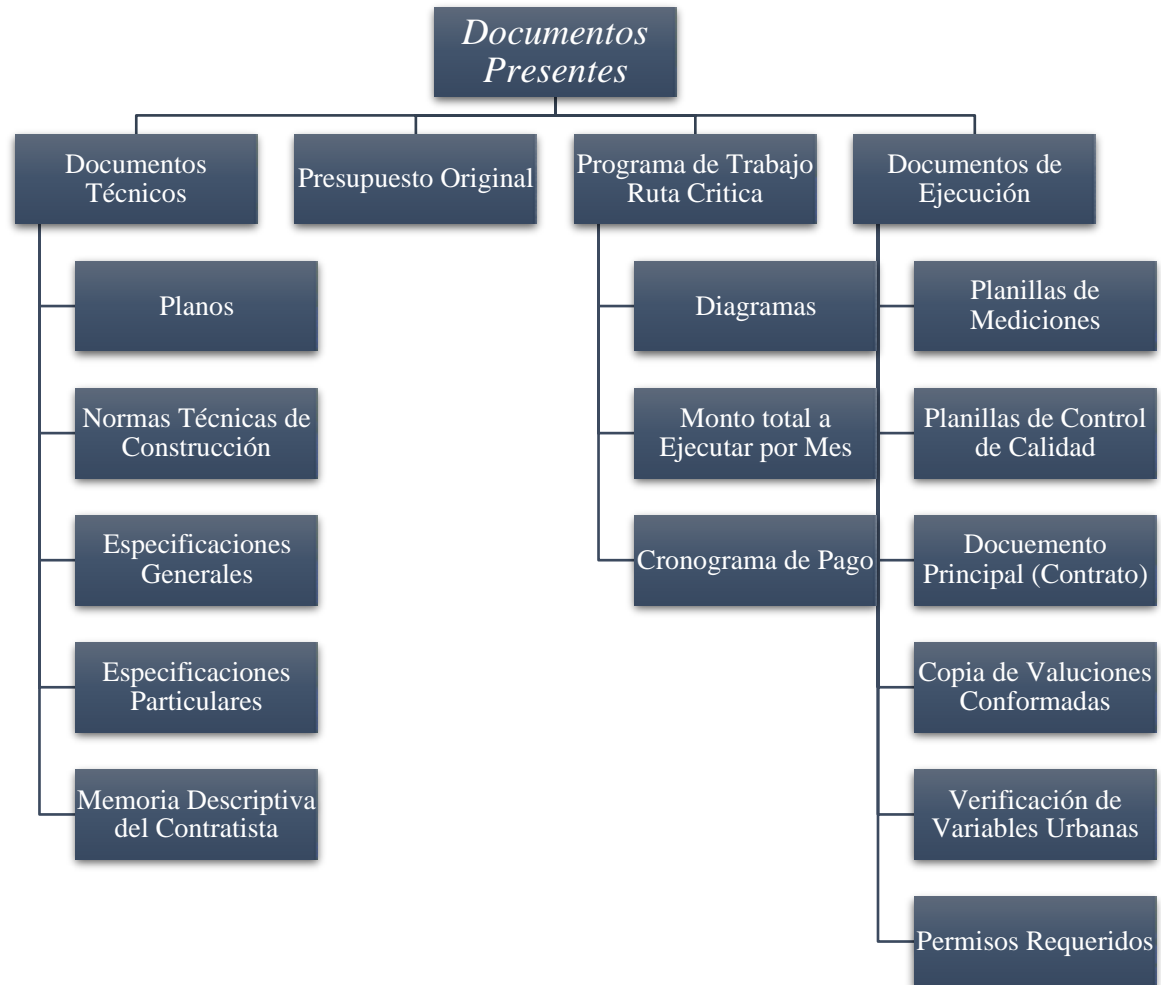
- Seguridad laboral; finalmente en este elemento se da un espacio para incluir información referente a las charlas informativas reglamentarias sobre la seguridad laboral en la industria de la construcción y la Ley Orgánica de Prevención, condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).

