



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL CON MENCIÓN EN GESTIÓN
DE LA CONSTRUCCIÓN**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN
INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LA
CONSTRUCCIÓNPORTADA**

TEMA

**PROPUESTA DE LA APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN
CONSTRUCTION EN FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. “CASO DE
ESTUDIO PROYECTO DE EL MORRO, PROVINCIA DEL GUAYAS
DURANTE EL PERIODO 2021”.**

TUTOR

MG. ING. ALEXIS WLADIMIR VALLE BENÍTEZ

AUTOR

SILVANA MARTHA ZAMBRANO GARCIA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2024



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Propuesta de la aplicación de la filosofía lean construction en fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de Guayaquil. “caso de estudio proyecto de El Morro, provincia del Guayas durante el periodo 2021”.	
AUTOR/ES: Zambrano García Silvana Martha	REVISORES O TUTORES: Valle Benítez Alexis Wladimir
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Magister en Ingeniería Civil con Mención en Gestión de la Construcción
DEPARTAMENTO DE POSGRADO: Maestría de Ingeniería Civil	COHORTE: I
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2024	N. DE PAGS: 119
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción	
PALABRAS CLAVE: Control, Filosofía Lean Construction, eficiencia, procesos de fiscalización, gestión	

RESUMEN:

Actualmente se busca la innovación en la administración de los proyectos.

El objetivo de esta investigación es proponer el uso de herramientas de la filosofía Lean Construction.

Mediante la evaluación de tipo inductiva a un proyecto de fiscalización de obras y realizando encuestas y entrevistas a profesionales que ejercen la fiscalización, administración y ejecución de obras para conocer su percepción, e identificar los puntos críticos y con ello el mejoramiento de los procesos de fiscalización y control en la gestión de obras civiles.

Con el empleo de las herramientas de Lean Construction se identificarán los desperdicios en tiempo de ejecución y trámites administrativos que van en detrimento del desarrollo de las obras, se reconocerá por qué hay interferencia entre la coordinación y comunicación entre los involucrados a fin de mejorar la eficiencia de los procesos.

Finalmente, mediante la experiencia profesional y partiendo de la evaluación del proyecto de fiscalización y datos del proyecto como cronogramas y con las herramientas disponibles de la Filosofía Lean se realiza una propuesta para mejorar la gestión administrativa en las actividades críticas en esta investigación y poder aplicarlas para otros proyectos a nivel de la gestión pública y privada. Los principales resultados son incorporar una propuesta en la reglamentación y políticas del SERCOP con la participación del diseñador en la planificación inicial inmediatamente adjudicado el contrato de obra para que exista sinergia entre el contratista, diseñador, administrador y fiscalizador desde el inicio de la planificación y ejecución de obra, así como en la gestión administrativa.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

<p>CONTACTO CON AUTOR/ES: Zambrano García Silvana Martha</p>	<p>Teléfono: 0993910904</p>	<p>E-mail: szambranoga@ulvr.edu.ec</p>
<p>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</p>	<p>Mg. Eva Marjoriet Guerrero López, PhD Teléfono: (04)2596500 Ext. 170 E-mail: eguerrerol@ulvr.edu.ec Directora del Departamento de Posgrado</p> <p>Mg. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez Teléfono: (04)2596500 Ext. 242 E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec Tutor de tesis</p> <p>Mg. Ing. Kleber Alberto Moscoso Riera Teléfono: (04)2596500 Ext. 170 E-mail: kmoscotor@ulvr.edu.ec Coordinador de la Maestría mailto:dordonezy@ulvr.edu.ec</p>	

DEDICATORIA

Inicio esta dedicatoria expresando mi profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y sustento a lo largo de esta ardua pero gratificante etapa de mi vida.

También quiero dedicar este logro a mi amado esposo, Manuel Ignacio, quien ha sido mi compañero inquebrantable en cada paso de esta travesía, su amor, apoyo y paciencia han sido fundamentales para mantenerme centrada y motivada durante los momentos de dificultad y cansancio. A mis hijos Sofía Valentina, Francisco Xavier, Paulo José y Manuel Ignacio, quienes son mi mayor inspiración y motivación, les dedico este logro con todo mi corazón, su amor incondicional y su alegría contagiosa me han dado la fuerza para seguir adelante y nunca rendirme.

No puedo dejar de agradecer a mi papi Marco que desde el cielo me cuida y protege, su ejemplo trabajo arduo durante el tiempo que compartimos donde me inculcó valores como la honradez y perseverancia, es lo que me ha permitido lograr esta meta, a mi mami Beatriz que supo continuar con tenacidad y nos guio para ser mejores cada día, a mis hermanos Cristian y Soraya que son su palabra motivadora me daban un aliento para continuar y todos mis familiares y seres queridos, por su constante apoyo a lo largo de este trayecto académico, su amor incondicional y su confianza en mí han sido un faro de luz en los momentos difíciles.

Silvana Martha Zambrano García

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento incondicional a Dios por ser mi soporte en cada momento de mi vida, porque sin él nada somos y a nuestra Madre del Cielo por acompañarme en cada desafío y sostenerme.

Mi agradecimiento a todas aquellas personas que hicieron posible la culminación de mi tesis de maestría. En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, quienes siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional, su paciencia y comprensión durante todo este proceso. Su amor y respaldo fueron fundamentales para mantenerme motivada y seguir adelante.

Asimismo, quiero agradecer a mis compañeros de grupo de la maestría, en especial a Jorge José que me aconsejó durante gran parte de este trayecto, quienes compartieron conmigo los retos y las jornadas de investigación, juntos logramos superar obstáculos y trabajar en equipo, lo cual enriqueció mi experiencia académica.

Mi agradecimiento a los miembros del Centro de Investigaciones y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT) por la orientación recibida durante el Curso de Investigación Científica.

También quiero agradecer a mis hermanos de la Comunidad Misionera Jarcia, quienes estuvieron ahí para escucharme, motivarme y brindarme momentos de distracción y alegría. Fueron mi fuente de ánimo y aliento en los momentos difíciles.

Además, quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte y a mis profesores que hicieron posible esta maestría, su experiencia y conocimientos contribuyeron a mi crecimiento académico.

Silvana Martha Zambrano García

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA



5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 9 palabras)
- ▶ Trabajos entregados

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas
- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 5% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Firma: _____

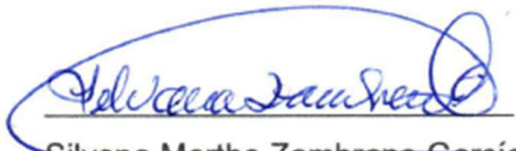
Mg. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Guayaquil, 20 de marzo del 2024

La estudiante egresada **SILVANA MARTHA ZAMBRANO GARCÍA**, declara bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, **Propuesta de la aplicación de la filosofía Lean Construction en fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de Guayaquil. “caso de estudio proyecto de El Morro, provincia del Guayas durante el periodo 2021”** corresponde totalmente a la suscrita y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la **Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil**, según lo establece la normativa vigente.



Silvana Martha Zambrano García

C.I. 0703541722



Universidad Laica
VICENTE ROCAFUERTE
de Guayaquil

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Guayaquil 20 de marzo del 2024

Certifico que el trabajo titulado **Propuesta de la aplicación de la Filosofía Lean Construction en fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de Guayaquil “caso de estudio proyecto de El Morro, provincia del Guayas durante el periodo 2021”**, ha sido elaborado por Silvana Martha Zambrano García bajo mi tutoría, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal examinador que se designe al efecto.

Tutor del Trabajo de Titulación

Mg. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez

C.I. : 0921620720

No. Celular: 0986487016

RESUMEN

Actualmente se busca la innovación en la administración de los proyectos.

El objetivo de esta investigación es proponer el uso de herramientas de la filosofía Lean Construction.

Mediante la evaluación de tipo inductiva a un proyecto de fiscalización de obras y realizando encuestas y entrevistas a profesionales que ejercen la fiscalización, administración y ejecución de obras para conocer su percepción, e identificar los puntos críticos y con ello el mejoramiento de los procesos de fiscalización y control en la gestión de obras civiles.

Con el empleo de las herramientas de Lean Construction se identificarán los desperdicios en tiempo de ejecución y trámites administrativos que van en detrimento del desarrollo de las obras, se reconocerá por qué hay interferencia entre la coordinación y comunicación entre los involucrados a fin de mejorar la eficiencia de los procesos.

Finalmente, mediante la experiencia profesional y partiendo de la evaluación del proyecto de fiscalización y datos del proyecto como cronogramas y con las herramientas disponibles de la Filosofía Lean se realiza una propuesta para mejorar la gestión administrativa en las actividades críticas en esta investigación y poder aplicarlas para otros proyectos a nivel de la gestión pública y privada. Los principales resultados son incorporar una propuesta en la reglamentación y políticas del SERCOP con la participación del diseñador en la planificación inicial inmediatamente adjudicado el contrato de obra para que exista sinergia entre el contratista, diseñador, administrador y fiscalizador desde el inicio de la planificación y ejecución de obra, así como en la gestión administrativa.

PALABRAS CLAVE: Control, Filosofía Lean Construction, eficiencia, procesos de fiscalización, gestión.

ABSTRACT

Innovation is currently sought in project management.

The objective of this research is to propose the use of tools from the Lean Construction philosophy.

Through the inductive evaluation of a works inspection project and carrying out surveys and interviews with professionals who carry out the inspection, administration and execution of works to know their perception, and identify the critical points and thereby improve the inspection processes. and control in the management of civil works.

With the use of Lean Construction tools, waste will be identified during execution time and administrative procedures that are detrimental to the development of the works, and it will be recognized why there is interference between the coordination and communication between those involved in order to improve efficiency. of the processes.

Finally, through professional experience and based on the evaluation of the audit project and project data such as schedules and with the available tools of the Lean Philosophy, a proposal is made to improve administrative management in the critical activities in this research and to be able to apply them to other projects at the public and private management level. The main results are to incorporate a proposal into the regulations and policies of SERCOP with the participation of the designer in the initial planning, immediately awarding the work contract so that there is synergy between the contractor, designer, administrator and inspector from the beginning of planning and execution. of work, as well as in administrative management.

Keywords: Control, Lean Construction Philosophy, efficiency, inspection processes, management.

INDICE GENERAL

CAPÍTULO 1	3
MARCO GENERAL DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Título	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Formulación del problema	4
1.4. Sistematización del problema.....	5
1.5. Delimitación del problema de investigación.....	5
1.6. Línea de investigación institucional / Facultad	5
1.7. Objetivo general	6
1.8. Objetivos específicos.....	6
1.9. Justificación de la investigación	6
1.10. Idea a Defender.....	8
1.10.1. <i>Definición de variables.</i>	8
CAPÍTULO 2	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Marco Teórico	9
2.2. Marco Conceptual	15
2.2.1. <i>Lean Construction</i>	15
2.2.2. <i>Sistema Lean</i>	16
2.2.3. <i>Principio Lean</i>	16
2.2.4. <i>Just-in-time</i>	16
2.2.5. <i>Jidoka</i> 16	
2.2.6. <i>Muda o desperdicio</i>	16
2.2.7. <i>Lean Construction en la administración de proyectos de ingeniería civil</i> 17	
2.3. Marco Legal.....	17
2.3.1. <i>Normativa Nacional</i>	18
2.3.2. Normativa internacional.	18
CAPÍTULO 3	19
METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	19
3.1. Enfoque de la investigación.....	19
3.1.1. <i>Tipo de la investigación</i>	19
3.1.2. <i>Método de la investigación.</i>	19
3.1.3. <i>Técnicas utilizadas</i>	20
3.1.4. <i>Instrumento.</i>	20

3.1.5. Población.....	20
3.1.6. Muestra.....	21
3.1.7. Actividades.....	21
3.1.8. Descripción de las actividades.....	23
3.2. Análisis e interpretación de resultados.....	25
3.2.1. Recopilación de información del Proyecto de Referencia.....	25
3.2.2. Recopilación de información de encuestas a profesionales y análisis de resultados.....	34
3.2.3. Recopilación de información de entrevistas a profesionales y análisis de resultados.....	42
CAPÍTULO 4.....	62
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	62
4.1. Propuesta para la implementación de la filosofía Lean Construction en la Fiscalización de obras civiles.....	62
4.1.1. Título de la propuesta.....	62
4.1.2. Objetivo General.....	63
4.1.3. Justificación.....	63
4.1.4. Descripción de la propuesta de solución.....	64
4.1.5. Factibilidad de aplicación.....	71
4.1.6. Beneficios Directos e Indirectos.....	72
4.2. Beneficios que aporta la propuesta.....	72
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76
Anexos.....	78

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de Causa y Efecto en la Gestión de Construcción</i>	4
Figura 2 <i>Sistema de Planificación Lean</i>	11
Figura 3 <i>Entidades que Intervienen en las Fases del Proyecto</i>	11
Figura 4 <i>Proceso de Implementación de Lean Construction</i>	23
Figura 5 <i>Ubicación de Proyecto</i>	28
Figura 6 <i>Curva de Avance Programado vs. Avance Ejecutado</i>	31
Figura 7 <i>Grafica Circular de los Resultados a la Pregunta ¿En qué actividad desempeña un ejercicio profesional?</i>	36
Figura 8 <i>Diagrama de Barras de los Resultados a la Pregunta ¿En qué actividad desempeña un ejercicio profesional?</i>	36
Figura 9 <i>Grafica Circular de los Resultados a la Pregunta ¿Con qué frecuencia realiza el control de avance de obra?</i>	37
Figura 10 <i>Diagrama de Barras de los Resultados a la Pregunta ¿Con qué frecuencia realiza el control de avance de obra?</i>	37
Figura 11 <i>Grafica Circular de los Resultados a la Pregunta ¿Qué herramientas de control utiliza para cuantificar el avance de obra y poder evaluar el progreso?</i>	38
Figura 12 <i>Diagrama de barras de los Resultados a la Pregunta ¿Qué herramientas de control utiliza para cuantificar el avance de obra y poder evaluar el progreso? ..</i>	38
Figura 13 <i>Diagrama de barras de los Resultados a la Pregunta ¿Para el control de obras civiles que tipo de softwares emplea para monitorear el avance?</i>	39
Figura 14 <i>Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Ha implementado nuevas metodologías de control en los últimos 5 años?</i>	39
Figura 15 <i>Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Existe resistencia en el sector público o privado para la implementación de las herramientas Lean Construction?</i>	40
Figura 16 <i>Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Conoce las herramientas que ofrece Lean Construction?</i>	41
Figura 17 <i>Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Considera que las herramientas que ofrece Lean Construction pueden mejorar las prácticas de Fiscalización y control de obras civiles?</i>	41
Figura 18 <i>Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 1</i>	46
Figura 19 <i>Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 2</i>	49
Figura 20 <i>Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 3</i>	51
Figura 21 <i>Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 4</i>	55
Figura 22 <i>Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 5</i>	57
Figura 23 <i>Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 6</i>	59
Figura 24 <i>Resumen del Resultado de las Preguntas</i>	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados del Cálculo de la Muestra	21
Tabla 2 Tabla de rubros del Proyecto.....	26
Tabla 3 <i>Resultados para la Pregunta ¿Nivel de instrucción?</i>	34
Tabla 4 Resultados para la Pregunta ¿Cuántos años tiene de ejercicio profesional?	35
Tabla 5 Resultados para la Pregunta ¿A tipo de institución pertenece?	35
Tabla 6 <i>Resultados para la Pregunta ¿Existe resistencia en el sector público o privado para la implementación de las herramientas Lean Construction?</i>	40
Tabla 7 Resultados para la Pregunta ¿Justificación y/o comentarios del uso de las herramientas Lean Construction para gestión de obras?.....	42
Tabla 8 Resultados de la Entrevista - Pregunta 1	45
Tabla 9 Escala de percepción	46
Tabla 10 Resultados de la Entrevista - Pregunta 2	48
Tabla 11 Escala de percepción	48
Tabla 12 <i>Resultados de la Entrevista - Pregunta 3</i>	50
Tabla 13 <i>Escala de percepción</i>	51
Tabla 14 Resultados de la Entrevista - Pregunta 4	54
Tabla 15 <i>Escala de percepción</i>	54
Tabla 16 Resultados de la Entrevista - Pregunta 5	56
Tabla 17 Escala de percepción.....	56
Tabla 18 Resultados de la Entrevista - Pregunta 6	58
Tabla 19 Escala de percepción	59

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contrato de Fiscalización	78
Anexo 2. Contrato de Obra.....	79
Anexo 3. Cronograma de Obra en Planilla Parte 1	81
Anexo 4. Cronograma de Obra en Planilla Parte 2	82
Anexo 5. Cronograma Valorado de Trabajos Parte 1	83
Anexo 6. Cronograma Valorado de Trabajos Parte 2	84
Anexo 7. Cronograma Valorado de Trabajos Parte 3	85
Anexo 8. Carta de Autorización de Información del Proyecto.....	86
Anexo 9. Formulario de Encuesta	87
Anexo 10. Formulario de Entrevista	92
Anexo 11. Normas de Control Interno de Contraloría.....	95
Anexo 12. Planos As Built de Proyecto	99

INTRODUCCIÓN

Es bien conocido que el sector de la construcción es un instrumento de gran relevancia en la política económica, siendo muy reconocida su contribución para acelerar el crecimiento y crear empleo. La industria de la construcción comprende las actividades concernientes a la ejecución de obras de ingeniería civil, las cuales contribuyen en la dinámica del sector de la economía.

La calidad y el tiempo de ejecución de las obras se ven afectadas en múltiples ocasiones por una planificación inadecuada a pesar de existir herramientas administrativas-tecnológicas que en los últimos años han facilitado las tareas administrativas. Una planificación impropia afecta enormemente la ejecución de las obras públicas, pudiendo generar retrasos, incremento en el costo de las obras y en el peor de los casos la suspensión de estas que podrían quedar inconclusas en algunas oportunidades. La no realización de las obras afecta de forma directa a la población, a los negocios y comercio; es decir, influye negativamente en la calidad de vida de las personas del entorno y todos aquellos que se encuentran vinculados.

Emplear nuevas estrategias de control para los proyectos tanto en el sector público como privado, es fundamental para el desarrollo de la ciudad, por consiguiente, la necesidad de mejorar la gestión de los procedimientos en la fiscalización y supervisión de las obras de construcción es primordial.

Lean tiene que entenderse como un sistema y una filosofía de producción cuyos principios fundamentales están orientados a añadir valor al cliente (Mendoza, 2006)

Las bondades de la filosofía Lean Construction se enfoca en la mejora de los procesos de gestión en las fases de desarrollo tanto en la etapa de diseño como de planificación para evitar que en la fase de ejecución existan problemas. Costa (2016), Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la filosofía “lean construction” en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: Cuenca y Loja.

No existe en nuestro país dentro del pensum académico dentro de las universidades, el desarrollo de sistemas Lean Construction, como un aporte a desarrollar alternativas a la construcción.

La utilización del sistema Lean Construction podría mejorar el control de ejecución de obras, minimizando los retrasos, mejorando tiempos de entrega, optimizar recursos con el fin de generar estrategias para identificar fallas y hacer los correctivos a tiempo.

Desde la perspectiva de The Lean Strategy (2017) el enfoque principal del pensamiento Lean, busca mejorar la coordinación entre las personas y equipos de trabajo para crear un ambiente con mayor compromiso, valor y minimizar los desperdicios como respuesta a los desafíos que se proponen las empresas.

CAPÍTULO 1

MARCO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

1.1. Título

Propuesta de la aplicación de la filosofía lean construction en fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de Guayaquil. “caso de estudio proyecto de El Morro, provincia del Guayas durante el periodo 2021”.

1.2. Planteamiento del problema

La administración, fiscalización y supervisión de obras en el sector público ha disminuido su eficiencia en la gestión de los procesos por la falta de implementación y actualización de herramientas de control de obras como lean construction que combina la tecnología y la cultura de la eficiencia.

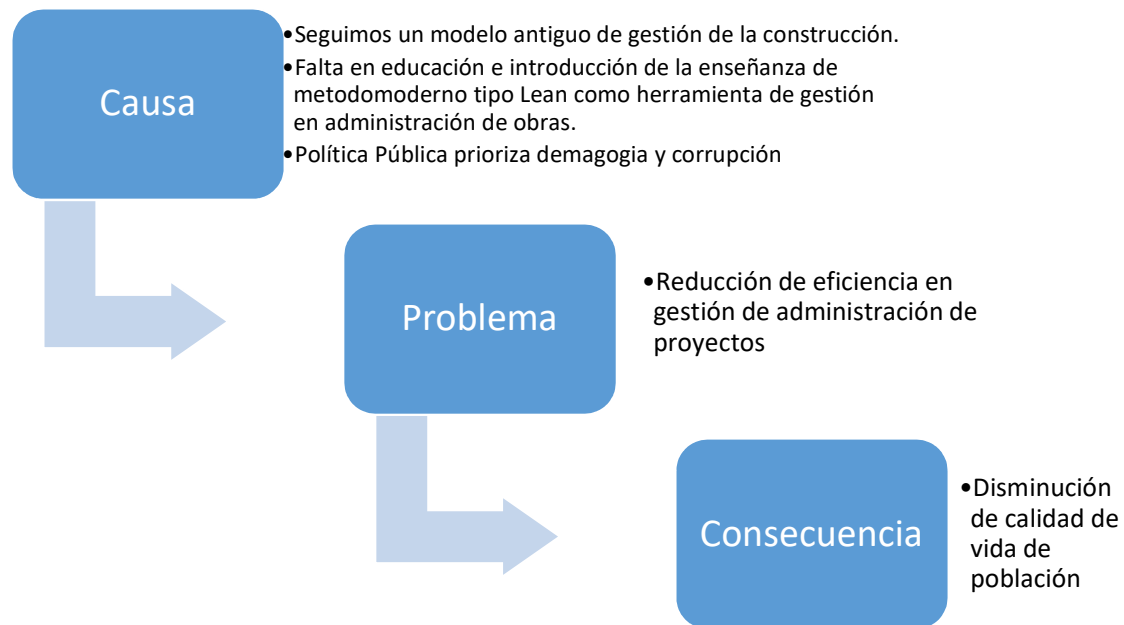
No existe en nuestro país en el pensum académico dentro de las Universidades el desarrollo de las herramientas que ofrece Lean Construction como aporte al área administrativa como una alternativa para el control en la gestión de la construcción. Esta situación se enmarca en el contexto internacional en el cual esta herramienta inicialmente fue utilizada exclusivamente para evitar el desperdicio de los tiempos y recursos en la ejecución de las obras; sin embargo, actualmente ha cambiado el giro del uso de la herramienta en otros contextos como es el caso de la gestión de la administración de las obras en todas sus fases como son la planeación, supervisión y fiscalización de obra.

Lean Construction, en el ámbito de la administración de las obras civiles desempeña un papel fundamental para garantizar que se cumpla con la calidad, el cumplimiento de normativas y eficiencia de los proyectos; sin embargo, en nuestro medio tradicionalmente se enfrenta a desafíos relacionados con la ineficiencia, costos elevados, falta de coordinación con los actores involucrados.