Figura 3. Esquema Secundario. Identificación de la Obra



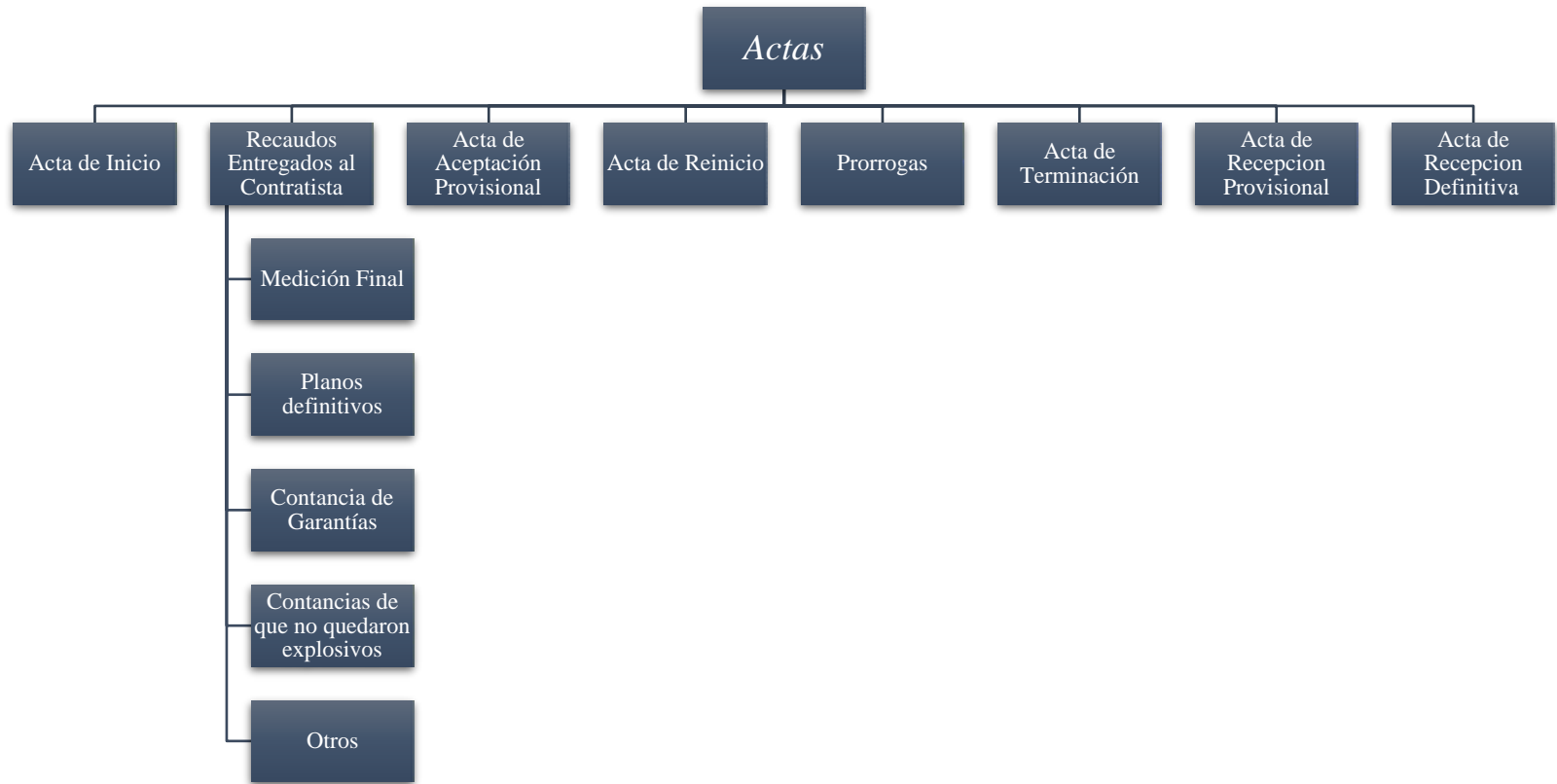
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 4. Esquema Secundario. Documentos Presentes.



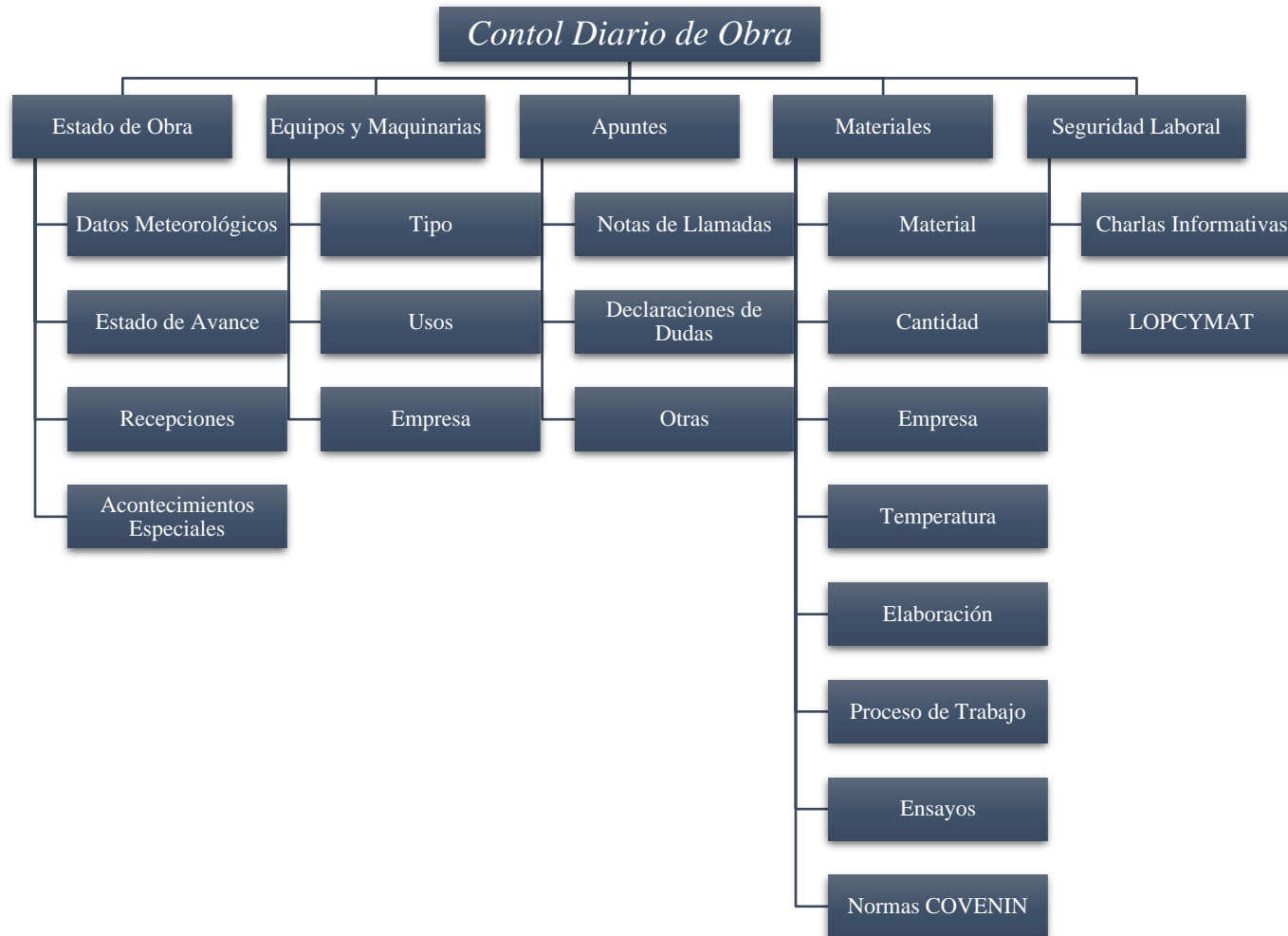
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 5. Esquema Secundario. Actas.



Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 6. Esquema Secundario. Control Diario de Obra



Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Los esquemas anteriores sirvieron de soporte para el diseño del modelo digital del Libro de Obra, el cual fue programado con el editor de código fuente Visual Studio Code utilizando un entorno de ejecución Node.js para el lenguaje de programación JavaScript; la base de datos es MongoDB. A continuación, se muestran las imágenes que describen el orden de los procesos que cumple la aplicación digital como Libro de Obra.

The screenshot shows a registration form with the following elements:

- Navigation links: "Regístrate" and "Ingresa".
- Header: "Bienvenido" and "LIBRO DE OBRA".
- Form fields: "Correo Electrónico", "Nombre Completo", "Cédula", "CIV", "CERT", and "Contraseña" (repeated twice).
- Action button: "Registrar".

Figura 7. Pantalla de registro en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

The screenshot shows a login form with the following elements:

- Navigation links: "Regístrate" and "Ingresa".
- Header: "Bienvenido" and "LIBRO DE OBRA".
- Form fields: "Correo Electrónico" and "Contraseña".
- Action button: "Ingresar".

Figura 8. Pantalla de ingreso en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas

Bienvenido

LIBRO DE OBRA

Ente Contratante
 Firma Contratista
 Empresa de Inspección
 Objeto del Contrato
 Ubicación de la Obra
 Número del Contrato
 Monto del Contrato
 Plazo de Ejecución
 Fecha de la Firma del Contrato

Anticipo
 Fiel Cumplimiento
 Fianza Laboral
 Daños a Terceros

Título
 Costo

Fecha de Inicio
 Fecha de Terminación

Ente contratante
 Firma Contratista
 Empresa de Inspección
 Objeto del Contrato
 Ubicación
 Número del Contrato
 monto
 Plazo de Ejecución
 mm/dd/yyyy

Fianzas

Anticipo
 Fiel Cumplimiento
 Fianza Laboral
 Daños a Terceros

Otras:

Opcional
 Opcional

mm/dd/yyyy
 mm/dd/yyyy

Agregar

Figura 9. Pantalla de Nueva Obra en el Libro de Obra Digital
 Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas

Bienvenido

LIBRO DE OBRA

Planos

Normas Técnicas de Construcción

Especificaciones Generales

Especificaciones Particulares

Memoria Descriptiva del Contratista

Presupuesto Original

Diagramas

Monto Total en Bolívars a Ejecutar por Mes

Cronograma de Pago

Planilla de Mediciones

Planilla de Control de Calidad

Documento Principal

Copia de Valuaciones

Verificación de Variables Urbanas

Permisos Requeridos

Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar
 Adjuntar

Agregar

Figura 10. Pantalla de documentos en el Libro de Obra Digital
 Fuente: Castillo y Manzo (2020)



Figura 11. Pantalla de profesionales de la obra en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

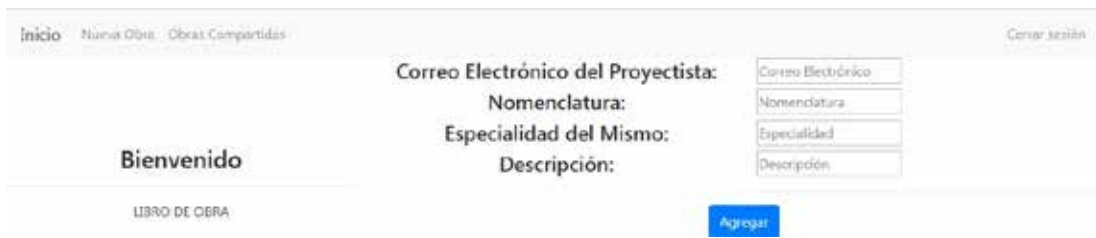


Figura 12. Pantalla de los planos de la obra en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)



Figura 13. Pantalla principal de sesión abierta (ejemplo) en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)



Figura 14. Pantalla de información de la obra en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