De forma paralela el sector público se ha visto afectado en problemas de corrupción y demagogia que ha mermado la postura de los técnicos en dar prioridad

a la eficiencia en los procesos de gestión de obras. Esto ha llevado a que no exista una política pública clara de actualización de sus sistemas o medios de control de obra que lleven a una mejora de estos.

Figura 1
Diagrama de Causa y Efecto en la Gestión de Construcción



Elaborado por: Zambrano (2024)

La falta de conocimiento de métodos y herramientas de la eficiencia como Lean Construction no ha permitido que pueda ser implementada a pesar de la demanda que se tiene por los problemas que se detallaron en los párrafos anteriores.

Según Pons y Rubio (2021) la mejor manera para aumentar la eficiencia en la construcción es mejorando el proceso de planificación y control, esto nos muestra que mediante el uso de estas filosofías de diseño actualmente se están teniendo excelentes resultados a nivel mundial.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo mejorar la eficiencia y reducir los desperdicios en los procesos administrativos de fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de

Guayaquil, tomando como caso de estudio el proyecto El Morro durante el periodo 2021?

1.4. Sistematización del problema

¿De qué manera el empleo de las estrategias que brinda la filosofía Lean Construction mejoraran las fiscalizaciones de obras en instituciones públicas?

¿En qué forma incidirá la mejora de la gestión administrativa con relación a la fiscalización, supervisión y control de obras en los proyectos municipales?

¿De qué manera incidirá la identificación de puntos críticos en el control de las obras en proyectos públicos de la ciudad de Guayaquil?

¿Cómo la mejora en la gestión de la fiscalización y control de obras disminuirá los tiempos para la entrega de informes de control de obra?

¿Cuál será la percepción de los gestores de fiscalización, supervisión y control de obras al difundir las herramientas lean construction?

1.5. Delimitación del problema de investigación

Campo: Construcción

Área: Innovación en la Construcción

Aspectos: Investigación aplicada - descriptiva.

Tema: Propuesta de la aplicación de la filosofía lean construction en fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de Guayaquil. "caso de estudio proyecto de El Morro, provincia del Guayas durante el periodo 2021".

Delimitación Espacial: Parroquia El Morro, cantón Guayaquil – Ecuador

Delimitación temporal: El proyecto se lo realizará en seis meses.

1.6. Línea de investigación institucional / Facultad

Línea Institucional: Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.

Línea de facultad de Ingeniería, Industrial y Construcción: Materiales de construcción.

Sublíneas de Facultad de Ingeniería, Industrial y Construcción: Materiales innovadores en la construcción.

1.7. Objetivo general

Optimizar el proceso de fiscalización de proyectos de construcción en Guayaquil mediante la aplicación de los principios de la filosofía Lean Construction, con el objetivo de mejorar la eficiencia y planificación de la gestión de los proyectos.

1.8. Objetivos específicos

- Desarrollar un levantamiento de información a profesionales sobre las herramientas y técnicas aplicadas a los procesos de fiscalización y control de obra mediante encuestas y entrevistas.
- Definir estrategias basadas en la filosofía lean construction para la implementación en los procesos de fiscalización en instituciones públicas.
- Identificar los puntos críticos en los procesos de fiscalización y control de obra para el mejoramiento de su gestión.
- Difundir la implementación de las herramientas lean construction a los gestores de fiscalización, supervisión y control de obras mediante grupos focales.

1.9. Justificación de la investigación

En la actualidad la gran mayoría de consultoras, constructoras y entes municipales centran sus esfuerzos en mejorar su servicio, para poder lograrlo se debe implementar nuevas formas de trabajo que permita ser más eficientes y efectivos.

Con este proyecto de tesis, al ser una investigación práctica se espera aportar en el entendimiento del uso de esta filosofía lean o metodología en el campo de la fiscalización inherente al ámbito profesional de nuestro medio.

El empleo de las herramientas de lean construction no se ha introducido abiertamente en nuestro país, no así en países desarrollados, motivo por el cual es importante identificar por qué, y de esta forma identificar las buenas prácticas que podemos incorporar a nuestros procesos.

Esta filosofía ayudará a la Fiscalización de las obras mejorando el control de ejecución de estas, identificando los retrasos en los proyectos para minimizarlos, perfeccionando la coordinación de los controles, mejorando los tiempos de entrega de informes, puliendo la comunicación entre los involucrados, optimizando los recursos con el fin de generar estrategias para identificar fallas y hacer los correctivos a tiempo.

El empleo Lean Construction se aprovecha como una solución potencial a problemas de despilfarros, destacando su principio de maximizar el valor de productos y minimizar desperdicios mejorando la eficiencia de los procesos de los proyectos.

La contribución de la propuesta de implementación de la filosofía Lean Construction en la gestión de fiscalización, supervisión y administración de obras civiles tendrá un impacto significativo en la mejora del sistema administrativo y en la eficiencia de la gestión de obras, aportando en la mejora de la cultura de las empresas y su personal, contribuyendo con este valor agregado no solo al personal técnico sino también al personal administrativo y operativo, puesto que todos deben involucrarse para ver los cambios.

Esta investigación se realiza en base a la observación y a la experiencia en el ejercicio profesional que ayudará a identificar en qué áreas de los procesos de gestión de fiscalización, supervisión y administración de los proyectos se podría optimizar la gestión, traduciendo esto en rentabilidad y sostenibilidad.

Esta investigación puede aportar un conocimiento valioso en la mejora continua, promoviendo prácticas más eficientes, rentables y cumpliendo los estándares de alta calidad y seguridad.

Esta investigación tiene como finalidad contribuir de forma práctica con la mejora en la eficiencia de los procesos de los gestores de fiscalización de obras civiles, supervisores, contratista y entidad de control.

Esta investigación beneficiará también a los gestores de las obras públicas como son administradores de contrato, autoridades de control; así como también, a la población que se ve beneficiada por las obras municipales.

1.10. Idea a Defender

La implementación de la filosofía Lean Construction en la fiscalización de proyectos de construcción puede incrementar significativamente la eficiencia y minimizar los desperdicios, lo que beneficiará un mejor uso de los recursos y garantizará la entrega oportuna de los proyectos, por consiguiente, estas estrategias mejoran la gestión de los procedimientos en la fiscalización y supervisión de las obras de construcción.

1.10.1. Definición de variables.

Fiscalización, Costo, tiempo, durabilidad, Metodología Lean Construction.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Teórico

Es bien conocido que el sector de la construcción es un instrumento de gran relevancia en la política económica, siendo muy reconocida su contribución para acelerar el crecimiento y crear empleo. La industria de la construcción comprende las actividades concernientes a la ejecución de obras de ingeniería civil, las cuales contribuyen en la dinámica del sector de la economía.

De acuerdo con las propuestas innovadoras de construcción, como por ejemplo la planeación de Lean Construction “Last Planner System”, se propone dividir en etapas el Proyecto desde lo más general hasta lo más específico planteando así un modelo de planificación en cascada que se basa en el principio del trabajo sistemático, donde la planificación se realiza en el nivel más bajo de jerarquía de planificadores es decir la última persona o grupo que tiene ver con la supervisión de los trabajos en obra (el último planificador). La filosofía es asegurar que todos los requisitos previos necesarios para realizar un trabajo estén en su lugar antes de asignar las cuadrillas de trabajo a las actividades.

Según Ballard todas las tareas tienen tres categorías: deben, pueden y se harán. Estas reflejan cada nivel de planificación de la siguiente manera: el programa maestro indica qué se debe realizar, el programa intermedio prepara el trabajo y realiza la revisión de las restricciones y el plan semanal programa una serie de actividades que pueden ejecutarse comprometiendo a los agentes al cumplimiento del programa Porras et al. (2014).

- a) El Plan Maestro es la Planificación y programación inicial de todas las actividades y procesos de la obra, se la realiza en forma de diagrama de Gantt estableciendo tiempos de todas las tareas para culminar el proyecto a tiempo Porras et al. (2014).

b) Look Ahead o Planeación intermedia es el segundo nivel y consiste en desglosar la programación general con el fin de evitar pérdida de tiempo y materiales, se descartan actividades que deberían hacerse a futuro cercano, se controla la coordinación con los proveedores, recursos humanos, requisitos previos para hacer actividades para cumplir con sus objetivos. Se debe tomar en consideración los siguientes procesos:

- **Definición del intervalo de tiempo-** medido en semanas y dependerá de las características del proyecto, algunas actividades se toman su tiempo desde la petición hasta la respuesta, se las debe identificar desde la etapa inicial.
- **Definición de las actividades que serán parte del plan intermedio-** determinar el intervalo de tiempo que le toma las tareas de cada actividad, las cuales tendrán restricciones que determinan su ejecución.
- **Análisis de restricciones:**
 - Filtrar la información que entra en la planificación intermedia.
 - Definir las acciones a tomar para remover las restricciones para iniciar las actividades en el tiempo planeado.
 - Se debe tener en cuenta lo siguiente: Tiempos de respuesta de proveedores, tener la certeza que el proveedor tendrá todo listo, los tiempos de respuesta son los adecuados.

c) Planeación semanal y de ejecución es la última parte de la planificación y presenta el mayor detalle antes de la ejecución del trabajo, la realizan en conjunto los jefes de obra, los residentes, los administradores de la obra todos aquellos que supervisan directamente la ejecución de la obra. Antes de iniciar cada semana se debe realizar la reunión para planear y discutir los asuntos de la planificación semanal y deben asistir el superintendente de la obra, el residente de obra y fiscalización, los representantes de la oficina técnica. Porras et al. (2014).

Figura 2
Sistema de Planificación Lean

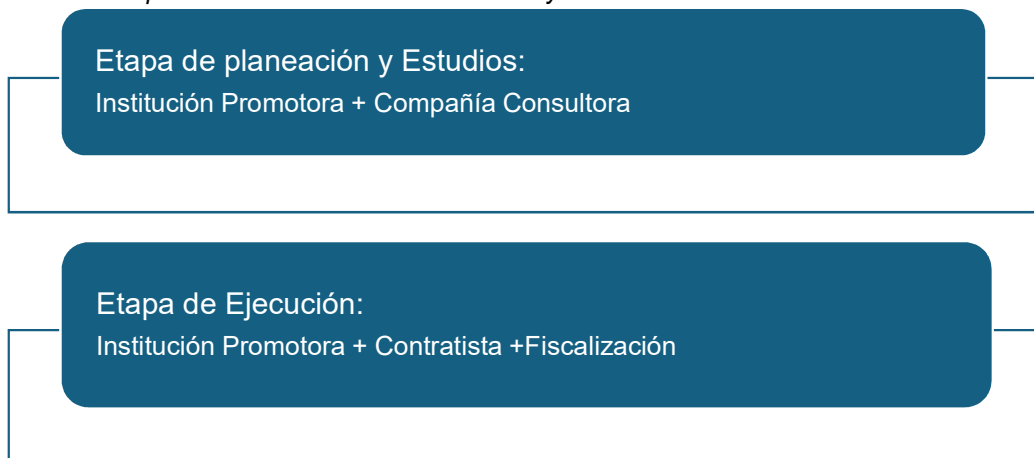


Adaptado de GEMPRO, (2022)

De acuerdo con la legislación y a la experiencia en el área de fiscalización se puede indicar que en el sector público del Ecuador en general se tiene diferentes actores de acuerdo con las fases del Proyecto que se presentan a continuación:

- En la fase de Planeación y Estudios intervienen la Institución que lleva adelante el Proyecto y adicionalmente una compañía consultora.
- En la fase de Ejecución del Proyecto intervienen: la Institución que lleva adelante el Proyecto, la Contratista que es la compañía que ejecuta la obra y finalmente la fiscalización puede ser realizada por la misma institución promotora o de forma externa con la contratación de una compañía consultora.

Figura 3
Entidades que Intervienen en las Fases del Proyecto



Elaborado por: Zambrano (2024)

Por lo anteriormente expuesto se puede decir que en la Administración del Proyecto intervienen: La Institución Promotora. - dueña del Proyecto, La Compañía Consultora - quien realiza los estudios, La Contratista - que ejecuta la obra y La Fiscalización quien se asegura de la correcta ejecución de la obra mediante los diferentes mecanismos de control de calidad.

Se observa que la única institución que interviene en la totalidad del Proyecto es la Institución Promotora; sin embargo, el Administrador de la Obra, de la Institución Promotora, normalmente se lo designa para la etapa de ejecución de obra; por lo que muchas veces este “Administrador” designado por la Institución Promotora no es participe del proceso de planeación y estudios, sino que una vez que es designado revisa y analiza toda la información pertinente del Proyecto.

En conclusión, se podría indicar que quienes realizan la etapa de Planeación y Estudios muchas veces no interviene en la ejecución de la obra, es decir, los responsables del Plan maestro “Lo que se Debe hacer”, que es establecido en la etapa de Estudios y se formaliza con el Contrato de obra, a veces no intervienen en la etapa de Ejecución; y de otra forma; los que ejecutan la obra “El Contratista y la Fiscalización” de los cuales depende “Lo que se puede Hacer”, en la mayor parte de los casos no ha intervenido en la etapa de Planeación y Estudios.

Pero hay que resaltar que quien lleva el hilo conductor de toda la administración de Obra es la Institución Promotora, y es quien debería tener la iniciativa de la promoción y el establecimiento de una filosofía de gestión de calidad de procesos constructivos tipo Lean Construction donde debería involucrar a todos los actores.

En consecuencia, implementar una herramienta administrativa de gestión de calidad en un Proyecto de Obra civil tiene características muy singulares y difiere grandemente del control de calidad de procesos administrativos de una industria, como por ejemplo podría ser un proceso de certificación de calidad. Esto se debe a que en el caso de la industria la calidad de los procesos y el esfuerzo para la implementación de estos corresponden a una sola institución, por el contrario, en el caso de un proyecto público de obra civil depende de los diferentes actores que fueron mencionados anteriormente y en caso de darse de que uno de los actores no esté a

la altura de la propuesta de calidad podría impedir que se lleve a cabo. Por lo que la implementación de la herramienta Lean requiere hacer una reingeniería de la “Contratación Pública” que involucra a las diferentes instituciones públicas, universidades, gremios de profesionales y empresas constructoras.

Tanto en Ecuador como en otros países de Sudamérica y del mundo, la Gerencia de Proyectos en la construcción de obras civiles, ha sido un tema que no se ha tratado en forma adecuada debido a la falta de innovación desde la instrucción universitaria en el ámbito de Administración de Proyectos; utilizando metodologías que han quedado en el pasado y que no han logrado acabar con estos problemas crónicos que se encuentran en la construcción. (Morán, 2013).

En el Ecuador el investigador Pillo (2021) indica que la aplicación de los principios de Lean Construction, el sistema de gestión de calidad ISO 9001 y la mejora continua, sobre el proyecto inmobiliario de su trabajo de investigación, permite concluir que la metodología puede ser implementada en cualquier tipo de proyecto inmobiliario, pero tomando en consideración que la inversión de costos y tiempos será directamente proporcional al tamaño, magnitud y presupuesto de ejecución.

Para Maldonado (2008), en los esquemas convencionales de manejo de proyectos constructivos, se invierte mucho tiempo y dinero en generar presupuestos y cronogramas de obra. Este esfuerzo inicial de planificación se convierte durante la ejecución de la construcción en un esfuerzo titánico de cumplimientos ya que, desde el primer día de la obra, se suele desviar de los planes originales, causando una reacción en cadena que genera la necesidad de replanificar gran parte del proyecto. Como mejora al control de los proyectos de forma global, se puede reorientar la planificación a tiempos más cortos, y por lo tanto más predecibles y confiables mediante el sistema de construcción del último planificador como complemento de la iniciativa Lean.

Muchas capacitaciones o enseñanzas de este sistema de control de gestión de la construcción vienen dadas por empresas e instituciones del extranjero, especialmente en países como Estados Unidos, México, Chile, Perú, Colombia, etc. que desean promover este sistema de gestión de la construcción en Latinoamérica,

sean estos cursos dirigidos a empresas o a los profesionales de la ingeniería o arquitectura y al personal constructor tales como maestros u operarios.

Para Porras et al. (2014), Lean Construction no debe ser concebido como un modelo o sistema en el cual solo se siguen pasos, sino como un pensamiento dirigido a la creación de herramientas que generan valor a las actividades, entendiendo como valor a la eliminación de todo aquello que produzca pérdidas en la ejecución de éstas. También el autor menciona que Lean Construction se expande a nivel mundial, mejorando el concepto de producción tradicional, logrando reformular el concepto de planificación, llegando a estar presente en todas las fases del desarrollo de un proyecto de construcción.

La corporación académica 'Lean Construction Enterprise (2015), define a la herramienta como "un enfoque dirigido a la gestión de proyectos de construcción que está cambiando la forma de construir los proyectos. Maximizando el valor y minimizando las pérdidas mediante aplicación de técnicas conducentes al incremento de la productividad de los procesos de construcción.

Según ESPAE (2016), a principios de la década de los noventa los sistemas productivos a nivel global comenzaron a experimentar un cambio, el cual tuvo sus orígenes en el sector automotriz con una filosofía que se conoce con el nombre de lean manufacturing. Más tarde, esta se adaptó de manera progresiva en otras industrias, incluyendo la de la construcción, en la cual empezó a tener aplicación un nuevo modelo productivo llamado lean construction, el cual surgió hace 20 años.

Según Costa (2016), el conocer conceptos y herramientas utilizadas en la actualidad bajo la mirada de la filosofía "Lean Construction" en otros lugares y su beneficio, como camino de mejora de la situación actual de los proyectos, controlando y coordinando o estructurando los trabajos dentro de la planificación de los proyectos, reduce la variabilidad e incertidumbre de todas las actividades previstas para el diseño integral del proyecto...las bondades de la filosofía Lean construction se enfoca en la mejora de los procesos de gestión en las fases de desarrollo tanto en la etapa de diseño como de planificación para evitar que en la fase de ejecución existan problemas.

Emplear nuevas estrategias de control para los proyectos tanto en el sector público como privado, es fundamental para el desarrollo. En lo referente a la implementación de la metodología Lean Construction De Antonio-Monroy et al. (2017), muestra el vínculo que existe entre la gestión de proyecto y la construcción; en este vínculo se ve incluida la relación entre la calidad, el tiempo y el costo, debido a que de estas depende que un proyecto cumpla con los objetivos previstos inicialmente y se llegue a una ejecución favorable, de modo que se arroje para el proyecto resultados positivos.

En Colombia, según Zambrano et al. (2018), la Cámara de Infraestructura junto con sus afiliados, se encuentra en la tarea de ofrecer capacitaciones en varias regiones tanto a los directivos, contratistas y obreros e impulsar una visión más integral del proyecto constructivo, con esta socialización, las empresas pueden adoptar buenas prácticas para implementarse, empoderarse y potenciar la competitividad y productividad en el sector de la construcción.

Según Pons y Rubio (2021), afirma que: ... “Lean tiene que entenderse como un sistema y una filosofía de producción cuyos principios fundamentales están orientados a añadir valor al cliente (...) Lean Construction es la adaptación de los conceptos, principios y herramientas Lean” (p. 27), el sector de la construcción...la manera más eficiente para aumentar la eficiencia en la construcción es mejorando el proceso de planificación y control. Esto nos muestra que mediante el uso de estas filosofías de diseño actualmente se están teniendo excelentes resultados a nivel mundial.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. *Lean Construction*

Lean Construction es una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas). Lean como filosofía busca la excelencia de la empresa, por lo tanto, sus principios pueden aplicarse en todas las fases del proyecto. (Pons y Rubio, 2019).

Lean nos proporciona herramientas que contribuyen a una mayor integración entre los diferentes agentes sociales y las empresas que intervienen a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

2.2.2. Sistema Lean

Es un sistema para organizar y gestionar que se enfoca en crear el máximo valor (VA) para el cliente, eliminando todo lo que no añade valor (NVA), lo que no es necesario o que directamente perjudica la forma de trabajar.

Ayuda a mirar la forma en que trabajamos, como organizamos, planificamos y rediseña y mejora como debemos producir y entregar nuestro trabajo, logrando que las actividades fluyan sin contratiempos.

2.2.3. Principio Lean

Crear valor para el cliente.

2.2.4. Just-in-time

Sistema de producción que fabrica y entrega justo lo que se necesita.

2.2.5. Jidoka

Concepto Japonés significa proveer a las máquinas y los trabajadores la habilidad de detectar cuando ocurre una condición fuera de lo normal e inmediatamente parar el trabajo para identificar la causa raíz.

2.2.6. Muda o desperdicio

Según Pons (2014), para lean todo lo que no es valor para el cliente es muda (palabra japonesa que significa desperdicio, en el sentido que toda aquella actividad humana que absorbe recursos, pero crea valor) puede ser eliminado o minimizado.

2.2.7. *Lean Construction en la administración de proyectos de ingeniería civil*

Tapping y Shuker (2003), emplearon las ideas de este enfoque a las actividades administrativas, presentando el concepto de oficina ajustada (Lean office), esto se refiere a la aplicación de los principios y prácticas Lean.

El concepto de Lean office reconoce que las actividades administrativas pueden beneficiarse del principio y prácticas de la gestión Lean, esta filosofía valora el mejorar el flujo de trabajo (Freitas et al., 2018), los flujos de información (Freitas y Freitas, 2020) y reducir los desperdicios existentes en las áreas administrativas (Li et al., 2019), como el movimiento excesivo de personas e información; acumulación de documentos innecesarios; pasos superfluos en los procesos; y superposición de roles, entre otros.

En esta perspectiva, últimamente, los principios lean han surgido dentro de la comunidad académica como un enfoque crítico para minimizar o eliminar el desperdicio o las actividades que no agregan valor a los clientes en el sector de la educación superior (Li et al., 2019); (O'Reilly et al., 2018).

Según Rubio (2023), para lograr un grado de perfección en los procesos, se cuentan con tres herramientas esenciales en la cultura Lean: el Kaizen, que se enfoca en la mejora continua, la estandarización de procesos y un plan de acción fundamentado en el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Estas herramientas permiten eliminar actividades que no aportan valor y establecer procesos estandarizados junto con mejoras continuas.

2.3. Marco Legal

Es deber del estado dictar leyes para proteger a los profesionales con el fin de que puedan ejercer sus actividades para el desarrollo socio económico del país.

2.3.1. Normativa Nacional.

En la legislación nacional está la ley 143. Ley del ejercicio profesional de la ingeniería civil, la cual garantiza el ejercicio de los derechos profesionales de los Ingeniero civiles.

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, LOSNCP.

Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, RGLOSNCPP.

Como indica el art. 53 de la constitución, el estado reconoce que las empresas, instituciones y organismos que presten servicios públicos deberán incorporar sistemas de medición de satisfacción de las personas usuarias.

De acuerdo con el art. 385 el estado tendrá como finalidad generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.

Según el art. 387 será responsabilidad del estado garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente...