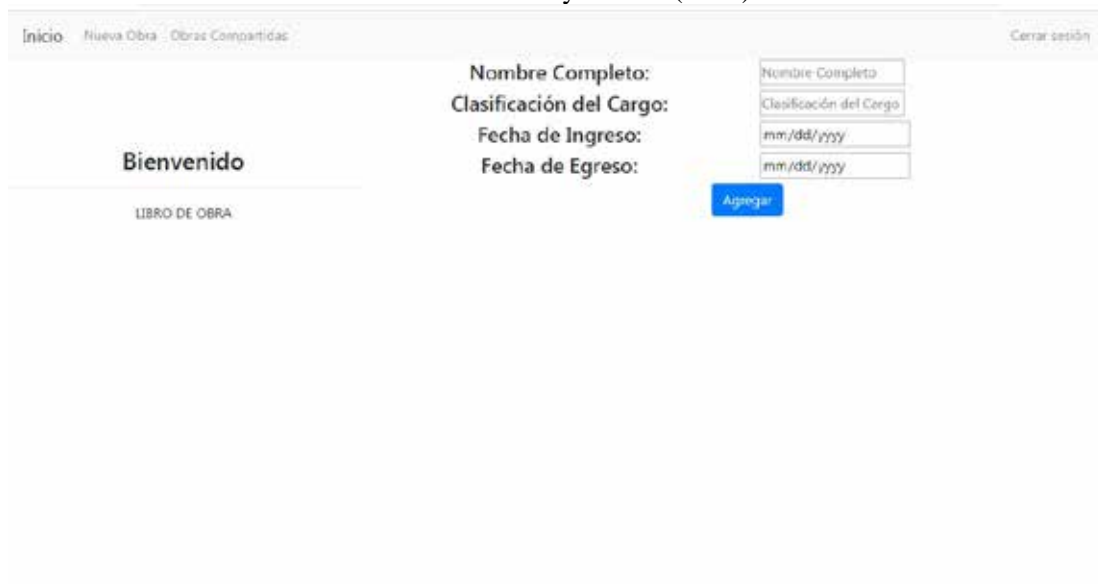


Figura 15. Pantalla de personal de la obra en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 16. Pantalla de actas en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 17. Pantalla de actas de paralización en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas

Actas de Reinicio

Bienvenido

LIBRO DE OBRA

Fecha de Reinicio

Fecha de Tramite Ante el Contratante

Fecha del Acta

Motivo de Reinicio

Agregar

Figura 18. Pantalla de actas de reinicio en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas Cerrar sesión

Prorroga

Bienvenido

LIBRO DE OBRA

Fecha de la Solicitud

Fecha de Tramite Ante el Contratante

Fecha del Acta

Lapso de la Prorroga:

Desde: Hasta:

Motivo de la Prorroga

Agregar

Figura 19. Pantalla de prórrogas en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas Cerrar sesión

Fecha de la Nueva Entrada del Control Diario de la Obra: 02/03/2020

Bienvenido

LIBRO DE OBRA

Tipo de Solicitud
Fecha de Solicitud
Fecha de Aprobación
Nota

Tipo de Solicitud
mm/dd/yyyy
mm/dd/yyyy
Nota

Agregar

Figura 20. Pantalla de tramitaciones en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas Cerrar sesión

Bienvenido

LIBRO DE OBRA

Numero de Valuación
Fecha de Recepción
Monto
Fecha de Devolución para Correcciones

Numero de Valuador
mm/dd/yyyy
Monto
mm/dd/yyyy

Agregar

Figura 21. Pantalla de valuaciones en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)



Figura 22. Pantalla del diario de control en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

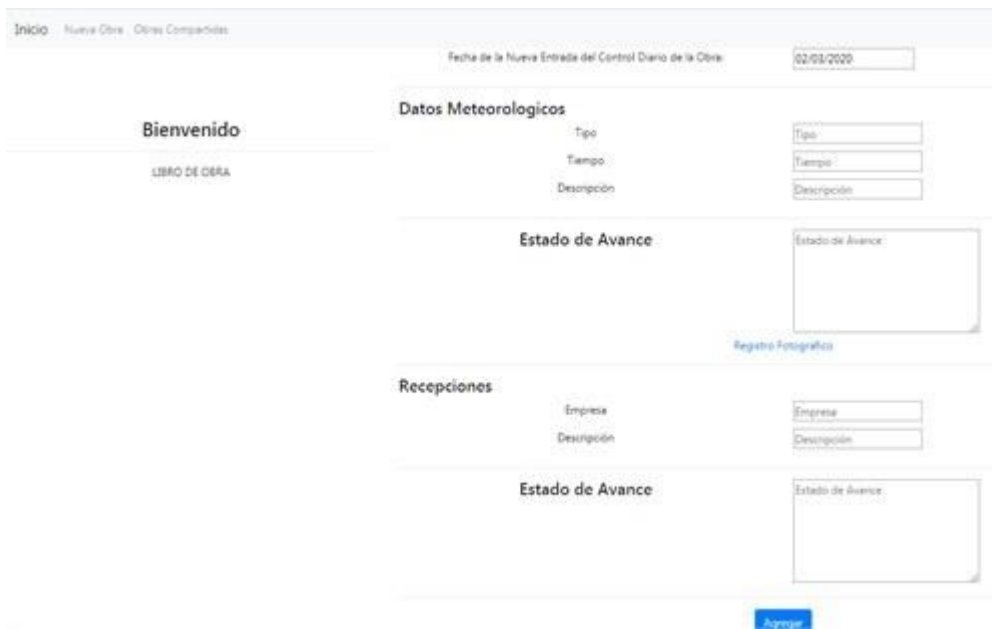


Figura 23. Pantalla de estado de obra en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 24. Pantalla de equipos y maquinarias en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Figura 25. Pantalla de apuntes en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas

Fecha de la Nueva Entrada del Control Diario de la Obra: 02/05/2020

Bienvenido
LIBRO DE OBRA

Material
Tipo de Ensayo Segun el Material

Resultado del Ensayo

Cantidad
Temperatura
Empresa
Elaboracion

Proceso de Trabajo

Nota

Resultado del Ensayo: Agregar

Regime fotografico: Guardar

Ver NOMA

Figura 26. Pantalla de materiales en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

Inicio Nueva Obra Obras Compartidas

Fecha de la Nueva Entrada del Control Diario de la Obra: 02/03/2020

Bienvenido
LIBRO DE OBRA

Charla Informativa
Orador
Hora
Descripción

Ver LOPCYMAT

Agregar

Figura 27. Pantalla de seguridad laboral en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)



Figura 28. Pantalla de compartir obra en el Libro de Obra Digital
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

4.4. Fase IV Diseño del instrumento de control digital basado en el libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Video – Simulación del Libro de Obra Digital

Duración: 3:37 min

Resumen: En este video se hace un reconocimiento de la interfaz de usuario del programa, abordando el orden de los procesos que se cumplen dentro del Libro de Obra. Así mismo, se enseña cómo hacer uso de esta herramienta de control, aplicando todos los lineamientos que el Libro de Obra Digital contiene (Ver apéndice E)

Contenido:

- **Registro**
- **Ingreso**
- **Creación Obra**
- **Documentos**
- **Profesionales**
- **Planos**
- **Información**
- **Personal**
- **Actas**
- **Prorrogas**
- **Tramitaciones**
- **Valuaciones**

- **Diario de Control**
- **Estado de Obra**
- **Equipos y Maquinaria**
- **Apuntes**
- **Materiales**
- **Seguridad Laboral**

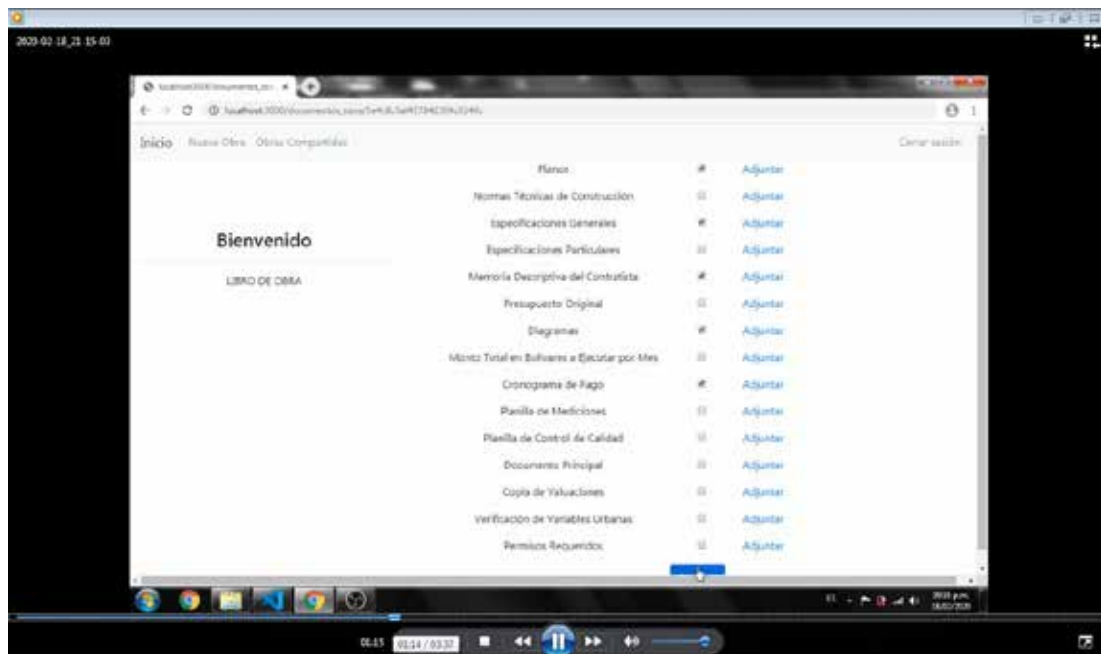


Figura 29. Pantalla de Interfaz del Libro de Obra Digital.
Fuente: Castillo y Manzo (2020)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El Colegio de Ingenieros de Venezuela desarrollo el Libro de Obras a partir del año 1996 como una herramienta para el registro de las actividades de las obras civiles, este documento foliado marco el inicio de la documentación que respalda las actividades del ingeniero inspector y residente durante sus labores. Inicialmente cumplió sus funciones como bitácora y respaldo de las actividades de construcción, pero, con el paso del tiempo fue decreciendo su importancia y aplicabilidad, siendo así a la presente fecha un documento desactualizado al cual los profesionales no suelen acudir.