Normas de control interno de Contraloría General del Estado

El pliego (Condiciones Particulares y Condiciones Generales) incluyendo las especificaciones técnicas, planos y diseños del proyecto que corresponden a la obra contratada.

Las Condiciones Generales de los Contratos de Ejecución de Obras publicados y vigentes a la fecha de la Convocatoria en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública.

2.3.2. Normativa internacional.

En varios países ya existen códigos y normas

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación del presente estudio tiene un enfoque mixto (cualitativo – cuantitativo), debido a que ciertas variables son susceptibles de medición y análisis estadístico; y cualitativo porque también se realizará observaciones, descripciones y procesos.

Lo primordial es recomendar el empleo de las herramientas que ofrece Lean Construction para mejoras en los resultados de los procesos y por ende ser más eficiente en los costos y tiempos.

3.1.1. Tipo de la investigación

El alcance de esta investigación es de carácter descriptivo por cuanto busca conocer y analizar cómo se realizan los procesos administrativos en cuanto a la eficiencia en la aprobación de las etapas de ejecución de obra, desde la etapa de los estudios iniciales hasta la finalización de la obra. Adicionalmente se pretende describir las herramientas que se proponen emplear para el control de los procesos administrativos.

Según Hernández et al (2014), este tipo de investigación nos permite recoger información de forma independiente sobre las variables objeto del estudio.

3.1.2. Método de la investigación.

La modalidad del proyecto es no experimental, debido en que consiste en observar, analizar, describir y comparar la forma tradicional de llevar los procesos de control de obra ante la alternativa de implementar la cultura de la eficiencia y ahorro de desperdicios de recursos y tiempo (Lean Construction). Por consiguiente, en el trabajo desarrollado el método de investigación aplicado será de tipo empírico mediante la observación.

Para mejorar la gestión administrativa de los proyectos municipales se realizará encuestas o entrevistas para analizar la percepción que tienen los ingenieros de fiscalización de proyectos municipales, administradores y contratistas, así como para identificar los puntos críticos en el control de las obras; para lo cual se prepararán fichas de registro, matrices y cuadros de ponderación de dichas encuestas o entrevistas.

Para evaluar como disminuir los tiempos en la aprobación de informes y planillas se tomará como referencia el caso de estudio del proyecto “El morro, Guayas Ecuador” que mediante un análisis inductivo permitirá proponer temas como, por ejemplo: la cultura de la eficiencia según la etapa del proyecto, identificar las vulnerabilidades de los procesos administrativos o la gestión en el uso de formatos estandarizados y tecnificados, etc.

3.1.3. Técnicas utilizadas.

La Técnica aplicada es la bibliográfica donde se obtiene información relevante del tema investigado y la observación del objeto a evaluar y analizar con la ayuda de encuestas y entrevistas (Hernández et al, 2014).

3.1.4. Instrumento.

Los instrumentos utilizados fueron los documentos que formaron parte del contrato del estudio tipo, como tabla de rubros, cronograma de obra, planos de autocad, fotografías, formulario de encuesta y guion para entrevista a profesionales que se utilizaron para identificar los puntos que deben mejorarse en la administración de proyectos.

3.1.5. Población.

La población objeto de la investigación serán los profesionales tanto fiscalizadores como supervisores de obras que generan los procesos administrativos que sirven cumplir con el objeto del contrato. Según el perfil de observación, se ha

tomado como población a 2000 Ingenieros civiles. La población se calcula considerando que de los 8000 Ingenieros del Guayas aproximadamente un 25% (2000) está ejerciendo labores de Administración, fiscalización y ejecución de obras según el perfil de observación.

3.1.6. Muestra

La encuesta se ha realizado de 51 ingenieros civiles que intervienen en los procesos de Fiscalización, control y ejecución de obras. A continuación, se detalla el cálculo de la muestra con un intervalo de confianza del 80%.

Tabla 1
Resultados del Cálculo de la Muestra

Parámetro	Insertar valor	Tamaño de la muestra
N	2,000	n = 49,34
Z	1,280	
P	50,00%	
Q	50,00%	
E	9,00%	

Elaborado por: Zambrano (2024)

Según este resultado se concluye que el número de encuestados de 51 profesionales es superior al mínimo calculado de 50.

3.1.7. Actividades

A continuación, se presenta un detalle secuencial de la metodología de investigación mencionado las actividades a realizarse para obtener los resultados esperados.

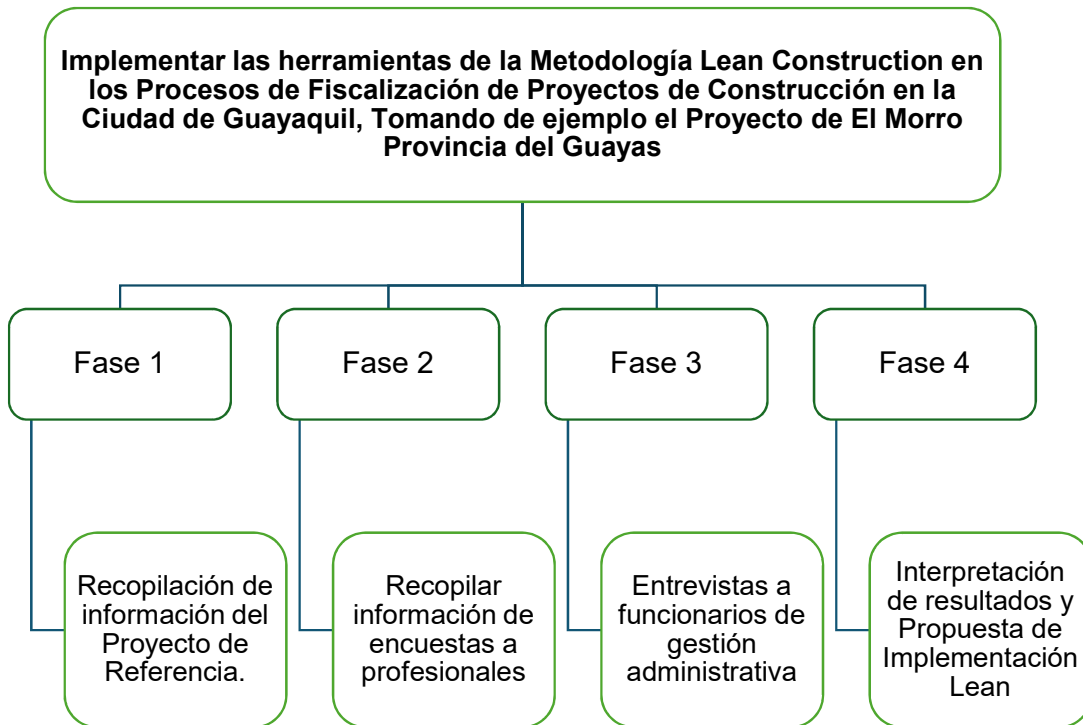
- a) Recopilar información del proyecto la cual contendrá cronogramas, reprogramaciones, suspensiones, prórrogas de plazo y actas de recepción provisional o definitiva e informes que se utilizaron para modificaciones contractuales (suspensiones, prórrogas, contratos complementarios, etc), para poder identificar las modificaciones contractuales que podrían

realizarse de forma más eficiente de acuerdo con la filosofía lean construction.

- b) Recopilar información mediante encuestas a profesionales de la construcción acerca de los procedimientos de fiscalización y control de obra que se han observado y que podrían ser más eficientes.
- c) Entrevistas a consultores, constructores, funcionarios del GAD Municipal de Guayaquil y de la prefectura del Guayas, acerca de su experiencia en la gestión en la ejecución de proyectos y la implementación nuevas herramientas como Lean Construction. Con la información obtenida de las encuestas y entrevistas se identificarán los procesos o actividades administrativas que mediante la observación se concluya que podrían optimizarse.
- d) Propuesta, que a partir de los resultados (de los literales a, b y c) y el conocimiento de las nuevas tecnologías como Lean Construction, permitan plantear las mejoras y modernización en ciertos procesos administrativos del control de obra civiles que se llevaban de forma tradicional.

El plan de ejecución consta de cuatro etapas, las cuales se describen a continuación en la figura 4:

Figura 4
Proceso de Implementación de Lean Construction



Elaborado por: Zambrano (2024)

3.1.8. Descripción de las actividades

3.1.8.1. Recopilación de información del Proyecto de Referencia

Para la recopilación de la información del proyecto se solicitó la autorización del empleo de la información al representante legal de la Compañía Consultora CONSULMASTER, quien entregó todas las facilidades para acceder a la base de datos y obtener la información relevante del proyecto.

Para el desarrollo de la tesis se empleó el proyecto: Fiscalización de la Construcción de la obra El Morro en su fase de ejecución, analizando los cronogramas de obra, reprogramaciones, actas de inicio, suspensión y reactivación de obra, planillas de avance de obra, así como acta de obras adicionales.

Para que los objetivos del proyecto de estudio puedan cumplirse se realizó un levantamiento de información identificando las herramientas de control empleados por la fiscalización en el proyecto y poder identificar los beneficios que se obtendrían aplicando herramientas de Lean Construction.

3.1.8.2. Encuestas.

Antes de realizar las encuestas, se estableció los objetivos de esta y a quienes se las dirigirá, luego de ello se generó un cuestionario concreto con preguntas de respuesta corta, de opción múltiple o de si o no.

Se decidió realizar las encuestas online mediante un formulario de Google Form, debido a que en la actualidad es una herramienta que permite llegar a un gran número de encuestados, además se garantiza la confidencialidad de la información y el anonimato.

Con los resultados obtenidos de la encuesta se propone recopilar información para emplear un análisis estadístico, mostrar tablas, gráficos y los hallazgos de forma efectiva.

3.1.8.3. Entrevistas para la evaluación del uso de la herramienta Lean en administración proyectos.

Para las entrevistas seleccionamos a Funcionarios del GAD Municipal de Guayaquil como, Director de Estudios y Directora de UPFE quienes tiene a cargo los departamentos donde se ejecutan los proyectos de la administración pública de la ciudad a quienes se les preguntó sobre cuales son procesos de control que emplean en la institución; además, se les dio una visión general de la metodología Lean en el que se comentó la mejora en la eficiencia operativa y reducción de desperdicios y aumento en la calidad de los servicios y se les preguntó si desearía explorar dichas herramientas como estrategia para la mejora de los procesos.

Con los resultados obtenidos de la entrevista se propone abordar de forma descriptiva y situacional la experiencia en cuanto a la administración de Obras desde

diferentes perspectivas (de acuerdo con el perfil del entrevistado). Las encuestas también permiten analizar la percepción de los entrevistados acerca de la situación actual en cuanto a gestión de la obra pública, en sus diferentes etapas, con el propósito de reconocer las posibles deficiencias de los métodos de control tradicionales y proponer la posible implementación de la filosofía LEAN con sus distintas herramientas tanto culturales, administrativas o tecnológicas.

3.1.8.4. Propuesta de implementación la filosofía Lean.

Los resultados obtenidos de la investigación ayudarán a tomar a la toma de decisiones en función de los objetivos de la tesis.

En la propuesta se identificarán las áreas susceptibles de mejora, la calidad de los procesos y el impacto del uso de Lean Construcción en la gestión de los proyectos. Se compartirá las lecciones aprendidas en esta evaluación y que obstáculos o desafíos se identificarían. Se presentará las recomendaciones futuras para la ejecución de los proyectos para obtener una mejora en los procesos, capacitación al personal técnico y administrativo inmerso en el desarrollo del proyecto

3.2. Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con la metodología, una vez realizada la investigación, se presenta a continuación los resultados de cada actividad.

3.2.1. Recopilación de información del Proyecto de Referencia.

Se realizó el análisis del proyecto de estudio que sirvió como referencia para proponer la implementación de las herramientas de la metodología lean construction. Se observó las modificaciones contractuales y las novedades o inconvenientes durante el desarrollo del proyecto de la referencia, que se tomó como muestra mediante un enfoque inductivo.

Se detalla a continuación la información del proyecto como cronogramas, especificaciones técnicas, planos, etc.

3.2.1.1. Antecedente del Proyecto

Como parte de la programación y planificación de las obras que mantiene el GAD Municipal de Guayaquil, se elaboró el Proyecto para la: CONSTRUCCIÓN DE ACERAS, BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F/C=400KG/CM2 E=8CM. AVENIDA PRINCIPAL (AVANIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000 HASTA: (ABSC, 1+157,13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA (ABSC. 0+347,48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE PARROQUIA RURAL - EL MORRO.

Los estudios del proyecto sobre la evaluación del sitio determinaron que existen deformaciones y hundimientos en la vía motivo por el cual se requirió la contratación de los servicios de fiscalización para efectos de control en la ejecución de la obra.

3.2.1.2. El alcance del proyecto el Morro muestra en sus componentes principales.

Tabla 2
Tabla de rubros del Proyecto

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD
1.35A	LETRERO DE OBRA	U
2.3	HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2 E=10 CM.	M2
2.9	REPLANTILLO E=0.05M F'c=140KG/CM2	M2
301-(5)5	REMOCION DE CARPETA H. ASFALTICO INC. DESALOJO	M3
301-3(1)E	REMOCION HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND (INC. DESALOJO)	M3
303-2(1)E	EXCAVACION SIN CLASIFICACION (INC. DESAL.)	M3
303-2(1)E1	EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.)	M3
304-1(2)E	MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO (INC. TRANSPORTE)	M3
304-1(2)E1	MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)	M3
307-2(1)	EXCAVACION Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS (INC. DESALOJO)	M3
309-(1)2	MOVILIZACION Y/O DESMOVILIZACION DE EQUIO/PESADO OBRAS CIVILES	KM
401-4(1)17	ADOQUIN A COLORES F'c=400 KG/CM2 E= 8 CM	M2

401-4(1)18	ADOQUIN A COLORES PODOTACTIL F'c=400 KG/CM2 E=6 CM	M2
404-2(1)	BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADA CON CEMENTO PORTLAND	M3
405-5(1)E	CAPA/RODADURA/H.ASFALT.MEZCLADO/PLANTA (INC. IMPRIMACION)	M3
405-8(1)E1	PAVIMENTO HORM.CEM.POR.MOD.ROT. FLEX 4.5 MPA/28D CL-C (INC. RELL. JUN.)	M3
405-8(2)	ACERO/REFUERZO F'y=4200KG/CM2 (PAVIMENTO)	KG
503(2)1E	HORM./ESTRUCT.CEM.PORTL. CL-B F'c=280KG/CM2) (INC. ENC.CURADOR)	M3
503(5)	HORMIGON CICLOPEO	M3
504(1)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS F'y=4200KG/CM2	KG
610-(1)1A	BORDILLO CUNETA F'c=280KG/CM2	M
706-(2)1	REUBICACION DE POSTE/H.A. DE ALUMBRADO	U
9.13	RECUBRIMIENTO CON PIEDRA BASE	M2
1.7A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA TRITURADA (SUB-DREN)	M3
5.1A	SUMIMISTRO/INSTALACION-TUBO PVC D=6"= 160MM PERFORADA (DREN)	M
5.1B	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC D=6"=160MM (SUBTERR.)	M
5.3M	CAJA/REGISTRO/H.S. (0,50x0,50x0,50)M CON TAPA DE HOR.	U
5.53	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC D=12"=315MM	M
5.75	REPARACION DE GUIA DE AGUA POTABLE	U
503(2)4E	HORM.ESTRUCT./CEM.PORTL. CL-A F'c=350KG/CM2) (INC. ENC.CURADOR)	M3
511-1(8)E1	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NT-1600	M2
607-(3)2E	SUMIDERO DOBLE DE HORMIGON SIMPLE (INC. REJILLA Y EXCAV.)	U
609-(6)1	SUMIN. E INSTA./ TAPA REDONDA/FUNDICION DUCTIL D=0.60M	U
609-(8)2E	ELEVACION DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJA DOMICILIARIA	U
609-(8)2E1	BAJADA DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJAS DOMICILIARIAS	U
1.42	TANQUES METALICOS DE 55 GALONES	U
1.43	CERRAMIENTO PROTECTOR ANTIPOLVO	M2
1.4B	ALQUILER DE BATERIA SANITARIA/SERVICIO PUBLICO	U
205-(1)	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3
1.36	PASO DE MADERA PROVISIONAL PARA PEATONES	U
1.39	PROTECCION PARA TRABAJADOR	U
220(1)	CHARLAS DE CONCIENCIACION	U
1.40	CONO DE SEGURIDAD	U
6.48	SUMIN. E INSTAL. DE TUBO METALICO NEGRO CUADRADO DE 2"	M
710-(1)2	CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD (COLOR REFLECTIVO)	M

710-(1)3	PARANTE DE MADERA CON DADO DE H.S.	U
710-(1)4	CONSTRUCCION E INSTALAC./LETRERO-METAL.REFLECTIV./SEÑAL.SEGUR.	M2
1.7	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA CHISPA	M3
2.3	HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2 E=10 CM.	M2
206(7)	TIERRA VEGETAL	M3
303-2(1)E1	EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.)	M3
503(2)1E	HORM./ESTRUCT.CEM.PORTL. CL-B F'c=280KG/CM2) (INC. ENC.CURADOR)	M3
504(1)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS F'y=4200KG/CM2	KG
AV-1939	PLUMERIA RUBRA (SUCHE ROSA)	U
AV-1942	PLUMERIA ALBA (SUCHE BLANCO)	U
AV-1982	PLUMERIA AMARILLA (SUCHE AMARILLO)	U
AV-2311	REUBICACION DE ARBOLES MEDIANOS H=4-8 MTS, (EN SITIO)	U
AV-2325	REUBICACION DE ARBOLES PEQUEÑOS H<4 MTS, (EN SITIO)	U
AV-2354	TIERRA PREPARADA	M3
1.22	DESMONTAJE Y MONTAJE	U
1.29	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	U
4.1	PUNTO DE LUZ 110 V.	U
4.14A	POSTE DE HORM. ARM. 11M X 500 KG (INC. EXCAVA. INSTAL.)	U
4.19	LAMPARA DE SODIO 250W (INC. SOPORTE, FOCO)	U
4.78	AJUSTES/LIMPIEZA/REEMPLADO DE REDES/ELECTRICAS B. TENSION	M
4.79	AJUSTES/LIMPIEZA/REEMPLADO DE REDES/COMUNICACIONES B. TENSION	M
706-(4)1	RETIRO DE POSTE DE HORM. ARMADO (INC. TRANSPORTE) 9 A 12M	U

Elaborado por: Zambrano (2024)

3.2.1.3. Ubicación del proyecto.

Figura 5
Ubicación de Proyecto



Elaborado por: Zambrano (2024)

3.2.1.4. Control y Fiscalización de obra basado en metodología tradicional CPM

Durante la planificación del proyecto se emplea la metodología tradicional, como el cronograma de obra, curva de avance, ruta crítica empleando el software MS Project.

Cronograma valorado

En el anexo 3 se presenta el cronograma valorado que es una herramienta esencial en el control y fiscalización de obra, ya que permite realizar un seguimiento detallado del avance del proyecto y ayuda a garantizar que se cumplan los plazos y los costos estimados. Facilita la identificación temprana de problemas y la toma de decisiones para asegurar el éxito del proyecto.

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas son esenciales para el control y fiscalización de obras, ayudan a garantizar que el proyecto se ejecute de manera segura, eficiente y conforme a los estándares y regulaciones aplicables de ley. Facilitan la supervisión, la gestión de la calidad de los proyectos, así como a definir medidas y método de pago.

Contrato

El contrato de fiscalización de obra es un acuerdo legal celebrado entre una entidad o cliente (puede ser un ente gubernamental, una empresa privada u otra organización) y una empresa o persona natural. Este contrato tiene como objetivo

principal supervisar y controlar el desarrollo y la ejecución de un proyecto de construcción.

Normas de control interno

Las normas de control interno de la Contraloría General del Estado son un conjunto de directrices y procedimientos diseñados para promover la transparencia, la eficiencia y la responsabilidad en la administración de los recursos públicos y la gestión gubernamental en Ecuador. Estas normas tienen el propósito de garantizar que las instituciones gubernamentales cumplan con sus objetivos de manera efectiva y que se eviten prácticas de corrupción y malversación de fondos.

Ley orgánica del sistema nacional de contratación pública (LSNCP) y su reglamento

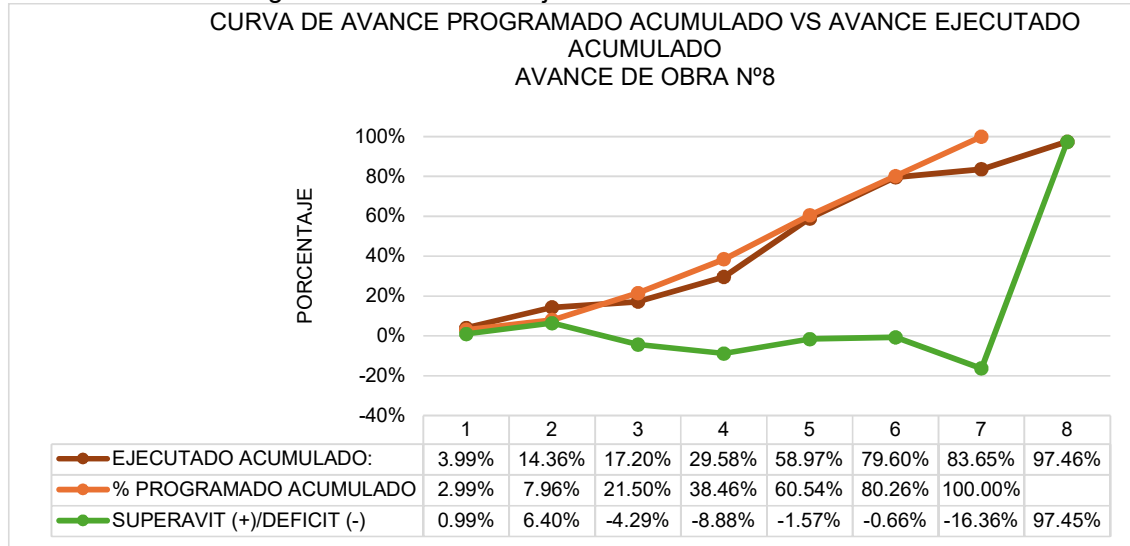
La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y su reglamento son instrumentos legales fundamentales en muchos países, incluyendo el Ecuador, regulan la adquisición de bienes, servicios y obras por parte del sector público. Estas leyes establecen los procedimientos y principios que deben seguir las instituciones gubernamentales para llevar a cabo procesos de contratación transparentes, eficientes y equitativos.

3.2.1.5. Control y fiscalización empleando metodología lean construction para el caso de estudio “Proyecto El Morro”

Porcentaje del plan cumplido: El porcentaje del plan cumplido en la fiscalización de obras es un indicador clave que se utiliza para evaluar el progreso de un proyecto de construcción en relación con su planificación inicial. Proporciona información cuantitativa de cuán avanzado está el proyecto en comparación con lo

que se había planificado. Este indicador es esencial para el control de avance, toma de decisiones, comunicación efectiva y gestión adecuada de proyectos.