5.1.1. La situación actual en obras referente al registro de las actividades de construcción fue analizada mediante la observación directa, entrevistas no estructuradas, revisión documental y bibliográfica, a través de esto se visitaron distintas obras y se obtuvo la información que determina que un porcentaje apreciable de los proyectos de construcción del Estado Carabobo no aplican el Libro de Obra actual como herramienta de registro de las actividades; en alguno de los casos se presencié el uso de otras herramientas informales para almacenar la información más importante que se desarrolla en las obras.

Para el desarrollo de la presente la investigación se aplicó la encuesta a la muestra seleccionada especificada en el capítulo III de ingenieros civiles donde se evidencio a través de varias preguntas que el 79% de los encuestados hacen uso del Libro de Obra. A través de eso se llega a evidenciar que hay un uso frecuente del Libro de Obra en la industria de la construcción en el estado Carabobo y sin embargo hay un sector minoritario de la población que no aplica el mismo para el registro de las actividades de la construcción.; seguidamente un alto porcentaje expresa que el registro manual no es eficiente ni de fácil acceso y finalmente responden que el actual método no

corresponde al crecimiento de la industria de la construcción de hoy en día.

En un análisis mediante el diagrama Causa-Efecto sobre la deficiencia del registro de las actividades diarias de obras civiles se observan las causantes en cada factor para las cuales destacan los elevados tiempos para transmitir información entre los profesionales, un sistema de control desactualizado, falta de acceso a las normas de control de calidad, escaso seguimiento continuo de los procesos, falta de respaldo de la información, un registro del contenido de las actividades de obra a inspeccionar limitado y selectivo, falta de seguimiento de los aspectos de la seguridad laboral, entre otras variantes.

5.12 Ante esta problemática, se planteó hacer el análisis de las variantes determinadas mediante una serie de cuadros de concordancia para respaldar los datos obtenidos. Para esto se estudió el contenido de las entrevistas no estructuradas a los expertos y diferentes bibliografías.

5.13 Seguidamente, se agruparon todos los procesos y factores previamente establecidos con el objetivo de organizarlos para elaborar una serie de esquemas que indicaron y estructuraron las bases y la forma de crear el programa digital. Obteniendo, así como elementos primarios que conforman el libro de obra la identificación de la obra, documentación, identificación de los profesionales, listado de planos constituyentes, listado del personal de la obra, actas y control diario de obras. Abarcando principalmente el contenido del elemento del control diario de obra, en este se desarrolla el contenido del registro continuo de los aspectos más importantes como: el estado de la obra, equipos y maquinarias; apuntes, materiales, tramitaciones y seguridad laboral.

5.14 Se diseñó el prototipo del libro de obra digital mediante el editor de código fuente Visual Studio Code, logrando a través de este la realización de una simulación que permitió mostrar el funcionamiento de lo que sería el modelo digital establecido mediante los lineamientos de esta investigación.

5.2. Recomendaciones

- Implementar el Libro de Obras digital y las mejoras propuestas en esta investigación, además de proponer que el contenido de este trabajo sea sometido a más investigaciones por parte de expertos y de cualquier otro profesional que desee aportar al desarrollo de esta herramienta.
- Supervisar por parte de las empresas constructoras que los ingenieros inspectores y residentes realicen el correcto cumplimiento del Libro de Obra digital para sus labores de inspección siguiendo con los lineamientos planteados en el Reglamento de la Ley de Contrataciones Públicas y lo que establece el Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- Vincular el Libro de Obra digital con otros softwares de planificación y administración de obras civiles para agilizar los procesos que conforman la ejecución de los proyectos de construcción.
- Reglamentar mediante gaceta oficial que el uso del Libro de Obra sea un requisito obligatorio de toda obra civil tanto pública como privada, y que este proceso sea tramitado por medio del Colegio de Ingenieros de Venezuela, de tal forma de que este pueda tener un registro todas las obras que se realizadas en el país y que se encargue del control de la información del Libro de Obra una vez finalizada la ejecución de la obra para que el contenido del libro no pueda ser modificado por nadie y sirva como comprobante para el pago de valuaciones y otras actividades que requieran de la información del contenido del Libro.
- Garantizar la seguridad digital de todo el contenido del Libro de Obra por parte del Colegio de Ingenieros como ente responsable del resguardo de la información.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alarcón, R. y Azcurra, L. (2016). La Gestión de la Calidad en el Control de Obras Estructurales y su Impacto en el Éxito de la Construcción del Edificio de Oficinas “Basadre”. Universidad San Martín De Porres. Disponible en: [file:///C:/Users/w7/Downloads/alarcon_azurra%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/w7/Downloads/alarcon_azurra%20(1).pdf)
- Ander-Egg, E. (2002). Introducción a las Técnicas de Investigación Social. Disponible en: https://www.academia.edu/12170970/Ander_Egg_Ezequiel_Introduccion_a_las_tecnicas_de_investigacion_social
- Arias, Fidas (2006). Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología. Edición N° 5. Caracas: Editorial Episteme. Disponible en: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Ávila, H. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación.
- Deming, W. (1989). Calidad, Productividad y Competitividad. La Salida de la Crisis. Disponible en: https://gestionempresarialuts.files.wordpress.com/2014/08/calidad_productividad_y_competitividad_la_salida_de_la_crisis_17_to_131.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (1991) Metodología de la investigación. Edición N° 1.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2003) Metodología de la investigación. Edición N° 3.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2006) Metodología de la investigación. Edición N° 4.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2010) Metodología de la investigación. Edición N° 5. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20a%20investigacion%203n%205ta%20Edici%203n.pdf

- Hurtado, J. (2000). Metodología de Investigación Holística. Edición N° 4. Disponible en: <https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-guicc81a-para-la-comprensiocc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf>
- Ishikawa, K. (1989). Introducción al Control de Calidad. Disponible en: https://www.academia.edu/33746462/Kaoru_Ishikawa_Introduccion_Al_Contr ol_de_Calidad
- Mata, L. y Febres, L. (2003). Manual de Inspección y Residencia de Obras. 1era Edición. Caracas, Venezuela.
- Mata, L. y Febres, L. (2003). Guía Práctica de Supervisión y Ejecución de Obras Civiles.
- Méndez, C. (2002). Metodología: Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con Énfasis en Ciencias Empresariales. Edición N° 3.
- Méndez, C. (2009). Metodología: Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con Énfasis en Ciencias Empresariales. Edición N° 4.
- Pardinas, F. (2005). Metodología y técnicas de Investigación en ciencias sociales.
- Polit, D. y Hungler, B. (2001). Investigación Científica en Ciencias de la Salud.
- Porras, D. (2015). La Planeación y Ejecución de las Obras de Construcción Dentro de las Buenas Prácticas de la Administración y Programación. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA%20PLANEACI%20C3%93N%20Y%20EJECUCI%20C3%93N%20DE%20LAS%20OBRAS%20DE%20CONSTRUCCI%20C3%93N%20DENTRO%20DE%20LAS%20BUENAS%20PR%20C3%81CTICAS%20DE%20LA%20ADMIN.pdf>
- Ramírez, T. (1999). Como Hacer un Proyecto de Investigación. Editorial Panapo
- Sabino, C. (1992). El Proceso de Investigación. Disponible en: http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf
- Soriano, R. (1996). Métodos para la Investigación Social. Plaza y Valdés Editores. Disponible en: <https://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/metodos-investigacion-social->

rojas-soriano.pdf

Tamayo y Tamayo, M. (2003). El Proceso de la Investigación Científica. Edición N° 4. Editorial Limusa. Disponible en: <http://evirtual.uaslp.mx/ENF/220/Biblioteca/Tamayo%20Tamayo-El%20proceso%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica2002.pdf>

Zambrano De La Garza, A. (1998). Administración de Proyectos de Construcción. Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/76595406.pdf>

APÉNDICE

Apéndice A: Diagrama de Gantt del trabajo de grado: Definición de los Lineamientos Generales para la Digitalización del Libro de Obra Autorizado por Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Actividades	2019							2020	
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Diagnosticar la situación actual en la industria de la construcción del Estado Carabobo referente al registro de las actividades a inspeccionar por el libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela.									
Analizar los factores y sus variables que intervienen en las actividades a inspeccionar por un libro de obra en la industria de la construcción.									
Organizar los procesos que constituyen las actividades de inspección con el objeto de transformarlos de manera digital haciéndolos accesibles a los profesionales involucrados en las obras civiles en la industria de la construcción.									
Diseñar un instrumento de control digital basado en el libro de obra del Colegio de Ingenieros de Venezuela con los lineamientos determinados y organizados a partir de aplicaciones digitales.									

Apéndice B: Instrumento de recolección de datos.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

ENCUESTAS A INGENIEROS

La presente encuesta tiene como propósito recabar información sobre la necesidad de **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA** realizada por los estudiantes María V. Castillo, portadora de la cédula de identidad N° 27.188.511; y Juan D. Manzo portador de la cédula de identidad N° 26.547.064.

No hace falta su identificación personal, sólo es de interés los datos que puede aportar.

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada una de las proposiciones.

Trate de no omitir ninguna respuesta.

Marque con una X en la casilla correspondiente a la alternativa que considera más apropiada, según su criterio.

ENCUESTA

<i>Preguntas</i>		<i>Respuestas</i>	
		Si	No
1	¿Hace uso usted del Libro de Obra como instrumento de registro en las labores de inspección y control de obras?		
2	¿Acude usted al Libro de Obra como instrumento informativo para la toma de decisiones?		
3	¿Conoce usted los beneficios que garantiza el uso el Libro de Obra en la Industria de la Construcción?		
4	¿Considera usted que el registro manual del Libro de Obra es eficiente?		
5	¿Considera usted que el Libro de Obra foliado es un instrumento de fácil acceso para el registro de las actividades de construcción?		
6	Según su criterio: ¿Opina usted que el Libro de Obra vigente, aprobado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela, corresponde al crecimiento de la industria de la construcción de la actualidad?		
7	¿Cree usted que el Libro de Obra del Colegio de Ingenieros es eficiente para transmitir información entre el ingeniero inspector y sus inmediatos superiores?		
8	¿Acude usted al Libro de Obra como respaldo de sus labores en los proyectos de construcción?		
9	¿Considera usted que el Libro de Obra vigente es una herramienta de almacenamiento de información eficiente?		
10	Según su experiencia: ¿Puede el Libro de Obra garantizar el correcto orden de la información que se desarrolla en la etapa de construcción de una obra?		

Apéndice C: Validación del instrumento de recolección de datos.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Profesora: Ing. Alicia de Pizzella.