Figura 6
Curva de Avance Programado vs. Avance Ejecutado



Elaborado por: Zambrano (2024)

Como se puede apreciar, en la curva de avance del Proyecto “El Morro”, la curva de ejecución presenta retrasos desde el tercer mes de ejecución y además se observa que la finalización de la obra ocurre en el mes 8 y no en el mes 7 como estaba programado; es decir que la entrega se retardo en un 15% con respecto al tiempo programado.

Como interferencias de la obra que redundó en el atraso de esta se puede mencionar los siguiente:

- Planos: Falta de detalles en los planos, acceso a una calle secundaria que no existía, falta de detalles en la vía principal, se realizó un mejoramiento en el drenaje pluvial.

3.2.1.6. Análisis comparativo entre planificación tradicional método de la ruta crítica (cpm) que se utilizó en el Proyecto “El Morro” y Lean Construction

La planificación tradicional que se utilizó en el Proyecto “El Morro” se basa en la secuencia lógica de actividades y tareas en un proyecto. Se enfoca en la organización y la ejecución de actividades de manera secuencial, pero a veces bajo un enfoque de control reactivo y no preventivo, sin embargo, un enfoque moderno de tipo preventivo podría anticipar problemas como la falta de detalle en los planos y limitación en especificaciones técnica en actividades que se volvieron críticas y retrasaron el proyecto.

Adicionalmente mediante la observación del proyecto se propone mejorar la gestión con el enfoque moderno tipo Lean Construction que permite anticipar problemas de forma oportuna, como, por ejemplo: si se hubieran implementado controles más recurrentes como planificaciones semanales de obra, hubiese permitido que se involucre en el control y la planificación de la obra a todo el personal inmerso en los procesos constructivos.

Con respecto a la experiencia en el proyecto, en cuanto al tema administrativo de la aprobación de planillas de obra y agilidad en los casos de aprobaciones por modificaciones contractuales, se resalta que a veces la gestión administrativa se volvía lenta y restrictiva sin embargo podría haberse agilitado la obra mediante procesos administrativos modernos y más eficientes como, por ejemplo:

- a) Estudiar la distribución de las actividades del personal para evitar la burocracia y mejorar el desarrollo de los procesos de cambio contractual o aprobación de planillas.

- b) Empleo de herramientas tecnológicas para conocer en tiempo real de espera de los trámites en la gestión de las aprobaciones de planillas, informes, modificaciones de contrato.
- c) En una visión moderna se estandarizan los formatos de aprobación de trámites y se genera una cultura eficiente mediante campañas de capacitación respecto a los mecanismos de aprobación de trámites y los formatos de estos.
- d) Revisión del espacio físico de trabajo y distribución de los elementos a fin de reducir accidentes laborales, mejorar el ambiente de trabajo y ubicar los objetos con mayor rapidez.

La sectorización en la planificación y control de obra es una estrategia que mejora la gestión utilizada en proyectos de construcción al dividir y organizar el sitio de trabajo en áreas o sectores específicos. El empleo de esta práctica podría haber modernizado el control de obra del proyecto “El Morro” con el objetivo de facilitar la fiscalización, supervisión, el control y la ejecución eficiente de la obra, contribuyendo al éxito del proyecto.

Lean Construction se centra en la eliminación de desperdicios, la maximización del valor y la colaboración entre todas las partes involucradas en el proyecto mediante herramientas de control integrado.

Cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas. La planificación tradicional es sólida en el cumplimiento de plazos, pero se limita a un esquema reactivo, mientras que el CPM se destaca en el control de costos. Por otro lado, Lean Construction se enfoca en la eficiencia, la adaptabilidad y la eliminación de desperdicios. La elección del enfoque dependerá de las necesidades y los objetivos específicos de cada proyecto, así como de la cultura de gestión que se busca implementar; sin embargo, se podría optimizar la gestión al modernizar este enfoque tradicional al incorporar estas herramientas de la filosofía Lean.

Incorporar Lean Construction permitiría evaluar resultados en la disminución de tiempo en procesos de fiscalización como indicativos de los beneficios que se logran obtener al implementar esta filosofía de gestión en proyectos de construcción. Al eliminar desperdicios en tiempo y recursos se mejora la eficiencia y promueve el trabajo colaborativo, esto se traduce en acelerar la entrega de los proyectos beneficiando a las partes involucradas.

3.2.2. Recopilación de información de encuestas a profesionales y análisis de resultados

A continuación, se muestra y presenta el análisis de los resultados obtenidos a partir de una encuesta efectuado a un grupo de profesionales de tercer nivel y cuarto nivel tanto del sector público como privado que desarrollan actividades de ejecución, fiscalización y administración de obras civiles para conocer su opinión sobre cómo llevar el control y administración de las obras.

Seguidamente, se presenta los resultados de las tendencias encontradas en la encuesta, dicha información se la muestra a través de tablas y gráficos que facilitan la visualización de la información obtenida en las respuestas y las tendencias observadas en función de la experiencia laboral de los participantes.

Con la información encontrada, se realizará una evaluación de los resultados que nos permitirá identificar las tendencias en cuanto al control de las obras, así como si los profesionales buscan la mejora continua en:

Tabla 3
Resultados para la Pregunta ¿Nivel de instrucción?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cuarto nivel	25	49,0	49,0	49,0
	Tercer nivel	26	51,0	51,0	100,0
	Total	51	100,0	100,0	

Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: La mitad de los encuestados ha alcanzado un título de cuarto nivel y la otra mitad hasta tercer nivel.

Tabla 4

Resultados para la Pregunta ¿Cuántos años tiene de ejercicio profesional?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	(1-5) años	7	13,7	13,7	13,7
	(6-10) años	6	11,8	11,8	25,5
	más de 11 años	38	74,5	74,5	100,0
	Total	51	100,0	100,0	

Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: El 75 % de los encuestados tienen más de 11 años de experiencia profesional.

Tabla 5

Resultados para la Pregunta ¿A tipo de institución pertenece?

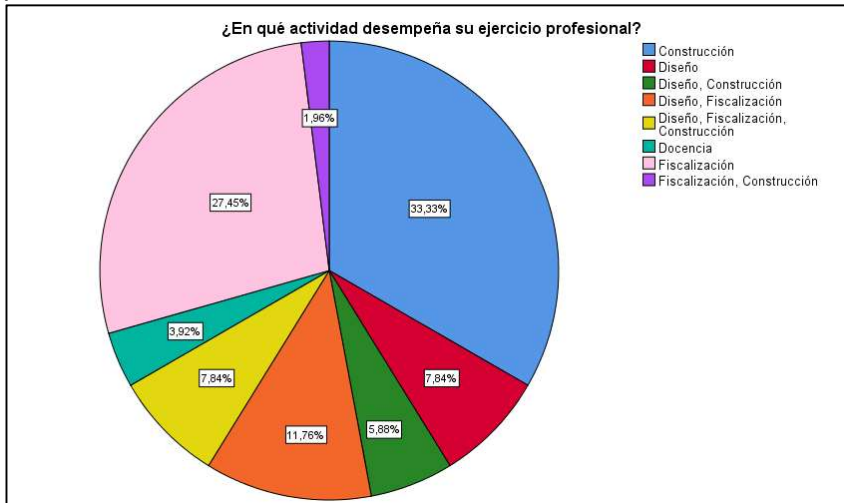
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Privada	31	60,8	60,8	60,8
	Pública	20	39,2	39,2	100,0
	Total	51	100,0	100,0	

Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: El 60% de los entrevistados desarrollan su actividad en el sector privado y el 40 % en el sector público.

Figura 7

Grafica Circular de los Resultados a la Pregunta ¿En qué actividad desempeña un ejercicio profesional?

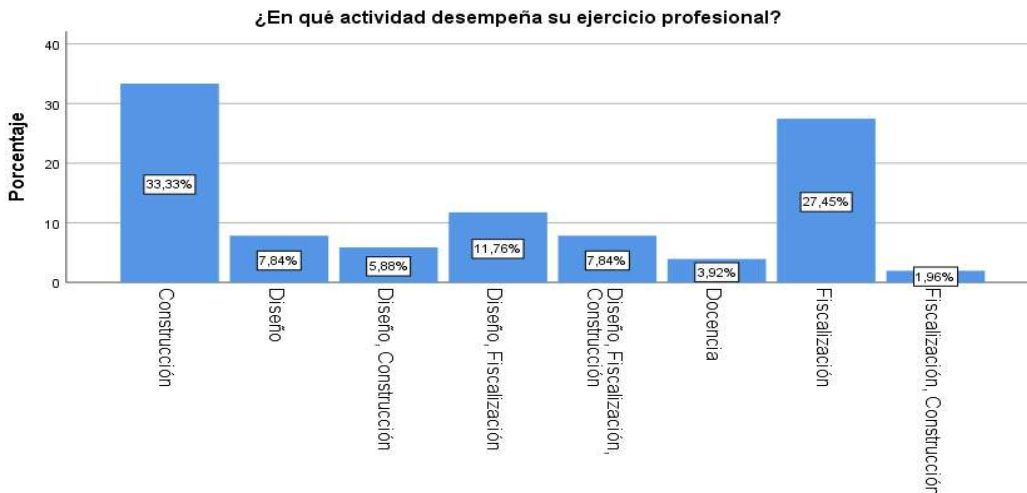


Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: El 33% de los entrevistados desarrollan su actividad en el sector de la construcción y el 33 % desenvuelven su actividad en fiscalización.

Figura 8

Diagrama de Barras de los Resultados a la Pregunta ¿En qué actividad desempeña un ejercicio profesional?



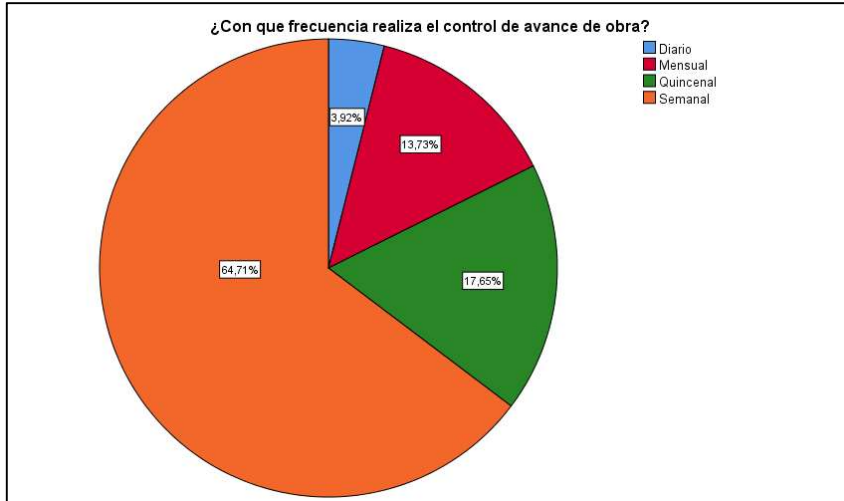
Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: La tercera parte de los encuestados está relacionado al área de la construcción; otra tercera parte ha participado en el área del diseño y otra tercera

parte en el área de la fiscalización; sin embargo, en algunos de los profesionales los roles se duplican.

Figura 9

Grafica Circular de los Resultados a la Pregunta ¿Con qué frecuencia realiza el control de avance de obra?

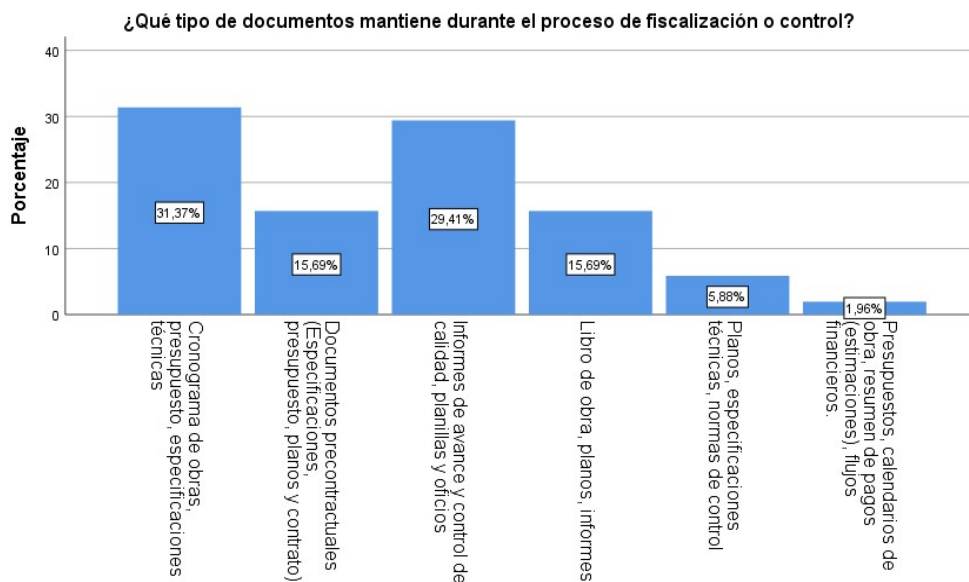


Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: Las dos terceras partes de los profesionales indican que realizan controles de obras semanales; el resto indican periodos superiores como quincenales o mensuales.

Figura 10

Diagrama de Barras de los Resultados a la Pregunta ¿Con qué frecuencia realiza el control de avance de obra?

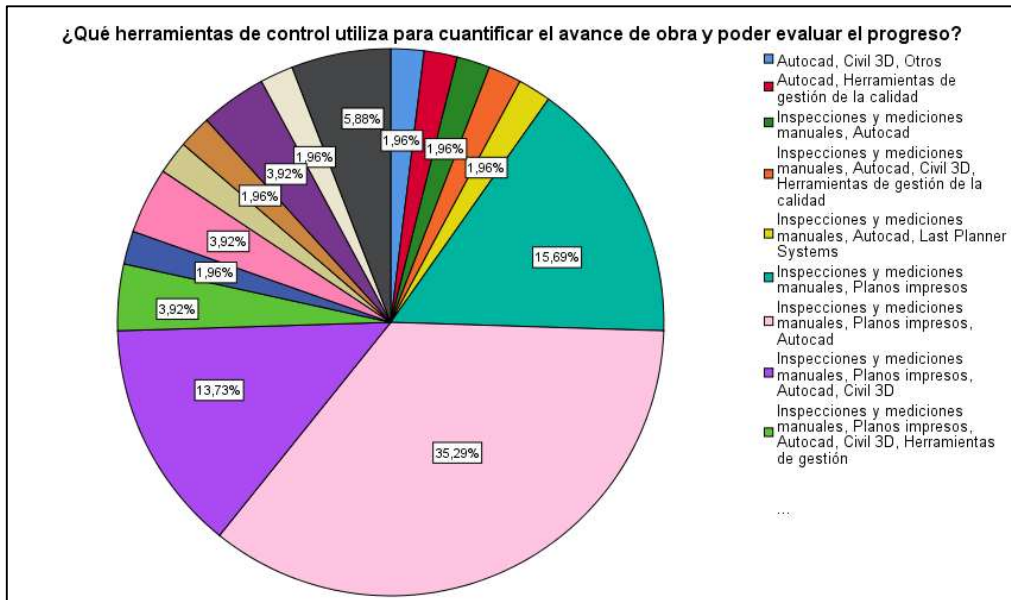


Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: El 31% profesionales indican que mantienen en obra el cronograma, las especificaciones técnicas y el presupuesto, mientras que el 30 % manifiesta que mantiene los informes de avance, los resultados del control de calidad, las planillas y los oficios cursados, solo el 16% indica que mantiene también el libro de obra además de planos e informes.

Figura 11

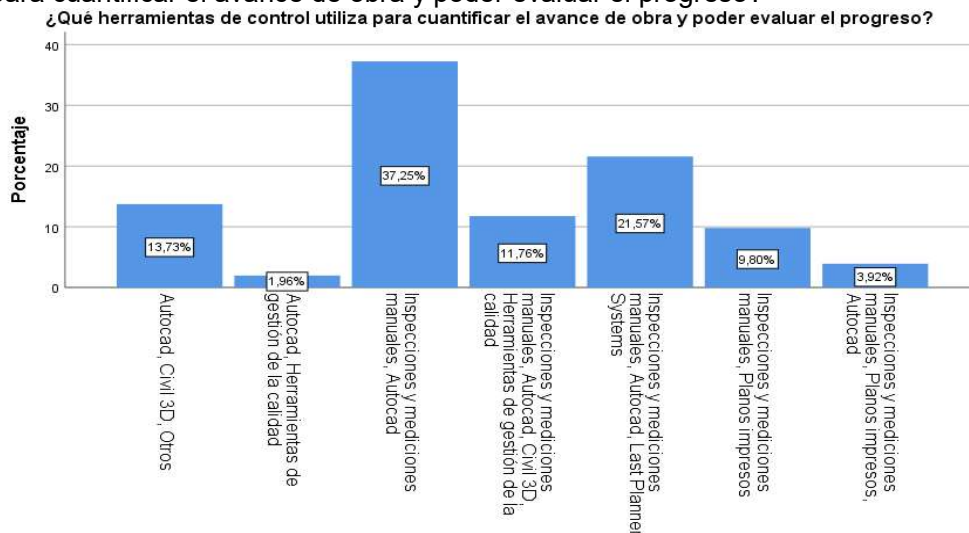
Grafica Circular de los Resultados a la Pregunta ¿Qué herramientas de control utiliza para cuantificar el avance de obra y poder evaluar el progreso?



Elaborado por: Zambrano (2024)

Figura 12

Diagrama de barras de los Resultados a la Pregunta ¿Qué herramientas de control utiliza para cuantificar el avance de obra y poder evaluar el progreso?

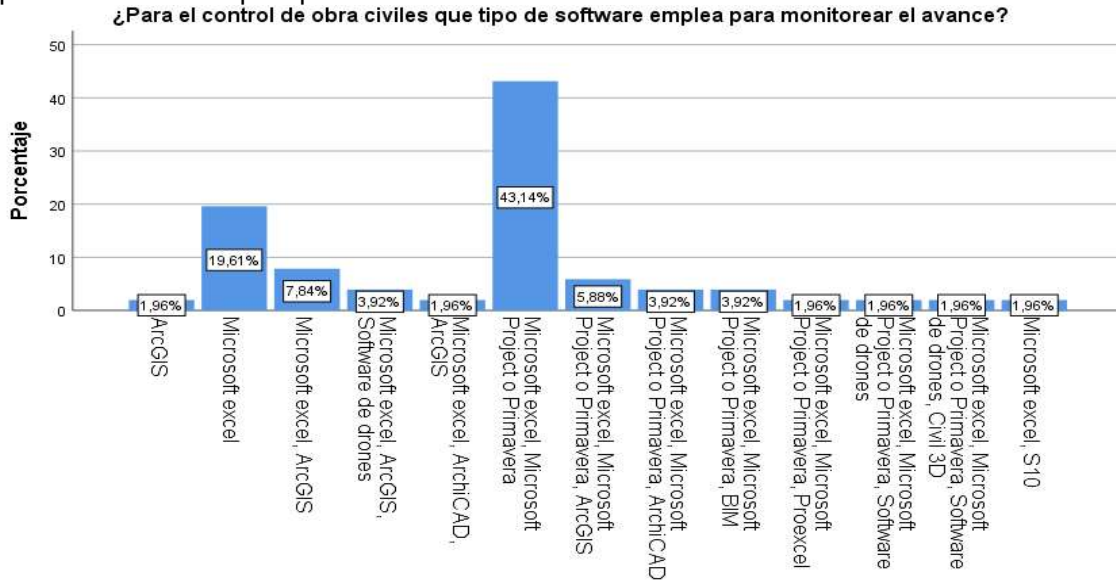


Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: El 37% de los profesionales manifiestan que emplean las mediciones manuales y el autocad para cuantificar el avance de la obra, el 22% emplea nuevas tecnologías.

Figura 13

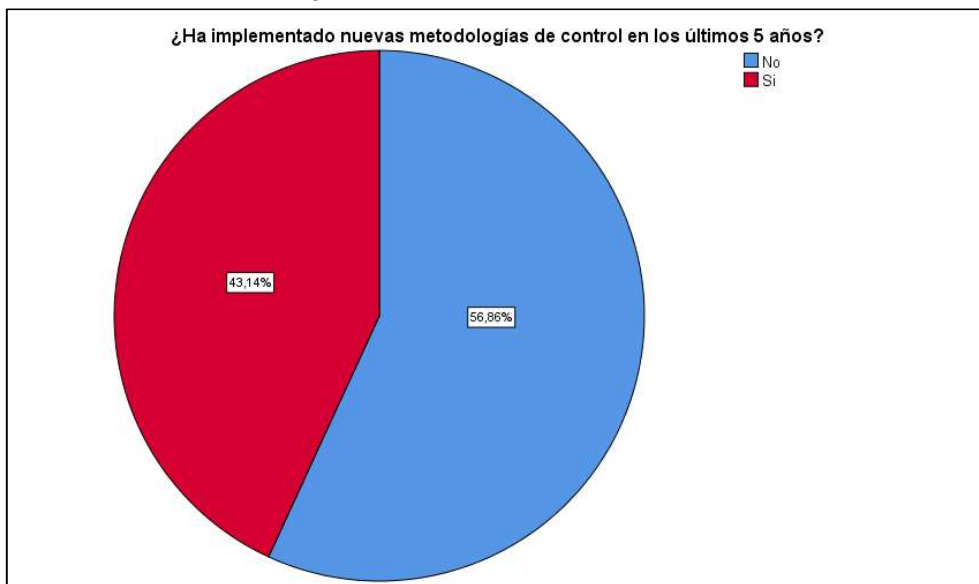
Diagrama de barras de los Resultados a la Pregunta ¿Para el control de obras civiles que tipo de softwares emplea para monitorear el avance?



Elaborado por: Zambrano (2024)

Figura 14

Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Ha implementado nuevas metodologías de control en los últimos 5 años?



Elaborado por: Zambrano (2024)

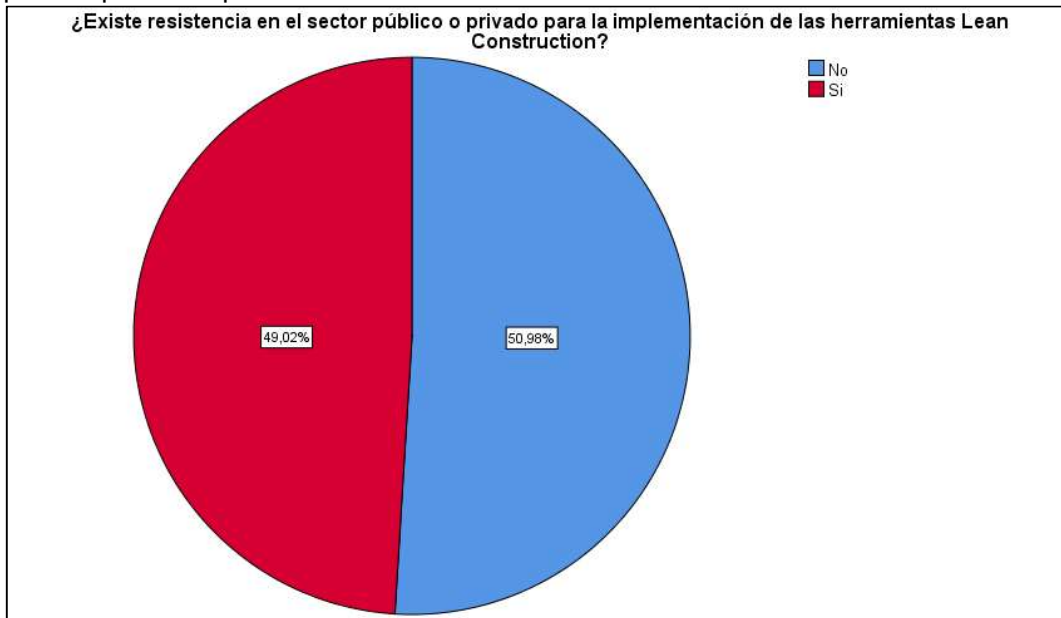
Observación: El 43% de los profesionales; es decir, menos de la mitad de los encuestados ha implementado nuevas metodologías para el control en la ejecución de las obras.

Tabla 6
Resultados para la Pregunta ¿Existe resistencia en el sector público o privado para la implementación de las herramientas Lean Construction?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	26	51,0	51,0	51,0
	Si	25	49,0	49,0	100,0
	Total	51	100,0	100,0	

Elaborado por: Zambrano (2024)

Figura 15
Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Existe resistencia en el sector público o privado para la implementación de las herramientas Lean Construction?

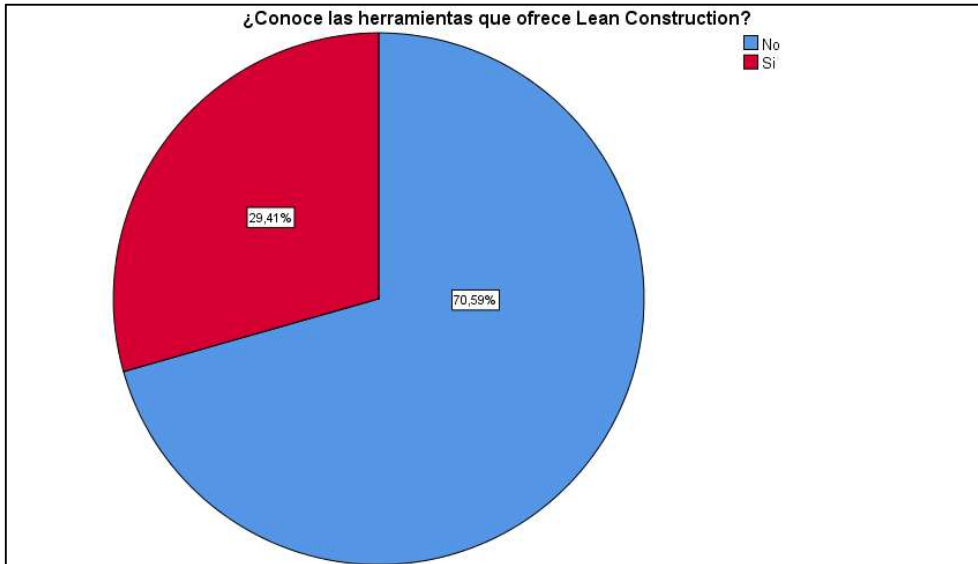


Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: Prácticamente la mitad de los encuestado indican que existe resistencia en el sector público o privado para implementar las herramientas de Lean Construction.

Figura 16

Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Conoce las herramientas que ofrece Lean Construction?

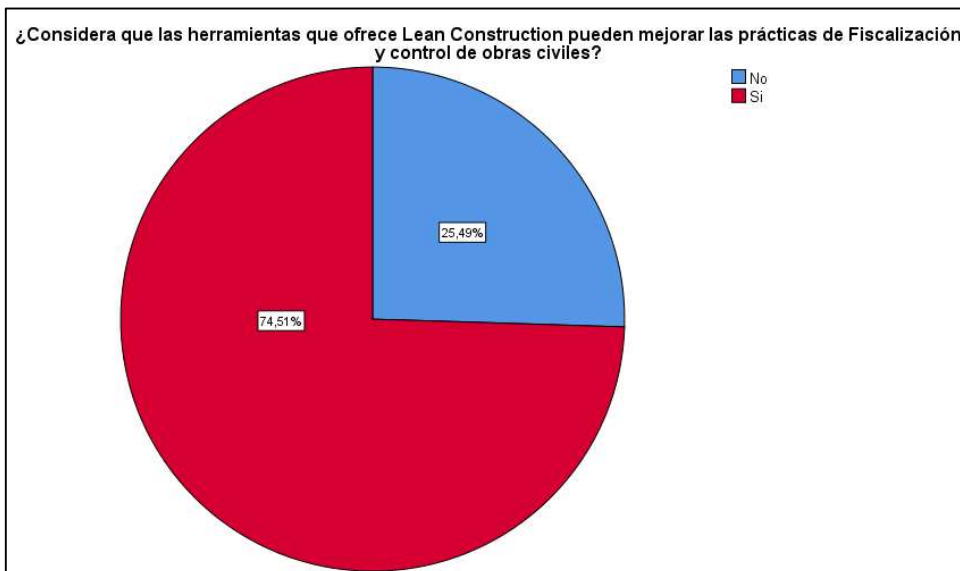


Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: Menos de la tercera parte de los encuestados conoce las herramientas de Lean Construction.

Figura 17

Diagrama circular de los Resultados a la Pregunta ¿Considera que las herramientas que ofrece Lean Construction pueden mejorar las prácticas de Fiscalización y control de obras civiles?



Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: Analizando los resultados de las encuestas, aproximadamente las tres cuartas partes de los profesionales respondió que considera que las prácticas de fiscalización y la gestión de obras mejoraría con el uso de las herramientas de Lean Construction.

Tabla 7

Resultados para la Pregunta ¿Justificación y/o comentarios del uso de las herramientas Lean Construction para gestión de obras?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desconoce del tema	7	13,7	13,7	13,7
	Este sistema trata de unificar y que se cree una conexión entre todos los que forman parte del proyecto, empezando desde el peón, maestros, fiscalización, proveedores, gerentes que van a estar al tanto del proyecto con el fin de mitigar los desperdicios y otros factores que indirectamente hacen decrecer los costos	1	2,0	2,0	15,7
	Mejora la gestión	19	37,3	37,3	52,9
	Mejora la gestión, disminución del plazo	6	11,8	11,8	64,7
	No conozco la herramienta Lean Construction	11	21,6	21,6	86,3
	Parametrización de datos técnicos	5	9,8	9,8	96,1
	Utilizo métodos tradicionales	2	3,9	3,9	100,0
Total		51	100,0	100,0	

Elaborado por: Zambrano (2024)

Observación: El 37% de los encuestados considera que el empleo de las herramientas Lean Construction mejoraría la gestión de las obras.

3.2.3. Recopilación de información de entrevistas a profesionales y análisis de resultados.

Se realizó entrevistas a ingenieros civiles que desarrollan sus actividades tanto en instituciones públicas como privadas, asimismo en algunos casos algunos de los profesionales también están vinculados al ámbito de la docencia e investigación.

Las entrevistas se realizaron con el objetivo de obtener información que recoge las opiniones de los profesionales desde su área de competencia y se reprodujo los criterios de percepción de cada una de las preguntas aportando de esta forma con la riqueza en función de la experiencia de cada individuo.

Se recopiló información de las valoraciones efectuadas por cada profesional en función de la percepción de cada pregunta.

Al entrevistar a ingenieros de distintos entornos profesionales se obtuvo información con diferentes perspectivas, la cual se contrastará presentando una tabla con la percepción y valoración empleando una escala Likert.

Para establecer un orden o secuencia, se realizó un guion incorporando preguntas abiertas con un enfoque de acuerdo con los procesos de gestión de obra pública y la posible utilización de las herramientas de la filosofía LEAN, lo cual permitió desarrollar temas y subtemas para tratar a lo largo de la conversación. Para cerrar cada pregunta se pidió al entrevistado que categorice su respuesta de acuerdo con un patrón de alternativas que iba desde totalmente en desacuerdo, desacuerdo, neutro, de acuerdo y totalmente de acuerdo para poder concretar y cerrar la opinión del entrevistado.

En el caso de las preguntas 1, 2 y 3 se refiere a las primeras etapas de la gestión de obra como son: la planeación en la etapa precontractual; diseños detallados en la etapa de estudio y finalmente la planificación minuciosa de recursos en la etapa inicial de ejecución de la obra.

Sin embargo, que los proyectos se manejan de acuerdo con los mecanismos de gestión de obras tradicionales, a veces, por causas que no solo involucran al orden técnico sino al político, social y económico se omiten las instrucciones y recomendaciones de la planificación tradicional impidiendo la optimización de los recursos y procesos. Se propone, en este tipo de preguntas, la inclusión de la filosofía Lean para complementar el método tradicional incluso en estos temas culturales y de políticas institucionales. Estas preguntas son pertinentes por cuanto la filosofía lean no solo propone retomar los valores de tipo tradicional, sino que aporta con nuevas

campañas de tipo cultural para que la gestión de obra sea fluida y sin interferencias optimizando recursos y tiempo al proyecto.

Las preguntas 4 y 6 se plantean de acuerdo con las herramientas tecnológicas de la metodología lean tanto para la ejecución de los proyectos como para la gestión administrativa.

Finalmente, la pregunta 5, que se refiere a los formatos de aprobación de planillas e informes modificatorios de obra, se ha considerado pertinente porque plantea la mejora de la gestión de los procesos administrativos, específicamente en la gestión documental; así mismo, concuerda con la idea de prevenir interferencias que puedan interferir en las aprobaciones las mismas y el correcto flujo de la gestión administrativa.

A continuación, se detalla las 6 preguntas realizadas en las entrevistas:

1. ¿Considera usted que las obras se realizan de manera técnica sin interferencias de factores políticos que afecten la planificación y ejecución de estas?
2. ¿Percibe que existe una carencia de detalles en los diseños definitivos de los proyectos, los cuales se resuelven durante la fase constructiva y acaban afectando el progreso de la obra?
3. ¿Considera que los contratistas presentan la planificación inicial de la obra en su metodología y el cronograma de forma oportuna y detallada como está prevista en la ley?
4. ¿Considera que habría un impacto positivo si se realizase un seguimiento más frecuente del progreso del proyecto para identificar de manera oportuna las áreas que podrían beneficiarse de la implementación de las herramientas LEAN?

5. ¿Considera oportuno tener campañas de capacitación/ socialización de uso de formatos para aprobación y presentación de documentos (planillas, informes, etc.) tanto con el contratista y fiscalizador previas al inicio de cada obra?

6. ¿Considera que la implementación de una herramienta informática (Sitop, S10, otros) contribuiría a la transparencia en los procesos de los trámites de aprobación de planillas y gestión de obra, asegurando el cumplimiento de los tiempos establecidos en los contratos?

A continuación, se presenta la tabulación de los resultados y el análisis correspondiente de cada pregunta:

Resultado de la pregunta 1: ¿Considera usted que las obras se realizan de manera técnica sin interferencias de factores políticos que afecten la planificación y ejecución de estas?

Tabla 8
Resultados de la Entrevista - Pregunta 1

Entrevistas	Pregunta 1
1	4
2	3
3	4
4	4
5	5
6	4
7	4
8	5
9	4
10	2
11	3
Total	3,8

Elaborado por: Zambrano (2024)

Tabla 9

Escala de percepción

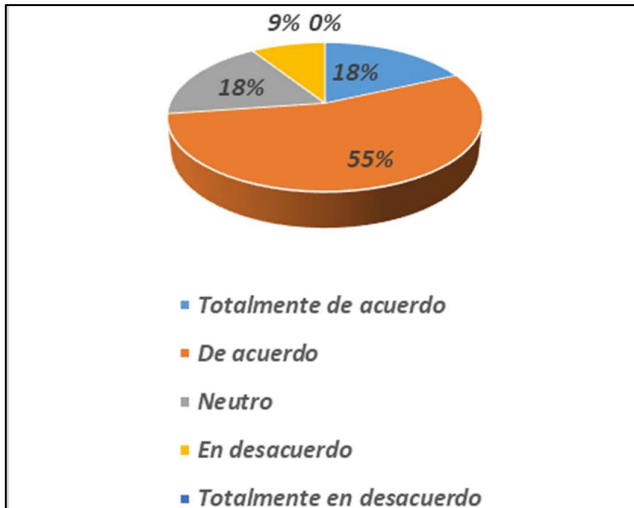
<i>Grado de aceptación</i>	<i>niveles</i>
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
neutro	3
en desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Elaborado por: Zambrano (2024)

Como se observa, en la calificación de la pregunta 1 el promedio de la perspectiva de los entrevistados es de 3,8 que corresponde a la valoración de opinión entre neutral y de acuerdo con que las obras se realizan sin interferencias de temas políticos.

Figura 18

Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 1



Elaborado por: Zambrano (2024)

La gráfica de la pregunta 1 nos muestra que el 55% de los entrevistados están de acuerdo que las obras se ejecutan sin interferencias de factores políticos, el 18% tiene una postura neutral, el otro 18% está totalmente de acuerdo y el 9% opina que si existen interferencias políticas en la ejecución de las obras.

Una vez que se ha revisado las entrevistas se plantea el siguiente análisis:

Algunas de las opiniones de los ingenieros entrevistados manifiestan que en la parte de ejecución de las obras prima la parte técnica y que tal vez en la etapa de selección o planificación de estas puede influir el aspecto político o las necesidades sociales; sin embargo, en la ejecución de estas, no.

Otra opinión nos manifiesta que las obras deberían de ser ajenas al poder político o situación particular que las entorpezca, que las obras se ejecutan en función del interés de la ciudad o país y no debería tener ningún interés particular. Otra de las opiniones nos manifiesta que de forma histórica existieron obras que tuvieron interferencias por diferentes razones, políticas o de otra índole; sin embargo, actualmente no lo es, puesto que en la ciudad hay desarrollo en todas las áreas.

Otro entrevistado nos manifiesta que no hay injerencias políticas en la ejecución de las obras puesto que la ley de contratación pública no lo permite; pese a ello, puede ocurrir que la falta de recursos puede generar atrasos en la ejecución de la obra. Otra de las opiniones nos manifiesta que las obras se ejecutan de manera técnica puesto que hay control por entes tanto de fiscalización como de administración; sin embargo se debería mejorar el tema de planificación, puesto que muchas veces las obras sufren atrasos o sobre-costos.

La tecnificación de los departamentos de obras públicas de las ciudades grandes es bastante buena, sin embargo, en los municipios pequeños se debe mejorar, es necesario difundir que los municipios se convenzan de que deben contratar profesionales calificados para las correspondientes competencias técnicas.

Las medidas que conducen a un manejo técnico están detalladas en la ley de contratación pública, para que siempre prime la parte profesional hay que crear conciencia técnica y que tengan las competencias los técnicos con perfiles adecuados para desempeñar las obras, y, finalmente se debe crear una conciencia de que el técnico debe de revestirse de autoridad en su área de desempeño para no ser

influenciado o utilizado para otros fines que sea la ejecución correcta y eficiente de las obras.

Resultado de la Pregunta 2: ¿Percibe que existe una carencia de detalles en los diseños definitivos de los proyectos, los cuales se resuelven durante la fase constructiva y acaban afectando el progreso de la obra?

Tabla 10
Resultados de la Entrevista - Pregunta 2

Entrevistas	Pregunta 2
1	4
2	5
3	5
4	4
5	5
6	4
7	5
8	4
9	4
10	4
11	4
Total	4,4

Elaborado por: Zambrano (2024)

Tabla 11
Escala de percepción

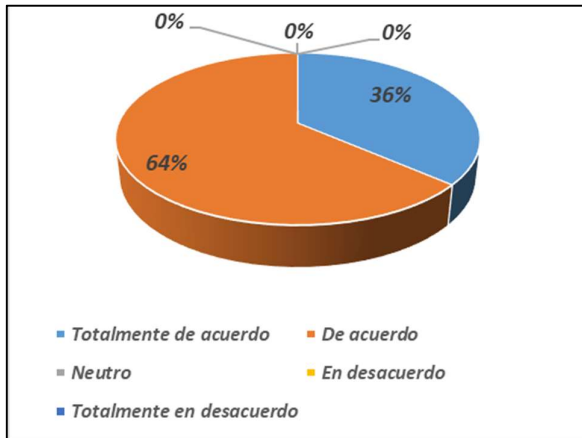
Grado de aceptación	niveles
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
neutro	3
en desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Elaborado por: Zambrano (2024)

Para la segunda pregunta resulta una calificación promedio de 4,4, en la cual los entrevistados declaran que están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que se presentan carencias en los detalles de los diseños definitivos de las obras.

Figura 19

Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 2



Elaborado por: Zambrano (2024)

La gráfica de la pregunta 2 nos muestra que el 64% de los entrevistados están de acuerdo que existen carencias en los diseños definitivos, y el 36% está totalmente de acuerdo que existen carencias en los diseños definitivos y que se resuelven durante la ejecución de la obra.

De la revisión de las entrevistas se presenta el siguiente análisis:

Para esta segunda pregunta se menciona que existen carencia en la fase de estudios pues toda planificación, presupuesto y proyección que es preliminar, siempre está expuesto a que surja algún tema imprevisto que puede generar afectaciones en plazos, costos o en la misma culminación del proyecto, por lo que es importante que se hagan proyectos integrales, que se conozca el sitio de ejecución de las obras de forma íntegra en la etapa preliminar. las carencias han sido porque se desconoce lo que hay en el terreno, y al momento que se inicia la ejecución de la obra, se encuentran diferentes interferencias que no fueron consideradas dentro del proceso del diseño y se deben solventar en el proceso; esto obedece, muchas veces, a que los diseños se centran en el cálculo, y, que no se complementan las diferentes

ingenierías; o que los cálculos no se integran con los demás temas propios del sitio que podrían afectar al proyecto.

De acuerdo con la opinión de otro entrevistado, recomienda que todos los profesionales deben interrelacionarse y no trabajar de forma aislada, para que al momento de articular el diseño todas las ingenierías puedan integrarse para que no se interpongan entre ellas, además si se trata de obra pública deben involucrarse a todas las entidades ya que los proyectos pueden estar ligados a las demás redes y es necesario conocer las ubicaciones de las mismas para evitar errores al momento de la construcción por interferencias entre obras.

Otra opinión es que en ocasiones ocurre que los diseños son muy antiguos con respecto la ejecución, y algunas veces las condiciones en el sitio cambian al momento del inicio de la obra y por este motivo se deben resolver las situaciones que se presentan en el proceso de ejecución y en algunas oportunidades los planos no llegan completos. Este profesional recomienda que una buena alternativa de solventar los requerimientos en obra es que el ejecutor debe tener especialistas asignados en obra con las capacidades técnicas necesarias.

Resultado de la Pregunta 3: ¿Considera que los contratistas presentan la planificación inicial de la obra con su metodología y el cronograma de forma oportuna y detallada como está prevista en la ley?

Tabla 12
Resultados de la Entrevista - Pregunta 3

Entrevistas	Pregunta 3
1	4
2	5
3	4
4	4
5	4
6	3
7	3

8	5
9	4
10	3
11	2
Total	3,7

Elaborado por: Zambrano (2024)

Tabla 13

Escala de percepción

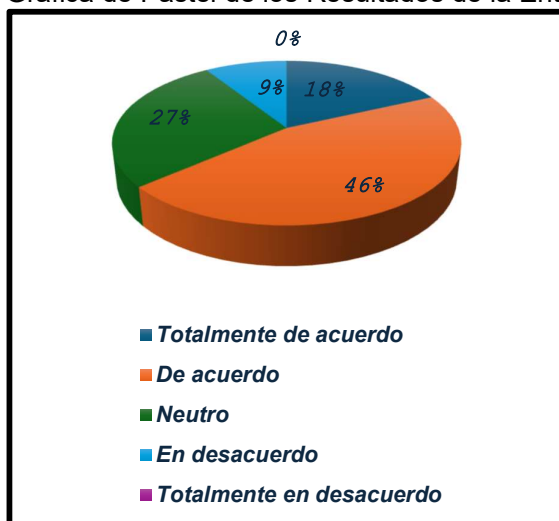
<i>Grado de aceptación</i>	<i>niveles</i>
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
neutro	3
en desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Elaborado por: Zambrano (2024)

Para esta tercera pregunta se observa, que la calificación promedio de la perspectiva de los entrevistados obtuvo una puntuación de 3.7, englobándola en los niveles de aceptación neutro y de acuerdo, en que los entrevistados perciben una carencia en la presentación de detalles en los diseños definitivos.

Figura 20

Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 3



Elaborado por: Zambrano (2024)

La gráfica de la pregunta 3 nos muestra que el 46% de los entrevistados están de acuerdo que existen carencias en los diseños definitivos, y el 36% está totalmente de acuerdo que existen carencias en los diseños definitivos y que se resuelven durante la ejecución de la obra.

De las entrevistas efectuadas se presenta el siguiente análisis:

La opinión de nuestra entrevistada, menciona que según los términos de referencia y los nuevos reglamentos se exige que los contratistas presenten la metodología de trabajo, la planificación y cronograma valorado al inicio de la ejecución de cada obra, sin embargo los procesos que son bajo la normativa del sector público SERCOP inhabilita el poder calificar estos aspectos técnicos en el proceso de licitación de las ofertas, dicha resolución fue creada como ayuda para que los oferentes tengan mayor oportunidad de participar en los procesos y a veces esta falencia pueden llevar a que haya contratos que no lleguen a una correcta ejecución de obra.

En el caso de los organismos multilaterales, que se rigen bajo la normativa de licitación internacional se pide que en los procesos los oferentes presenten planes de aseguramiento de la calidad; así mismo, los niveles de exigencia de los técnicos especialistas son rigurosos.

Otra opinión sostiene que al momento de presentarte en una licitación los requisitos están establecidos en el pliego y que los oferentes al ser adjudicados deben presentar su planificación no solo de manera global, sino, deben revisar exhaustivamente la información del proyecto y tener la mayor cantidad de detalles para que al instante de iniciar la ejecución de la obra, ésta sea lo más ajustada posible a la realidad.

El entrevistado indica que las empresas grandes trabajan con un buen equipo de costos y programación para ocuparse de manera oportuna de la planificación de

las obras y poder tener el control de planillaje y programación, además que las normas de control interno de contraloría te dan las guías para cada paso que vas ejecutando; sin embargo, indica que no está demás que las entidades contratantes hagan cambio cultural.

De acuerdo con la opinión de otro entrevistado tanto en la empresa pública como privada los controles son muy buenos; y, una vez que se firma el contrato se debe presentar una actualización de la programación, manifiesta que se falla es en la planificación y considera que se deben hacer controles semanales para que se actualice de forma permanente la planificación y los involucrados debe interactuar para revisar esta actualización.