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar la evaluación de los cuestionarios que se anexan, para recabar información sobre la elaboración de la tesis titulada **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA** realizada por los estudiantes María V. Castillo, portadora de la cédula de identidad N° 27.188.511; y Juan D. Manzo portador de la cédula de identidad N° 26.547.064.

La elaboración del cuestionario es tipo dicotómico, respuestas cerradas sí o no

En espera de su validación, o de sus observaciones.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Instrumento: Cuestionario dirigido a los Ingenieros Civiles del estado Carabobo, para recabar información sobre la realización de la tesis, **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA** realizada por los estudiantes María V. Castillo, portadora de la cédula de identidad N° 27.188.511; y Juan D. Manzo portador de la cédula de identidad N° 26.547.064

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento. Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Experta: Ing. Alicia De Pizzella.

Autores: Castillo V. María
Manzo A. Juan

Ítems	<i>Aspectos a Considerar</i>									
	Redacción adecuada		Coherencia interna		Lenguaje ajustado al nivel		Pertinencia con los objetivos a medir		Mide lo que Pretende	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

<i>Consideraciones Generales</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas			
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar			
Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial			
Se evidencia en la redacción de los objetivos las bases teóricas que deben sustentar su investigación			
Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse.			

OBSERVACIONES:

VALIDACION DEL INSTRUMENTO			
Aplicable	X	No Aplicable	Aplicable, considerando las observaciones

Validado por: <i>Alipio Pizarro</i>	Email: <i>alipio54@gmail.com</i>
Cedula de Identidad: <i>45980000</i>	Teléfono: <i>04244153612</i>
Firma: <i>Alipio Pizarro</i>	Fecha: <i>17-2-2020</i>



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Profesor: Ing. Alejandro Pocaterra

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar la evaluación de los cuestionarios que se anexan, para recabar información sobre la elaboración de la tesis titulada **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA** realizada por los estudiantes María V. Castillo, portadora de la cédula de identidad N° 27.188.511; y Juan D. Manzo portador de la cédula de identidad N° 26.547.064.

La elaboración del cuestionario es tipo dicotómico, respuestas cerradas sí o no

En espera de su validación, o de sus observaciones.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Instrumento: Cuestionario dirigido a los Ingenieros Civiles del estado Carabobo, para recabar información sobre la realización de la tesis, **DEFINICIÓN DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL LIBRO DE OBRA AUTORIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA** realizada por los estudiantes María V. Castillo, portadora de la cédula de identidad N° 27.188.511; y Juan D. Manzo portador de la cédula de identidad N° 26.547.064.

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento. Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Experto: Ing. Alejandro Pocaterra.


Autores: Castillo V. María
Manzo A. Juan

Ítems	<i>Aspectos a Considerar</i>									
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

<i>Consideraciones Generales</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas			
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar			
Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial			
Se evidencia en la redacción de los objetivos las bases teóricas que deben sustentar su investigación			
Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse.			

:

VALIDACION DEL INSTRUMENTO					
Aplicable		No Aplicable		Aplicable, considerando las observaciones aquí expuestas.	

<i>M.Sc. Esp. Ing. Alejandro F. Pocaterra B.</i>	alejandropocaterra@hotmail.com
7.109.571	0414 4 171460
 <i>M.Sc. Esp. Ing. Prof. Alejandro F. Pocaterra B.</i>	17/02/2020

Apéndice D: Confiabilidad del instrumento de recolección de datos.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE KUDER RICHARDSON APLICADO A 33 INGENIEROS												
Castillo Maria y Manzo Juan												
1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1		7
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
4	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
5	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1		7
6	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
7	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
8	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1		5
9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		2
10	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0		4
11	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0		4
12	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
14	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0		2
15	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1		3
16	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1		6
17	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0		5
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
21	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
22	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1		8
23	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0		5
24	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1		3
25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1
26	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1		6
27	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1		8
28	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1		7
29	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		2
31	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		3
32	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1
33	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1		6
P	0.8	0.5	0.5	0.3	0.4	0.2	0.2	0.7	0.3	0.4	VT=	7.75
Q	0.2	0.5	0.5	0.7	0.6	0.8	0.8	0.3	0.7	0.6		
P*Q	0.17	0.25	0.25	0.20	0.24	0.17	0.17	0.20	0.21	0.24		2.09
$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \times \frac{VT-}{VT} = 0.8118$												

<i>Coefficiente de Correlación</i>	<i>Grado de la Correlación</i>
0	Nula
±0.01- ±0.20	Muy Baja
±0.21 - ±0.40	Baja
±0.41- ±0.60	Moderada
±0.61- ±0.80	Alta
±0.81- ±0.99	Muy Alta
1	Perfecta

Fuente: (Abarca y Ramos, 2010)

Cálculo de coeficiente de correlación Kr_{20}

$$Kr_{20} = \frac{k}{k-1} \frac{Vt - \frac{P \cdot Q}{Vt}}{Vt}$$

n = Número de muestra.

k = Número de ítems.

Vt = Varianza Total.

$P \cdot Q$ = Sumatoria de los productos de los promedios de los aciertos y desaciertos por ítems.

Apéndice E: Video del Interfaz del Libro de Obra Digital.



Link directo: <https://drive.google.com/open?id=1wIYgisATwNwP064JwTmjDhEyZIDJ9euF>