Otra opinión indica que hay que entender a los contratistas que al momento de licitar presentan una planificación y un presupuesto para cumplir con un requisito, y esta planificación se la pondera, pero no es tan precisa y si al momento de ejecutar las obras no se la ajustase vienen los inconveniente, porque el campo visual para una planificación tradicional es del total del tiempo del proyecto; no obstante, menciona que cuando se emplea la metodología lean se planifica en ventanas de tiempo en semanas que permiten tomar acciones preventivas o correctivas en la obra. Así mismo, menciona que en Perú la metodología BIM es política pública, lo que permite obtener cantidades reales de los proyectos lo cual que no cambiarían de forma abrupta en el desarrollo de la obra.

Resultado de la Pregunta 4: ¿Considera que habría un impacto positivo si se realizase un seguimiento más frecuente del progreso del proyecto para identificar de manera oportuna las áreas que podrían beneficiarse de la implementación de las herramientas LEAN?.

Tabla 14
Resultados de la Entrevista - Pregunta 4

Entrevistas	Pregunta 4
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	5
Total	5,0

Elaborado por: Zambrano (2024)

Tabla 15

Escala de percepción

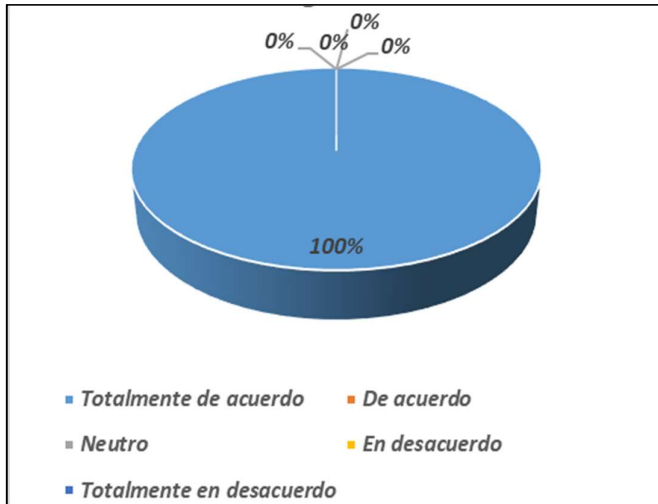
Grado de aceptación	niveles
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
neutro	3
en desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Elaborado por: Zambrano (2024)

Para la cuarta pregunta se obtiene una alta percepción valorándola con la puntuación mayor de 5.0, donde los entrevistados manifiestan que están totalmente de acuerdo que el empleo de herramientas Lean generan un impacto positivo en el desarrollo del proyecto.

Figura 21

Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 4



Elaborado por: Zambrano (2024)

La gráfica de la pregunta 4 nos muestra que el 100% de los entrevistados están totalmente de acuerdo que el empleo de herramientas Lean pudrían generar un impacto positivo en el desarrollo de los proyectos.

Una vez que se ha revisado las entrevistas se plantea el siguiente análisis:

Según la opinión del entrevistado manifiesta que, si se logra implementar un sistema de seguimiento continuo al proyecto, éste te permitirá detectar el avance del proyecto, como van los costos de la ejecución respecto con la reprogramación de obra y ante cualquier posibilidad de cambio en la ejecución el seguimiento continuo te permitiría tomar las medidas correctivas y presentarlas el cliente de manera oportuna.

Otra opinión indica que la mejora se puede plasmar en reducción de tiempos de ejecución o incluso hacerlo en el tiempo programado y no extenderse.

Last planner system es una herramienta que debe implementarse en los proyectos.

Se recoge de otra opinión que lo ideal es que los avances de obra se registren de forma diaria, pero en la práctica no ocurre, por lo que menciona que el empleo de nuevas herramientas como Last Planner System o lookahead planning que permite

trabajar con ventanas de tiempo a corto plazo, pueden ser de tres semanas a una semana ajustándolas según las necesidades de la planificación.

Resultado de la Pregunta 5: ¿Considera oportuno tener campañas de capacitación/ socialización de uso de formatos para aprobación y presentación de documentos (planillas, informes, etc.) tanto con el contratista y fiscalizador previas al inicio de cada obra?

Tabla 16
Resultados de la Entrevista - Pregunta 5

Entrevistas	Pregunta 5
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	5
Total	5,0

Elaborado por: Zambrano (2024)

Tabla 17
Escala de percepción

Grado de aceptación	niveles
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
neutro	3
en desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Elaborado por: Zambrano (2024)

Para la pregunta cinco existe alta percepción acerca de la propuesta de mejorar los procesos administrativos para aprobación de planillas mediante formatos

estandarizados y su correcta difusión. Si bien no está normado como un procedimiento, pero en el área que una entrevistada labora se les notifica los lineamientos a todos los involucrados como son los contratistas y fiscalizadores; para que trabajen de la mano según estos lineamientos.

Figura 22

Grafica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 5



Elaborado por: Zambrano (2024)

La gráfica de la pregunta 5 nos muestra que el 100% de los entrevistados están totalmente de acuerdo que se debe realizar la socialización de los formatos previo al inicio de las obras, tanto para el contratista como para el fiscalizador.

A continuación, se presenta el análisis de algunos de los entrevistados:

El entrevistado considera que debe haber una participación muy activa tanto del fiscalizador como del contratista al momento de ejecutar la obra, y que la calidad de la obra se va a garantizar en función de lo óptimo de la relación, ya que durante la ejecución de la obra se cuenta con la liberación de áreas por parte de la fiscalización de forma oportuna y esto facilita el trabajo, además que durante la ejecución del proyecto al contar con el seguimiento continuo en obra hará que las cosas funcionen de la manera más conveniente mediante, considera que el uso de herramientas durante la ejecución y al momento de la recepción de la obra ayudaría a evitar

observaciones innecesarias que afecten las entrega de los productos objeto del contrato.

En otra opinión, las campañas de socialización son muy importantes puesto que en cada institución tiene sus propios procedimientos por este motivo está totalmente de acuerdo que se hagan campañas de socialización con el uso de formatos para aprobación de documentos y planillas.

El cumplimiento de la obra se la debe llevar de acuerdo con lo dispuesto las cláusulas contractuales según el criterio del entrevistado.

Resultado de la Pregunta 6: ¿Considera que la implementación de una herramienta informática (Sitop, S10, otros) contribuiría a la transparencia en los procesos de los trámites de aprobación de planillas y gestión de obra, asegurando el cumplimiento de los tiempos establecidos en los contratos?

Tabla 18
Resultados de la Entrevista - Pregunta 6

Entrevistas	Pregunta 6
1	5
2	5
3	5
4	5
5	4
6	5
7	5
8	4
9	5
10	5
11	5
Total	4,8

Elaborado por: Zambrano (2024)

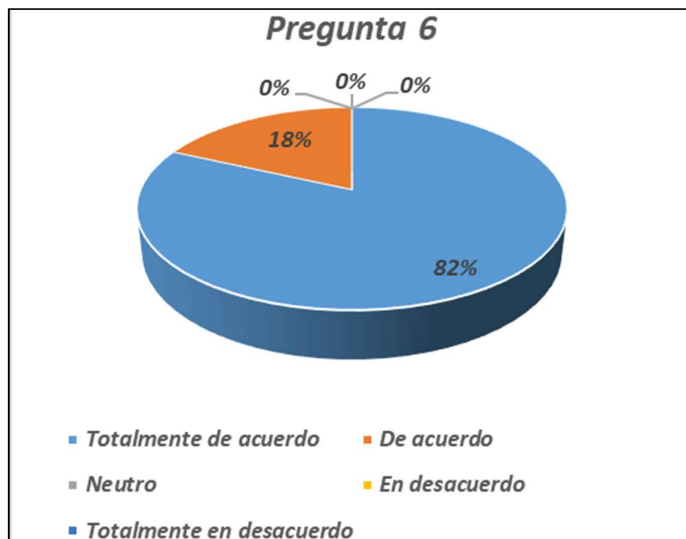
Tabla 19
Escala de percepción

Grado de aceptación	niveles
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
neutro	3
en desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Elaborado por: Zambrano (2024)

En esta sexta pregunta se obtiene una alta ponderación de 4,8 de la percepción acerca de la implementación de una herramienta tecnológica que permita el seguimiento de los trámites administrativos y el flujo de los procesos.

Figura 23
Gráfica de Pastel de los Resultados de la Entrevista - Pregunta 6



Elaborado por: Zambrano (2024)

La gráfica de la pregunta 6 nos muestra que el 82% de los entrevistados están totalmente de acuerdo que el empleo de una herramienta tecnología contribuiría para la mejora en la transparencia de los procesos y trámites de aprobación de planillas y gestión administrativa en la ejecución de las obras.

Una vez revisadas las entrevistas se plantea el siguiente análisis:

De la percepción de los entrevistados podemos obtener que las herramientas informáticas ayudan mucho en el seguimiento del contrato, tomando en cuenta que ellas se alimentan de la calidad de información que aportan tanto el contratista y el fiscalizador, así la calidad de la información es fundamental.

Uno de los entrevistados resalta la importancia de tener un buen control a nivel de la ejecución de las obras, y parte de ese buen control es precisamente la sinergia que se genere entre el contratista y fiscalizador, y de esa manera vas a lograr obtener información de calidad para alimentar a los modelos para poder dar seguimiento, tanto la visión del contratista y fiscalizador es oportuna y hay que poder entenderlas y combinarlas.

Otro criterio menciona que toda herramienta que sirve para transparentar los procesos es de mucha ayuda. Recomendando la aplicación de la metodología lean para la gestión de los proyectos.

Un entrevistado manifiesta que le preocupa los tiempos que se ponen en los proyectos de ejecución de las obras. Considera que la definición del plazo contractual debe ser establecido netamente de forma técnica sin dejarse influenciar por aspectos políticos.

Otra de las opiniones establece que el empleo de una herramienta que permita monitorear la información en línea y que sea actualizada constantemente sería de mucha utilidad.

Si no existiera ningún sistema, el contratista por no quedar ilíquido presenta la documentación dentro del término contractual, sin embargo, puede que el fiscalizador, o administrador no la aprueben dentro del plazo.

Figura 24

Resumen del Resultado de las Preguntas

Entrevistas	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6
1	4	4	4	5	5	5
2	3	5	5	5	5	5
3	4	5	4	5	5	5
4	4	4	4	5	5	5
5	5	5	4	5	5	4
6	4	4	3	5	5	5
7	4	5	3	5	5	5
8	5	4	5	5	5	4
9	4	4	4	5	5	5
10	2	4	3	5	5	5
11	3	4	2	5	5	5
Total	3,8	4,4	3,7	5,0	5,0	4,8

Elaborado por: Zambrano (2024)

Pregunta 1: Respecto a que los proyecto se hacen de forma técnica y sin interferencias tiene una calificación baja de 3.82, entre neutral y de acuerdo con que las obras se realizan sin interferencias de temas políticos.

Pregunta 2: Existe una percepción alta de 4.36 en la que se manifiesta la carencia o limitaciones de los detalles y planos en los Estudios de Obras.

Pregunta 3: Existe una percepción baja acerca de la prolijidad de los contratistas en la planificación inicial de la obra en la etapa de construcción con respecto a la metodología y cronograma.

Preguntas 4: Existe una percepción alta acerca del beneficio de uso de herramientas tecnológicas para un control de obra más recurrente y preventivo.

Pregunta 5: Existe una percepción alta acerca de la propuesta de mejorar los procesos administrativos para aprobación de planillas mediante formatos estandarizados y su correcta difusión.

Pregunta 6: Existe una percepción alta acerca de la implementación de una herramienta tecnológica que permite el seguimiento de los trámites administrativos y el flujo de los procesos.

CAPÍTULO 4

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Propuesta para la implementación de la filosofía Lean Construction en la Fiscalización de obras civiles

- a) Se analizó las encuestas realizadas a los profesionales tanto fiscalizadores, supervisores y ejecutores de obras que generan los procesos administrativos; que sirvieron para la discusión acerca de la problemática de las modificaciones contractuales.

- b) Como resultado del análisis: de las limitaciones de la reglamentación vigente; de las observaciones del proyecto de referencia, y, de las entrevistas a los actores técnicos, se presenta una identificación de los procesos críticos que pudieron repercutir en una mayor o menor eficiencia en la ejecución de las obras.

- d) Se realizó un análisis de la aplicación de la filosofía Lean Construction a los procesos considerados críticos (d) para la mayor o menor eficiencia de la ejecución de las obras.

- e) Se realizó la propuesta de mejoras a los procedimientos considerados críticos vs el método tradicional empleado.

4.1.1. Título de la propuesta.

Implementar un plan de aplicación de las herramientas de la filosofía Lean Construction para optimizar los procesos de fiscalización, control y supervisión de obras civiles, enfocado en la identificación y eliminación de actividades que no generan valor, y mejorando la comunicación entre los equipos participantes.

4.1.2. Objetivo General.

Establecer estrategias de la filosofía Lean Construction para procesos de fiscalización de obras civiles.

4.1.3. Justificación.

El empleo de la Filosofía Lean Construction en el ámbito de la construcción en países como Estados Unidos, Perú, Colombia, Chile, Brasil, etc. es considerablemente empleado por los beneficios que esta filosofía aporta (Bajjou et al., 2019).

Actualmente el campo de la fiscalización y administración de las obras civiles afronta grandes desafíos para lo cual se requiere implementar filosofías y herramientas nuevas, como el que ofrece Lean Construction, que fundamenta sus principios en la optimización de los procesos, eliminación de desperdicios en tiempo y recursos de todo aquello que no aporta valor, de esta manera se obtendrá la mejora continua.

En fiscalización de obras, el empleo de la filosofía Lean Construction aportará beneficios significativos, como el promover una mayor eficiencia en los procesos, esto conlleva a un mejor empleo de los recursos, así como la disminución de tiempos de ejecución.

Así mismo la filosofía Lean Construction ayuda con la identificación y eliminación de posibles desperdicios en los procesos de la administración de la fiscalización en la ejecución de las obras, aportando con el cumplimiento y a mejorar la calidad del servicio.

La aplicación de la filosofía Lean Construction favorece las relaciones colaborativas entre los entes involucrados en la ejecución de la obra como lo son el contratista, el administrador, el supervisor y fiscalizador de obra, procurando una mejora continua, mayor fluidez en las comunicaciones y una colaboración activa con

el objeto de fortalecer las relaciones entre los involucrados en el proyecto de ejecución.

Con base a lo expuesto se justifica el empleo de la filosofía Lean Construction en el ámbito de la fiscalización de obras civiles, contribuyendo con la optimización la eficiencia de procesos, reducción de los desperdicios y costos, con el fortalecimiento de las relaciones entre los involucrados en los proyectos y con el aumento de la calidad del servicio.

4.1.4. Descripción de la propuesta de solución.

La propuesta se basa en procesos de aplicación de metodología Lean Construction:

4.1.4.1. Propuesta de aplicación de lean construction para la etapa de planeación y estudios.

La propuesta busca la implementación de herramientas de tipo cultural (Lean) para la etapa temprana de planeación y estudios.

Los responsables técnicos o administrativos a cargo de los procesos de planificación y estudios definen y depuran los objetivos; y, planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.

El tema cultural tiene que ver con involucrar con la filosofía Lean Construction a los profesionales responsables de llevar adelante los procesos administrativos y técnicos de los procesos de planificación y de estudios.

La propuesta en la etapa de diseño consiste en coordinar tanto con los diseñadores, proveedores y contratistas para que discutan en conjunto acerca del diseño del producto de tal manera que puedan resolver anticipadamente todas las restricciones que pudieran existir.

Respecto a la Ingeniería de detalle: se refiere al conjunto de planos de detalle, especificaciones técnicas, cálculos, cantidades, presupuestos, programación etc. que describen específicamente cómo será el producto y el proceso.

El objetivo principal, es evitar que la elaboración de presupuestos se haga sin analizar cuáles serán los requerimientos que exactamente utilizarán en la obra. Las decisiones durante la construcción, como ya se comentó, deberían minimizarse y sólo se deben hacer cuando haya factores externos que nos obliguen a hacerlos como, por ejemplo: subidas de precios intempestivas, falta de stock, etc.

IPD (Integrated Project Development), se traduce como ejecución integrada de proyectos, y define la forma de organizar a todas las personas que trabajan en el proyecto en un grupo de trabajo colaborativo junto al cliente para entender mejor las ideas que cada uno desea aportar, al final la metodología a seguir será la intersección de todas esas ideas sobre el diseño y de las etapas de construcción, de esta manera se mejora la ejecución de los proyectos de construcción (Furst P.G, 2010).

De acuerdo con la legislación vigente y a los procesos establecidos por el SERCOP la gestión del equipo de consultores que realizan los Estudios en detalle finaliza antes de la etapa de ejecución de obra; y la intervención del contratista inicia con la fase de ejecución de obra, razón por la cual no hay una interacción con la empresa adjudicataria del contrato de ejecución de obra con la compañía consultora que habría realizado los estudios definitivos del proyecto.

La propuesta de esta tesis en cuanto a la etapa temprana de planeación del plan maestro es que se discuta la posibilidad para cambios en la reglamentación y políticas del SERCOP para que se permita que el Contratista adjudicatario, el Consultor, administrador del contrato y fiscalizador puedan interactuar inmediatamente una vez adjudicado el contrato de ejecución de obra para revisar íntegramente el contrato y así el contratista de obra pueda presentar una metodología ajustada y garantizada por todos los involucrados; así mismo, como su planificación y programación de obra. La novedad de este planteamiento es la incorporación del equipo consultor en esta etapa inicial de la ejecución de la obra. Adicionalmente podría evaluarse la posibilidad de modificaciones contractuales en esta etapa

temprana en caso de hallar alguna interferencia consensuada que imposibilite la ejecución de la obra.

Como ya se estableció, el objetivo principal de la filosofía Lean construction es la generación de valor a través de herramientas y modelos adecuados para ello; con el modelo IPD se pretende solucionar la falta de cooperación entre las partes que intervienen en el proyecto y cambiar las actitudes de individualismo que generan ineficiencias y pérdidas, y se constituyen en obstáculos para la creación de valor. El modelo IPD compite con el modelo tradicional de ejecución de proyectos que se conoce como licitación - construcción, y que generalmente tiene como metodología de implementación la ruta diseño - licitación - construcción.

En el modelo tradicional los constructores de procesos superiores no entran en el proyecto hasta que el diseño se ha completado sustancialmente, en el modelo IPD todo el equipo entiende lo que el cliente quiere y cómo se entregará el proyecto Mossman A., Ballard G., Pasquire C, (2010).

Puesto que la ejecución es integrada se optimizan las relaciones para mejorar los tiempos de entrega de un proyecto constructivo mediante una mayor participación del propietario. Estas prácticas se apoyan en el modelo de gestión de proyectos Lean LPDS (Lean Project Delivery System) o Sistema de Entrega de Proyectos Lean, que se entiende como el sistema operativo para la gestión del trabajo del proyecto.

El modelo LPDS toma las fases importantes de la definición del proyecto y las adecua a la metodología de Lean Construction, la cual sugiere que el cliente sostenga conversaciones con los diseñadores e ingenieros para evitar futuros conflictos en el planteamiento de los diseños del proyecto, con la ayuda de las herramientas BIM para comprender mejor la infraestructura del proyecto y corregir posibles errores en los diseños.

4.1.4.2. Propuesta para implementar Lean Constrution en la etapa de ejecución de obra.

Se propone la implementación de herramienta Lean durante la Ejecución de obras, esta implementación es crucial para el control y programación de las obras porque ofrece un buen desempeño de estas y logra minimizar desperdicios en tiempo y recursos, ofreciendo obras de calidad garantizando la eficiencia en los procesos.

Según Zhao (2021) existen varias formas de implementar estas herramientas, como estrategias de educación y capacitación para fomentar el conocimiento y aplicación de las herramientas Lean Construction. Es importante que los profesionales que desarrollan su actividad en el sector de la administración, supervisión, control y ejecución de obras civiles se familiaricen con los principios y herramientas Lean mediante la participación de cursos de capacitación o cursos de actualización de conocimientos.

Es importante que los directivos de las empresas Consultoras, Contratistas de obra, Departamento de Obras Públicas y todos quienes están en el medio de la planificación, administración y ejecución de obras civiles establezcan políticas y metas claras introduciendo el empleo de herramientas Lean como medio que permita cristalizar políticas institucionales.

Estas preguntas tienen que ver con los grupos de seguimiento y control los cuales tienen como función hacer cumplir los objetivos del proyecto por lo que constantemente supervisan el avance del proyecto con el objetivo de determinar si existen variaciones con respecto al plan del proyecto y poder corregirlas a tiempo.

La propuesta es que las instituciones encargadas de la administración de obras, así como las consultoras o constructoras adopten como política que el departamento o los encargados del seguimiento y control de las obras complementen los métodos tradicionales de ejecución de obra incorporando el uso de las herramientas Lean que se mencionan a continuación:

Se propone el empleo de las herramientas Lean Construction desde el inicio de obra, para lo cual se necesita de la planificación de la obra elaborando el cronograma de ejecución de obra que permitirá realizar los trenes de trabajo, programaciones semanales (look ahead) inclusive con programaciones diarias, teniendo en cuenta las restricciones que las partidas pueden tener. Las herramientas de control serán con el Porcentaje de Planificación Completa (PPC), con niveles general de actividad, carta balance y curvas de productividad. Con los resultados se podrá acceder a una retroalimentación y tener claras las lecciones aprendidas y cada ciclo mejore la productividad.

La descripción de las herramientas Lean que se proponen para esta etapa son:

Método del Tren de trabajo para sectorizar las actividades por fases. El desglose de la fase de un proyecto dependerá del tamaño y de la complejidad del trabajo a desarrollar, con hitos de inicio y final de la fase identificado en la etapa del plan maestro. La planificación de las fases desarrolla un acuerdo entre los últimos planificadores en cómo el trabajo entre esos dos hitos se llevará a cabo.

Método del último planificador: El término “Último Planificador” se refiere a las personas en el equipo responsables de realizar la última tarea dentro del trabajo específico asignado y de asegurarse que tienen los materiales, equipamiento e información necesaria para completar esa tarea. Durante la etapa de diseño, los últimos planificadores son normalmente arquitectos e ingenieros de proyecto. Durante la etapa de construcción, los últimos planificadores son especialistas y subcontratistas de cada una de las empresas involucradas.

A través de la planificación anticipada (make ready), en donde los últimos planificadores visualizan el plan a futuro para evaluar si hay restricciones en las próximas tareas, identificadas en la planificación de fases. La mayoría de los equipos realizan este ejercicio con seis semanas de horizonte, sin embargo, en proyectos complejos es necesario una variación en este horizonte. El plan de visualización a futuro es utilizado para ayudar a los equipos a enfocarse en que actividades necesitan dejarse listas previamente para garantizar el flujo continuo al momento de ejecutarlas. Las restricciones son condiciones que previenen que una actividad planificada se

lleve a cabo, e incluye limitaciones como la mano de obra y la disponibilidad de los materiales, acceso al equipamiento, permisos de construcción, etc.

Estas restricciones son identificadas en un registro, con el responsable para eliminar la restricción, así como la fecha compromiso en la cual necesita ser resuelta. La falta de esta planificación anticipada es comúnmente un factor importante que afecta el flujo continuo de trabajo en el proyecto, por lo que es de vital importancia realizar este ejercicio con mucho empeño y atención.

En la gestión de proyectos se propone que tanto el administrador de obra como el fiscalizador involucren al último planificador en las reuniones recurrentes de control de obra.

Aumentar la participación de los empleados, enfatiza el papel que desempeñan los empleados en la resolución problemas. Lean intenta involucrar a los empleados en la mejora de las operaciones permitiéndoles brindar su opinión en resolución de problemas, reingeniería, mejora de la calidad y mantenimiento preventivo. La mejora continua consiste en dar pequeños pasos para mejorar cada día y el aporte de los empleados que realmente trabajan en el proceso. Especialmente el cambio cultural busca que los propios empleados tomen medidas para aumentar la eficiencia y eficacia de su trabajo se considera un mecanismo muy poderoso para lograr mejoras operativas que podrán ser propuestas por parte del último planificador.

Esta herramienta tan potente favorece la aplicación de los principios de la filosofía Lean. Pero pueden apoyarse en otras herramientas como la Gestión Visual dentro de la obra.

Método Lookahead planning: Tiene el principal propósito de controlar el flujo de trabajo, entendiéndose como flujo de trabajo la coordinación de diseño (planos), proveedores (materiales y equipos), recurso humano, información y requisitos previos, que son necesarios para que la cuadrilla cumpla su trabajo. Cada semana, su equipo debe tener una reunión de previsión. Esta es la oportunidad de revisar el registro de restricciones y confirmar que cada restricción está siendo elaborada por la parte responsable. Las hojas de cálculo como las de actividades, se distribuyen

fácilmente y pueden ser revisadas rápidamente. Estos controles de obra más recurrentes y con los responsables directos permitirá que se renueve la forma de controlar los proyecto con este enfoque de tipo preventivo permitirían detectar de forma oportuna desperdicios de recursos, tiempo y posibles interferencias para una continua ejecución de la obra.

4.1.4.3. Propuesta para implementar lean construction en la gestión administrativa del proyecto.

Propuesta para implementación de herramientas tipo software de control de procesos de oficina y utilización de la herramienta Lean Office (oficina Lean)

Como educación y motivación de ingenieros; difusión del conocimiento de estas herramientas, que las instituciones lo incorporen en sus políticas y exigencias.

Se recomienda en primer lugar abordar el tema cultural y de burocracia con el uso de herramientas hechas a mano de acuerdo con la filosofía Lean como tarjetas de colores, notas adhesivas, pizarrones y formatos preestablecidos para estandarizar los procesos. Adicionalmente se propone el uso de herramientas digitales como pantallas táctiles, herramientas de computación en la nube y sistemas informáticos de control de procesos administrativos que sean de acceso de los involucrados y que permitan transparentar la gestión de los trámites administrativos.

Una vez que se haya dominado el tema cultural con las reglas y rutinas, se podrían incorporar herramientas más potentes y costosas para el control de los procesos de oficina administrativa.

Método oficina ajustada: Tapping y Shuker (2003) adaptaron las ideas de este enfoque a las actividades administrativas, presentando el concepto de oficina ajustada. Esta herramienta propone conectar los colaboradores, eliminar los pasos innecesarios (burocracia) y finalmente el uso de herramientas informáticas de tipo digital.

Esta filosofía valora mejorar el flujo de trabajo (Freitas et al., 2018), los flujos de información (Freitas y Freitas, 2020) y reducir los desperdicios existentes en las áreas administrativas (Li et al., 2019), como el movimiento excesivo de personas e información; acumulación de documentos innecesarios; pasos superfluos en los procesos; y superposición de roles, entre otros. En esta perspectiva, últimamente, los principios lean han surgido dentro de la comunidad académica como un enfoque crítico para minimizar o eliminar el desperdicio o las actividades que no agregan valor a los clientes en el sector de la educación superior (Li et al. 2019); (O'Reilly et al. 2018).

4.1.5. Factibilidad de aplicación.

El empleo de las herramientas Lean en los procesos de fiscalización de obras civiles puede ser factible en función del tiempo, espacio y recursos. Las herramientas que ofrece la Filosofía Lean Construction están destinadas a eliminar desperdicios y optimizar procesos, lo que resulta en una fiscalización más efectiva y eficiente. El enfoque de esta filosofía se basa en la mejora continua de los procesos contando con la participación de todos los involucrados desde el inicio del proyecto. Sin embargo, se requiere de tiempo y esfuerzo para implementarla tomando en cuenta que se debe capacitar al personal para que puedan adaptarla a los procesos.

En cuanto al espacio podría ser necesario una optimización del espacio para facilitar y optimizar los procesos.

En cuanto a los recursos la implementación de la Filosofía Lean Construction podría requerir una inversión inicial por la capacitación del personal, por lo que es necesaria el apoyo de la alta dirección, además el éxito de la implementación de las herramientas Lean en los proyectos de fiscalización, administración y control de obras civiles dependerá de la disposición de todos los involucrados de generar la cultura Lean y aplicarla diariamente.

4.1.5.1. Reducción de tiempo de ejecución.

Toda actividad que se realiza y requiere ser corregida, genera desperdicios de tiempo y recursos, la demora en la aprobación de procesos y gestión documental; así

mismo, como los movimientos innecesarios de personal de oficina y obra. Lean ofrece el empleo de las herramientas detalladas en la propuesta de esta tesis como el Lookahead planning que permite llevar un control más recurrente del proyecto con un enfoque preventivo permitiendo de manera oportuna tomar acciones preventivas.

4.1.5.2. Eliminación de proceso en la ejecución de actividades.

En la industria de la construcción y fiscalización de obras la eficiencia y productividad son factores cruciales y juegan un papel muy importante para los plazos de los proyectos que repercute en el éxito de este.

Al implementar los principios Lean las empresas consultoras pueden agilizar sus procesos, acelerar la asignación de recursos para mejorar el flujo de trabajo. Una de las herramientas que puede emplear es IPD (Integrated Project Development) que es la ejecución integrada de proyectos para realizar un trabajo colaborativo de todos los actores incluido el cliente.

4.1.6. Beneficios Directos e Indirectos.

Los beneficiarios indirectos serían cerca de 3 millones de personas que corresponde a la población de Guayaquil y de sus alrededores que se beneficiaría por la viabilidad de la ejecución de obras y la reducción del tiempo en su implementación; los beneficiarios directos serían alrededor de 2000 profesionales involucrados en la Gestión de obras civiles de la ciudad de Guayaquil por la capacitación y tecnología que recibirían.

4.2. Beneficios que aporta la propuesta

El beneficio que aporta la propuesta es mantener las bondades del modelo antiguo de gestión de proyectos sin perder la perspectiva de modernizar y actualizar estos modelos mediante la aplicación de estas nuevas tecnologías como Lean Construction con una visión preventiva de los problemas en la ejecución y anticiparse a las posibles interferencias en los procesos de obra. Estas herramientas modernas

ya se han probado en muchos países y se están implementando a nivel mundial por los beneficios en costos y tiempos en control y fiscalización de obras civiles.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de las encuestas, se realizó el levantamiento de información sobre las herramientas y técnicas modernas tipo Lean Construction aplicadas por profesionales en los procesos de fiscalización y control de obras y encontramos que menos del 70% de ellos desconoce las bondades que ofrecen las herramientas Lean Construction y el 75% de los encuestados consideran que el empleo de las herramientas Lean Construction beneficiarán el desarrollo de las obras.

Mediante la observación y análisis realizado a partir de las entrevistas de la presente investigación se identificaron los puntos críticos en los procesos de fiscalización y control de obra. El 64% de los entrevistados considera que las obras presentan carencias en los detalles, así como el 18% considera que se presentan la metodología de trabajo por cumplir una formalidad precontractual. En consecuencia, el uso las herramientas Lean Construction permitirá disminuir esta brecha.

Se determinó la factibilidad de la implementación de la metodología Lean Construction, mediante una propuesta detallada en el capítulo 4, donde se definió las estrategias para la implementación en los procesos de fiscalización y control de obras en instituciones públicas o privadas. La propuesta se enmarca en las diferentes etapas de la gestión de un proyecto, tanto en la etapa de estudios, etapa temprana de planeación de la ejecución de obra y finalmente la etapa de desarrollo de la ejecución de la obra; tomando como base para esta propuesta la recolección de datos de encuestas, entrevistas y además tomando de ejemplo el proyecto de la referencia “Proyecto El Morro provincia del Guayas”.

La información y análisis desarrollada en esta tesis permitirá la difusión para motivar a gestores de fiscalización, supervisión y control de obras la implementación de las herramientas Lean Construction, lo que permitirá la mejora en los procesos logrando un trabajo colaborativo desde la etapa de planeación hasta la ejecución y finalización de la obra.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que las políticas de las instituciones públicas y privadas permitan la experimentación desde la diversidad de las herramientas Lean Construction, para poder evaluar de forma concreta las ventajas de su implementación desde el enfoque de la gestión, administración y fiscalización de obras. Tomando como antecedente los resultados de esta investigación se recomienda realizar de forma experimental la implementación de la propuesta en un proyecto piloto.

Se recomienda continuar con encuestas sobre las herramientas y técnicas modernas tipo Lean Construction aplicadas por profesionales en los procesos de fiscalización para reafirmar los resultados encontrados en esta investigación.

Se recomienda buscar estrategias para la difusión de técnicas modernas tipo Lean Construction considerando que hasta el momento mayoritariamente se han logrado resultados en aspectos teóricos sin embargo en la práctica profesional, es decir los sectores tanto público como privado, en la experiencia personal y de los resultados de las entrevistas y encuestas falta mucho por hacer.

BIBLIOGRAFÍA

- Al Balkhy, W., & Sweis, R. (2021). Barriers to adopting lean construction in the construction industry- The Case of Jordan, Recuperado: Buildings 2021, 11, 222. <https://doi.org/10.3390/buildings11060222>
- Allán Chacara Montes, Mauricio López Acosta, Susana García Vilches. (2022). Aplicación Lean Change Management, Para Aumentar La Producción En Una Fábrica De Alimento Para Ganado. Revista de Investigación Académica sin Frontera, 1–22.
- Aslam, M., Gao, Z., & Smith, G. (2020). Exploring factors for implementing lean construction for rapid initial successes in construction. Journal of cleaner production, 277, 123295.
- Ballé, Michael, Daniel T. Jones, Jacques Chaize, and Orest J. Fiume. 2017. *Lean Strategy: Using Lean to Create Competitive Advantage, Unleash Innovation, and Deliver Sustainable Growth*. 1st ed. New York: McGraw-Hill Education. <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9781259860423>
- Bardales, N. H. M., & Rojas, L. C. (2020). Metodología Lean Construction en la mejora de la producción, caso de estudio: red de alcantarillado Av. Cieza De León–La Purísima. Revista Científica Pakamuros, 8(3).
- Caballero O, S., Zambrano O, B., & Ponce B, E. (2018). Estado actual de la aplicación de la metodología lean construction en la gestión de proyectos de construcción en Colombia. Ingeniare, 2 (25), 39–65. doi:10.18041/1909-2458/ingeniare.25.5968
- Construcciones, M. E. N., & Cohorte, T. (s/f). Facultad de arquitectura y urbanismo. Recuperado el 20 de marzo de 2024, de Edu.ec website: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26161/1/tesis.pdf.pdf>
- Costa de los Reyes, C. G (2016). Estudio predeterminar la factibilidad de introducción de la filosofía “Lean construction” en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: cuenca y Loja. Universidad de Cuenca. Universidad de Cuenca. Recuperado el 12 de mayo de 2022 de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26161>
- Hernán Porras Díaz, Omar Giovanni Sánchez Rivera, José Alberto Galvis Guerra. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. AVANCES Investigación en Ingeniería Vol. 11 - No. 1 , 32–53.
- Koskela, L., Ferrantelli, A., Niiranen, J., Pikas, E., & Dave, B. (2019). Epistemological explanation of lean construction. Journal of Construction Engineering and Management, 145(2), 04018131.

- Maldonado, J. (2008). Fiscalización la planificación y “el control de los procesos productivos en la construcción”. Recuperado el 3 de febrero de 2024, de blogger website: <https://control-procesos-constructivos.blogspot.com/2008/04/fiscalizacion-y-control-de-obras.html>
- Martínez, G. J. P. G., del Toro Botello, H. Y., & Montelongo, A. M. L. (2019). Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 110-121.
- Mauro Acebo Plaza, Jorge Vera, Jorge Rodríguez, Jack Zambrano, Jonathan Quijano. (2016). Estudios industriales orientación estratégica para la toma de decisiones. ESPAE -ESPOL.
- Morán, J. A. (2013). “Gerencia de proyectos bajo filosofía lean construction utilizando un sistema de control de proyectos y ventajas frente al sistema tradicional” Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Mossman, A., Ballard, G., & Pasquire, C. (2010). Lean Project Delivery—innovation in integrated design & delivery. *Architectural Engineering and Design Management*, 1-28.
- Pillo, D. G. (2021). Mejora de la productividad en la construcción de proyectos inmobiliarios en la ciudad de Quito mediante la aplicación de Lean Construction. Universidad Central del Ecuador.
- Pons Achell, J. F., & Rubio Pérez, I. (2019). Lean Construction y la planificación colaborativa. Metodología del Last Planner® System. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, Recuperado de: <https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20CONSTRUCTION%20PDF%20Web.pdf>
- Pons Achell, (2014). Introducción a Lean construction. Fundación Laboral de la Construcción, Recuperado de: <https://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-Lean-Construction-1.pdf>
- Sánchez, E. R. M. (2016). Introducción al proceso constructivo.
- Valenzuela, F. I. I. (2018). Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del lean construction en Chile. Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
- Vial, A. L. (2018). Aplicación del enfoque lean a la dirección de proyectos en la industria de la construcción. Universidad de Chile.

Anexos

Anexo 1

Contrato de Fiscalización CLAUSULA 5.- OBJETO DEL CONTRATO



CONTRATO N° S-CFC-001-2021-AJ-CVJ

BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F/C=400KG/CM2 E=8CM. AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000 HASTA: (ABSC. 1+157,13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AV. 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 0+347,48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE PARROQUIA RURAL- EL MORRO".

I. "SERCOP", Servicio Nacional de Contratación Pública.

CLÁUSULA QUINTA. - OBJETO DEL CONTRATO

5.1 En virtud de los antecedentes citados y considerando la solicitud del área requirente en el sentido que el procedimiento se lo realice de acuerdo al monto referencial de conformidad a lo que establece el artículo 40, numeral 1 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y el artículo 36 de su Reglamento; así como la Unidad de Contratación Pública del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil ha certificado el cumplimiento de toda la normativa aplicable, de manera especial la LOSNCP, su reglamento, resoluciones, circulares, recomendaciones del SERCOP, constando en el expediente que se ha agotado toda la fase precontractual, de manera especial las verificaciones en cuanto a precios (estudio de mercado), disponibilidad, cumplimiento de requisitos de la consultora y demás normas aplicables correspondientes a los procedimientos de contratación de consultoría, la consultora se obliga para con el CONTRATANTE a ejecutar, terminar y entregar a entera satisfacción de la misma el objeto del presente contrato, esto es, la: **"FISCALIZACIÓN DE LA OBRA: CONSTRUCCIÓN DE ACERAS, BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F/C=400KG/CM2 E=8CM. AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000 HASTA: (ABSC. 1+157,13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AV. 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 0+347,48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE PARROQUIA RURAL- EL MORRO"**, en forma integral, oportuna, de buena fe y con absoluta diligencia y cuidado. Por consiguiente, la consultora tendrá el control total, administrativo y técnico de todos los elementos que estructuran las obligaciones que debe cumplir.

Se compromete al efecto, a realizar la fiscalización, con sujeción a su oferta, plan de trabajo y metodología, términos de referencia, anexos, Condiciones generales de los contratos de Ejecución de Consultoría (CGC), instrucciones de la entidad y demás documentos contractuales, tanto los que se protocolizan en este instrumento, cuanto los que forman parte del mismo sin necesidad de protocolización, y respetando la normativa legal aplicable.

CLÁUSULA SEXTA. - OBLIGACIONES DE LA CONSULTORA

6.1. En virtud de la celebración del contrato, LA CONSULTORA se obliga para con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil, a prestar los servicios para la: **"FISCALIZACIÓN DE LA OBRA: CONSTRUCCIÓN DE ACERAS, BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F/C=400KG/CM2 E=8CM. AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000 HASTA: (ABSC. 1+157,13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AV. 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 0+347,48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE**

Anexo 2

Contrato de Obra CLAUSULA 5.- OBJETO DEL CONTRATO, parte 1



CONTRATO No. COTO-MIMG-011-2020

- a. **"Adjudicatario"**, es el oferente a quien la ENTIDAD CONTRATANTE le adjudica el contrato.
- b. **"Comisión Técnica"**, es la responsable de llevar adelante el proceso de Cotización de Obra, a la que le corresponde actuar de conformidad con la LOSNCP, su Reglamento General, la normativa expedida por el Servicio Nacional de Contratación Pública, el pliego aprobado, y las disposiciones administrativas que fueren aplicables.
- c. **"Contratista"**, es el oferente adjudicatario.
- d. **"Contratante" "Entidad Contratante"**, es la entidad pública que ha tramitado el procedimiento del cual surge o se deriva el presente contrato.
- e. **"LOSNCP"**, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
- f. **"RGLOSNCPP"**, Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
- g. **"Oferente"**, es la persona natural o jurídica, asociación o consorcio que presenta una "oferta", en atención al llamado a la Cotización de Obra.
- h. **"Oferta"**, es la propuesta para contratar, ceñida al pliego, presentada por la oferente a través de la cual se obliga, en caso de ser adjudicado, a suscribir el contrato y a la ejecución de la obra: **"CONSTRUCCIÓN DE ACERAS, BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=8CM AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 1+157.13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 0+347.48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE PARROQUIA RURAL – EL MORRO"**.
- i. **"SERCOP"**, Servicio Nacional de Contratación Pública.

CLÁUSULA QUINTA. - OBJETO DEL CONTRATO

- 5.1 En virtud de los antecedentes citados y considerando la solicitud del área requirente en el sentido que el procedimiento se lo realice de conformidad con el artículo 56 del Reglamento General a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, y demás normas aplicables, al Contratista se obliga con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil (M.I. Municipalidad de Guayaquil) a ejecutar, terminar y entregar a entera satisfacción del mismo, la **"CONSTRUCCIÓN DE ACERAS, BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=8CM AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 1+157.13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 0+347.48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE PARROQUIA RURAL – EL MORRO"**, y a ejecutar el contrato a entera satisfacción del Contratante.

Se compromete al efecto, a realizar dicha obra, con sujeción a su oferta, planos, especificaciones técnicas generales y particulares de la obra, anexos, condiciones generales de los contratos de Ejecución de Obras, instrucciones del ente contratante y demás documentos contractuales, tanto los que se protocolizan en este instrumento, cuanto los que forman parte del mismo sin necesidad de protocolización, y respetando la normativa legal aplicable.

En la ejecución de la obra se utilizarán materiales de primera calidad; será realizada por EL CONTRATISTA utilizando las más avanzadas técnicas, con los métodos más eficientes y eficaces, con utilización de mano de obra altamente especializada y calificada; tanto EL CONTRATISTA como sus trabajadores y subcontratistas, de haberlos, emplearán diligencia y cuidado en los trabajos, de tal modo que responden hasta por culpa leve.

El contratista se obliga con el contratante a cumplir con todos los requerimientos y compromisos determinados según el nivel de transferencia de tecnología que se requiera para uno de los bienes que constan en el Anexo 20 de la Codificación y Actualización de Resoluciones emitidas por el Servicio Nacional de Contratación Pública.

- 5.2** Corresponde al CONTRATISTA proporcionar la dirección técnica, proveer la mano de obra, el equipo y maquinaria requeridos, y los materiales necesarios para ejecutar debidamente la obra de acuerdo al cronograma de ejecución de los trabajos y dentro del plazo convenido, a entera satisfacción del CONTRATANTE.

EL CONTRATISTA se obliga a utilizar el mismo equipo presentado en la oferta, con las características detalladas en el formulario No. 1.11. La liberación del equipo podrá ser concedida mediante acta de sustitución de equipo, sustitución que debe ser debidamente justificada por condiciones supervinientes y no conocidas al momento de presentación de las ofertas. Lo mismo aplicará para el caso del personal propuesto, responsable de la ejecución de la obra.

- 5.3** Queda expresamente establecido que constituye obligación del CONTRATISTA ejecutar conforme las especificaciones técnicas, todos los rubros detallados en la Tabla de Cantidades y Precios que consta en el formulario 1.5 de su oferta.

CLÁUSULA SEXTA. - PRECIO DEL CONTRATO

- 6.1** El valor estimado del presente contrato, que el CONTRATANTE pagará al CONTRATISTA, es el de **USD\$ 625,574.94 (SEISCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO CON 94/100 Dólares de los Estados Unidos de América) más IVA**, de conformidad con la oferta presentada por EL CONTRATISTA, conforme se desprende de la tabla de rubros, cantidades y precios unitarios detallada a continuación:

Anexo 5

Cronograma Valorado de Trabajos Parte 1

HOJA: 2 DE: 3

COTO-MMG-011-2020

NOMBRE DEL OPERANTE: CONSORCIO EL MORRO WSYOB

OBRA: CONST. ACERAS, BORDILLOS Y ADOSO. COLOR FC=400 KG/CM2, E=8CM AV. 15 DE AGOSTO
LUGAR: DE SUREST. ELÉCTRICA (0+000) A: (1+157.13), DE AV. PRINCIPAL (0+000) A: (0+347.48)
PLAZO: 210 DIAS

1.8.- CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	T I E M P O							
						MES 1 30 DIAS	MES 2 60 DIAS	MES 3 90 DIAS	MES 4 120 DIAS	MES 5 150 DIAS	MES 6 180 DIAS	MES 7 210 DIAS	
5-3(N)	CAJAS REGISTRADORAS 10.500X500X50MM CON TAPA DE ROT.	U	20.00	68.43	1,368.60			342.15	342.15	342.15	342.15	342.15	
5-5(J)	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC D=12 F=15MM	M	210.00	67.13	14,097.30			3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	
5-7(J)	REPARACION DE GUA DE AGUA POTABLE	U	30.00	70.83	2,124.90		424.98	424.98	424.98	424.98	424.98	424.98	
503(C)(E)	HORMESTRUCT. CEMENT. PORTL. CL. A F=350KG/CM2 (INC. ENC. CURADOR)	M3	1.00	277.42	277.42		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
511-(H)(E)	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL N°:1600	M2	2,480.00	2.96	7,340.80		1,855.20	1,855.20	1,855.20	1,855.20	1,855.20	1,855.20	
607-(C)(J)	SUMINISTRO DOBLE DE HORMIGON SIMPLE (INC. REJILLA Y EXCAV.)	U	18.00	235.28	4,235.04		622.08	622.08	622.08	622.08	622.08	622.08	
609-(6)(J)	SUMIN. E INSTAL. TAPA REDONDA FUNDICION DUCTIL D=800M	U	1.00	263.65	263.65		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
609-(8)(E)	ELEVACION DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJA DOMICILIARIA	U	2.00	107.66	205.32		42.48	42.48	42.48	42.48	42.48	42.48	
609-(8)(E)	BAUNDA DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CALLES DOMICILIARIAS	U	2.00	107.66	215.32		608.00	608.00	608.00	608.00	608.00	608.00	
1-42	TANQUES METALICOS DE 55 GALONES	U	5.00	42.48	212.40		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
1-43	CERRAMIENTO PROTECTOR ANTIPOVIO	M2	320.00	1.90	608.00		320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	
1-48	ALQUILER DE BATERIA SANITARIA SERVICIO PUBLICO	U	8.00	201.88	1,615.04		201.88	201.88	201.88	201.88	201.88	201.88	
205-(1)	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	50.00	5.67	283.50		56.70	56.70	56.70	56.70	56.70	56.70	
1-36	PASO DE MADERA PROVISIONAL PARA PEATONES	U	4.00	346.79	1,387.16		346.79	346.79	346.79	346.79	346.79	346.79	
1-39	PROTECCION PARA TRABAJADOR	U	20.00	114.00	2,280.00		570.00	570.00	570.00	570.00	570.00	570.00	
230(1)	CHARLAS DE CONCIENCIACION	U	2.00	66.00	132.00		66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	
1-40	CONO DE SEGURIDAD	U	15.00	24.97	374.55		74.91	74.91	74.91	74.91	74.91	74.91	
6-48	SUMIN. E INSTAL. DE TUBO METALICO NEGRO CUADRADO DE 2"	M	90.00	14.02	1,261.80		188.24	188.24	188.24	188.24	188.24	188.24	
710-(1)(J)	CANTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD (COLOR REFLECTIVO)	M	1,500.00	0.89	1,335.00		133.00	133.00	133.00	133.00	133.00	133.00	
710-(1)(J)	PARANTE DE MADERA CON DADO DE H.S.	U	25.00	13.83	345.75		40.89	40.89	40.89	40.89	40.89	40.89	
710-(1)(H)	CONSTRUCCION E INSTALACION DE TUBO METAL REFLECTIVO SEÑAL SEGUR.	M2	30.00	108.77	3,263.10		435.08	435.08	435.08	435.08	435.08	435.08	
1-7	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA CHRSPA	M3	5.00	33.88	169.40		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
2-3	HORMIGON SIMPLE F=210 KG/CM2 E=10CM.	M2	10.00	14.46	144.60		72.30	72.30	72.30	72.30	72.30	72.30	
209(7)	TIERRA VEGETAL	M3	5.00	41.75	208.75		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
303-(2)(E)	EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESCL.)	M3	11.00	6.75	74.25								
503(C)(E)	HORMESTRUCT. CEMENT. PORTL. CL. B F=280KG/CM2 (INC. ENC. CURADOR)	M3	5.00	220.93	1,104.65								

Guayaquil, 21 de Octubre del 2020
Lugar y Fecha

Fuente: Consorcio el Morro Wsyob (2020)

Anexo 6

Cronograma Valorado de Trabajos Parte 2

HOJA: 1 DE 3

COTO-MIMG-011-2020

NOMBRE DEL OFERENTE: CONSORCIO EL MORRO WSYOB

OBRA: CONST.AGERAS, BORDILLOS Y ADQD. COLOR FC=400 KG/CMZ E=8CM AV. 15 DE AGOSTO
LUGAR: DE SUREST. ELECTRICA (0+000) A (1+157.13). DE AV. PRINCIPAL (0+000) A (0+347.46)
PLAZO: 210 DIAS

1.8.- CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	T I E M P O								
						MES 1 30 DIAS	MES 2 60 DIAS	MES 3 90 DIAS	MES 4 120 DIAS	MES 5 150 DIAS	MES 6 180 DIAS	MES 7 210 DIAS		
1.35A	LETRERO DE OBRA	U	3.00	137.02	411.06	205.53	1.50	19,087.20	19,087.20	19,087.20	19,087.20	19,087.20	19,087.20	19,087.20
2.1	HORMIGON SIMPLE Fc=210 KG/CMZ E=10 CM.	MZ	6,600.00	14.46	95,436.00			1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00
2.2	REPLANTILLO E=0.05M Fc=140KG/CMZ	MZ	360.00	8.85	2,671.50	667.88	667.88	667.88	667.88	667.88	667.88	667.88	667.88	667.88
3.01	AS REMOCCION DE CARRETA H. ASFALTICO INC. DESALCO	M3	655.00	6.37	4,172.35	1,043.09	1,043.09	1,043.09	1,043.09	1,043.09	1,043.09	1,043.09	1,043.09	1,043.09
3.01-1(1)	REMOCCION HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND (INC. DESALCO)	M3	180.00	22.41	4,033.80	163.75	163.75	163.75	163.75	163.75	163.75	163.75	163.75	163.75
3.03-2(1)	EXCAVACION SIN CLASIFICACION (INC. DESAL)	M3	3,360.00	2.90	9,744.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00	2,436.00
3.03-2(1)	EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL)	M3	1,300.00	4.42	5,746.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00
3.04-1(2)	MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO (INC. TRANSPORTE)	M3	2,720.00	12.94	27,428.80	5,485.36	5,485.36	5,485.36	5,485.36	5,485.36	5,485.36	5,485.36	5,485.36	5,485.36
3.04-1(2)	MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)	M3	2,500.00	14.38	35,950.00	424.00	424.00	424.00	424.00	424.00	424.00	424.00	424.00	424.00
3.07-2(1)	EXCAVACION Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS (INC. DESALCO)	M3	140.00	16.09	2,252.60	593.15	593.15	593.15	593.15	593.15	593.15	593.15	593.15	593.15
3.09-1(1)	MOVILIZACION Y/O DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO OBRAS CIVILES	RM	1,000.00	10.75	10,750.00	5,375.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
4.01-4(1)	ADQUIN A COLORES Fc=400 KG/CMZ E=8 CM	MZ	3,240.00	24.75	80,190.00	300.00								
4.01-4(1)	ADQUIN A COLORES Fc=400 KG/CMZ E=8 CM	MZ	90.00	24.14	2,172.60	1,663.20	1,663.20	1,663.20	1,663.20	1,663.20	1,663.20	1,663.20	1,663.20	1,663.20
4.04-2(1)	BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADA CON CEMENTO PORTLAND	M3	700.00	42.49	29,743.00	5,948.60	5,948.60	5,948.60	5,948.60	5,948.60	5,948.60	5,948.60	5,948.60	5,948.60
4.05-5(1)	CAPARODURAS ASFALT. MEZCLADO PLANTA (INC. IMPRIMACION)	M3	655.00	129.51	84,829.05	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
4.05-8(1)	PAVIMENTO HORM. CEM. POR. MOD. ROT. FLEX. 4.5 MPV/280 CL-C (INC. REL. JUI)	M3	200.00	146.34	29,268.00									
4.05-8(2)	ACERO REFUERZO Fy=4200KG/CMZ (PAVIMENTO)	KG	220.00	1.99	437.80									
5.03-3(1)	HORM. ESTRUCT. CEM. PORTL. CL-B Fc=28KG/CMZ (INC. ENC. CURADOR)	M3	40.00	220.93	8,837.20	2,293.30	2,293.30	2,293.30	2,293.30	2,293.30	2,293.30	2,293.30	2,293.30	2,293.30
5.03-5)	HORMIGON CHALCOPED	M3	105.00	157.46	16,533.30	4,133.33	4,133.33	4,133.33	4,133.33	4,133.33	4,133.33	4,133.33	4,133.33	4,133.33
5.04(1)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS Fy=4200KG/CMZ	KG	4,800.00	2.22	10,656.00	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25
6.01-1(1)	BORDILLO CUETA Fc=28KG/CMZ	M	3,160.00	22.96	72,555.60	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
7.06-2(1)	REUBICACION DE POSTE H.A. DE ALUMBRADO	U	18.00	144.88	2,607.84	652.01	652.01	652.01	652.01	652.01	652.01	652.01	652.01	652.01
9.13	RECUBRIMIENTO CON PIEDRA BASE	M2	100.00	20.59	2,059.00	514.75	514.75	514.75	514.75	514.75	514.75	514.75	514.75	514.75
1.7A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA TRITURADA (SUB-DRENI)	M3	280.00	33.05	9,254.00	2,313.50	2,313.50	2,313.50	2,313.50	2,313.50	2,313.50	2,313.50	2,313.50	2,313.50
5.1A	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC D=8"=160MM PERFORADA (DRENI)	M	1,240.00	11.14	13,813.60	3,452.00	3,452.00	3,452.00	3,452.00	3,452.00	3,452.00	3,452.00	3,452.00	3,452.00
5.1B	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC D=8"=160MM (SUB-TERR.)	M	100.00	19.75	1,975.00	310.00	310.00	310.00	310.00	310.00	310.00	310.00	310.00	310.00
						25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00

Guayaquil, 21 de Octubre del 2020
Lugar y Fecha

Fuente: Consorcio el Morro Wsyob (2020)

Anexo 7

Cronograma Valorado de Trabajos Parte 3

HOJA: 3 DE: 3

NOMBRE DEL OFERENTE: CONSORCIO EL MORRO WSYOB
 COTO-MIMG-011-2020

OBRA: CONST. ACERAS, BORDILLOS Y ADOSO. COLOR FC=400 KG/CM², E=8CM AV. 15 DE AGOSTO
 LUGAR: DE SUREST. ELECTRICA (0+000) A (1+157.13). DE AV. PRINCIPAL (0+000) A (0+347.46)
 PLAZO: 210 DIAS

1.8.- CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	T I E M P O E N M E S E S													
						MES 1 30 DIAS	MES 2 60 DIAS	MES 3 90 DIAS	MES 4 120 DIAS	MES 5 150 DIAS	MES 6 180 DIAS	MES 7 210 DIAS	abr	may					
504(T)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=200(KG/CM ²)	KG	130.00	2.22	288.60														
AV-1939	PLUMERIA RUBRA (SUCHE ROSA)	U	10.00	40.14	401.40														
AV-1942	PLUMERIA ALBA (SUCHE BLANCO)	U	10.00	38.94	389.40														
AV-1982	PLUMERIA AMARILLA (SUCHE AMARILLO)	U	10.00	38.94	389.40														
AV-2311	REUBICACION DE ARBOLES MEDIANOS H=4.3 MTS. (EN SITIO)	U	1.00	95.86	95.86														
AV-2323	REUBICACION DE ARBOLES PEQUEÑOS H=4.4 MTS. (EN SITIO)	U	1.00	36.19	36.19														
AV-2334	TIERRA PREPARADA	M3	5.00	33.83	169.15														
1.22	DESNTAJE Y MONTAJE	U	16.00	27.38	438.08														
1.29	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	U	5.00	24.98	124.90														
4.1	PUNTO DE LUZ 110 V.	U	15.00	36.64	549.60														
4.14A	POSTE DE HORM. ARM. 11M X 500 KG (INC. EXCAVA. INSTAL.)	U	24.00	386.57	9,277.68														
4.19	LAMPARA DE SODIO 250W (INC. SOPORTE, FOCOS)	U	10.00	273.03	2,730.30														
4.78	ALUSI ES LIMPIEZA EEMPLAZO DE REDES ELECTRICAS B. TENSION	M	1,000.00	0.79	790.00														
4.79	ALUSI ES LIMPIEZA EEMPLAZO DE REDES COMUNICACIONES B. TENSION	M	1,500.00	0.71	1,065.00														
706(4)	RETIRO DE POSTE DE HORM. ARMADO (INC. TRANSPORTE) 9'A 12M	U	24.00	68.58	1,645.92														
SUMA TOTAL DOLARES AMERICANOS US \$						625,574.94													
INVERSION MENSUAL							16,783.39	31,078.89	84,667.49	136,104.22	138,346.60	123,346.60	123,317.05						
AVANCE PARCIAL EN %							2.99%	4.97%	13.53%	16.97%	22.08%	19.72%	19.74%						
INVERSION ACUMULADA							16,783.39	49,807.28	134,474.70	240,611.07	378,715.29	502,057.89	625,574.94						
AVANCE ACUMULADO EN %							2.99%	7.96%	21.80%	38.48%	60.54%	80.96%	100.00%						

Guayaquil, 21, de Octubre del 2020
 Lugar y Fecha

Fuente: Consorcio el Morro Wsyob (2020)

Anexo 8

Carta de Autorización de Información del Proyecto



Oficio Nro. CONSUL-FIN-009-2023

Guayaquil, 25 de septiembre de 2023

Sra. Ing.
Silvana Zambrano García
CONSULTORA
Ciudad. -

Yo **GUILLERMO ALEXANDER PACHECO QUINTANA** con cédula Nro. **0913529608** en calidad de Representante Legal de la Empresa **CONSULMASTER CIA. LTDA.** con RUC **0992631201001** autorizo a la **Ing. Silvana Zambrano García** para hacer uso de la información contenida en el proyecto de "FISCALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE ACERAS, BORDILLOS Y ADOQUINAMIENTO A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=8CM AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) DESDE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC. 1+157.13) DESDE: AVENIDA PRINCIPAL (AVENIDA 15 DE AGOSTO) (ABSC. 0+000) HASTA: (ABSC: 0+347.48) BARRIOS CENTRAL Y 24 DE DICIEMBRE PARROQUIA RURAL – EL MORRO" Contrato N° COTO-MIMG-011-2020; que esta empresa tuvo a cargo.

Para constancia y ratificación de lo señalado, suscribe.

Atentamente,



GUILLERMO ALEXANDER
PACHECO QUINTANA

Ing. Civil Guillermo Pacheco Quintana
REPRESENTANTE LEGAL

Oficina Matriz: Calle 16ava #1407 y Colombia
Oficina Central (Gerencia Técnica) Ciudadela Nueva Kennedy Calle E 204 y Avda. Olimpo
Teléfono: 593-42618969-0995788951
Correo: consulmaster1@gmail.com
Guayaquil - Ecuador

Anexo 9

Formulario de Encuesta

20/3/24, 21:14

Empleo de herramientas para de control de avance de obras civiles

Empleo de herramientas para de control de avance de obras civiles

El objetivo de la presente encuesta es conocer que herramientas emplea para el control y avance de Proyectos de Fiscalización y construcción de obras civiles

** Indica que la pregunta es obligatoria*

1. ¿Nivel de instrucción? *

Marca solo un óvalo.

- Tercer nivel
- Cuarto nivel
- Otro: _____

2. ¿Cuántos años tiene de ejercicio profesional? *

Marca solo un óvalo.

- (1-5) años
- (6-10) años
- más de 11 años

3. ¿A tipo de institución pertenece? *

Marca solo un óvalo.

- Pública
- Privada
- Otro: _____

4. ¿En qué actividad desempeña su ejercicio profesional? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Diseño
- Fiscalización
- Construcción
- Otro: _____

Salta a la pregunta 5

¿Cómo realiza la planificación, programación y control de las obras civiles?

5. ¿Qué tipo de documentos mantiene durante el proceso de fiscalización o control? *

6. ¿Participa en la elaboración de cronogramas? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

7. ¿Qué herramientas de control utiliza para cuantificar el avance de obra y poder evaluar el progreso? *

Puede elegir más de una opción

Selecciona todos los que correspondan.

- Inspecciones y mediciones manuales
- Planos impresos
- Autocad
- Civil 3D
- Last Planner Systems
- Herramientas de gestión de la calidad
- Revit
- Otros

8. ¿Para el control de obra civiles que tipo de software emplea para monitorear el avance? *

Puede elegir más de una opción

Selecciona todos los que correspondan.

- Microsoft excel
- Microsoft Project o Primavera
- Interpro
- BIM
- ArchiCAD
- ArcGIS
- Software de drones
- Otro: _____

9. ¿Con que frecuencia realiza el control de avance de obra? *

Marca solo un óvalo.

- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Otro

10. ¿Toma acciones correctivas según los resultados obtenidos de los controles? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

11. ¿Ha implementado nuevas metodologías de control en los últimos 5 años? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

12. ¿Conoce las herramientas que ofrece Lean Construction? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

13. ¿Existe resistencia en el sector público o privado para la implementación de las herramientas Lean Construction? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

14. ¿Considera que las herramientas que ofrece Lean Construction pueden mejorar las prácticas de Fiscalización y control de obras civiles? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

15. ¿Justifique la respuesta anterior? *

16. ¿Le gustaría conocer el uso de las herramientas que ofrece Lean Construction y que contribuyen con la mejora de la gestión de la Fiscalización y control de obras civiles? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

17. ¿Justifique la respuesta anterior? *

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 10

Formulario de Entrevista

ANEXO

GUIÓN PARA ENTREVISTA

El contexto de las preguntas es para evaluar como los entrevistados llevan el proceso y desarrollo de las obras desde su inicio en la etapa de planeación y diseño hasta la finalización y entrega de la obra y poder reconocer donde podría encontrar inconvenientes.

Saludo y antecedente

Estimado Ingeniero, agradezco por permitirme realizar esta entrevista, la cual será de utilidad para la investigación que estoy realizando para la maestría de Ingeniería Civil con mención en gestión de la Construcción en la ULVR, siendo el título de la tesis: **Análisis de la aplicación de la filosofía Lean Construction en Fiscalización de proyectos de construcción en la ciudad de Guayaquil.**

Datos de entrevistado: el invitado que tengo es el Ing. _____, desarrolla su actividad profesional como _____.

Solicitud de autorización: Estimado Ingeniero, solicito su autorización para emplear la información de la entrevista del día de hoy para mi tesis de maestría.

A continuación, le realizaré unas preguntas:

1. ¿Considera usted que las obras se realizan de manera técnica sin interferencias de factores políticos que afecten la planificación y ejecución de las mismas?

En función de la respuesta favor me puede categorizar su opinión de entre las siguientes alternativas:

- i. TOTALMENTE EN DESACUERDO
- ii. EN DESACUERDO
- iii. NEUTRAL (NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO)
- iv. DEACUERDO
- v. TOTALMENTE DE ACUERDO

Con base a su categorización

- a. ¿Qué medidas implementa usted para enfrentar estas situaciones?

2. ¿Percibe que existe una carencia de detalles en los diseños definitivos de los proyectos, los cuales se resuelven durante la fase constructiva y acaban afectando el progreso de la obra?

En función de la respuesta favor me puede categorizar su respuesta y valórelas según su criterio:

- i. TOTALMENTE EN DESACUERDO
- ii. EN DESACUERDO
- iii. NEUTRAL (NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO)
- iv. DEACUERDO
- v. TOTALMENTE DE ACUERDO

Con base a su categorización

- a. ¿En caso de existir una carencia de qué manera se abordaría esta situación?

3. ¿Considera que los contratistas presentan la planificación inicial de la obra en su metodología y el cronograma de forma oportuna y detallada como está prevista en la ley?

En función de la respuesta favor me puede categorizar su respuesta y valórelas según su criterio:

- i. TOTALMENTE EN DESACUERDO
- ii. EN DESACUERDO
- iii. NEUTRAL (NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO)
- iv. DEACUERDO
- v. TOTALMENTE DE ACUERDO

Con base a su categorización

- a. ¿Cuál sería su recomendación para evitar la presentación incompleta de la documentación?

4. ¿Considera que habría un impacto positivo si se realizase un seguimiento más frecuente del progreso del proyecto?

- a) En el contexto de la respuesta anterior usted considera que podría identificar de manera oportuna las áreas que podrían beneficiarse de la implementación de las herramientas LEAN.?

Puede categorizar su respuesta y valórelas según su criterio:

- i. TOTALMENTE EN DESACUERDO
- ii. EN DESACUERDO
- iii. NEUTRAL (NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO)

- iv. DEACUERDO
- v. TOTALMENTE DE ACUERDO

5. ¿Considera oportuno tener campañas de capacitación/ socialización de uso de formatos para aprobación y presentación de documentos (planillas, informes) tanto con el contratista y fiscalizador previas al inicio de cada obra?

Por favor categorice su respuesta y valórelas según su criterio:

- i. TOTALMENTE EN DESACUERDO
- ii. EN DESACUERDO
- iii. NEUTRAL (NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO)
- iv. DEACUERDO
- v. TOTALMENTE DE ACUERDO

a. ¿Coméntenos cuál sería su recomendación?

6. ¿Considera que la implementación de una herramienta informática (Sitop, S10, otros) contribuiría a la transparencia en los procesos de los trámites de aprobación de planillas y gestión de obra, asegurando el cumplimiento de los tiempos establecidos en los contratos?

Categorice su respuesta y valórelas según su criterio:

- i. TOTALMENTE EN DESACUERDO
- ii. EN DESACUERDO
- iii. NEUTRAL (NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO)
- iv. DEACUERDO
- v. TOTALMENTE DE ACUERDO

a. ¿En caso de existir una carencia de qué manera se abordaría esta situación?

Recomendación o comentarios adicionales:

Agradecimiento por el tiempo destinado a la entrevista, así como por la retroalimentación recibida de la experiencia en su actividad profesional.

Anexo 11

Normas de Control Interno de Contraloría 408-17 Administración, 408-18 Fiscalización

Información para preparar sus ofertas, garantizando el principio de Igualdad de oportunidad para los participantes. Bajo ningún concepto se iniciarán los procesos de contratación si la entidad no cuenta con las memorias técnicas y los planos constructivos de detalle o si las especificaciones están incompletas y si éstas presentan ambigüedades. El proceso de contratación iniciará a base de estudios actualizados, completos, definitivos y aprobados.

Además, cuando corresponda, se obtendrá el Informe de pertinencia y favorabilidad, previo a la suscripción del contrato.

408-17 Administración del contrato

El administrador del contrato velará por el cumplimiento de las obligaciones contenidas en las cláusulas contractuales y documentos habilitantes.

Estas labores las puede realizar la entidad directamente por medio de uno de sus profesionales con conocimientos en el objeto de la contratación o contrataría excepcionalmente de manera motivada, bajo la modalidad legal que corresponda.

El administrador del contrato cumplirá las funciones y atribuciones establecidas en la normativa del Sistema Nacional de Contratación Pública; además, para el trámite de pago de planillas verificará que se cuente con:

- Solicitud de pago y planilla aprobada por el Fiscalizador, con todos sus respaldos (anexos de medidas, cálculos, pruebas de laboratorio, registro fotográfico, entre otros)
- Informe de aprobación del Fiscalizador.
- Informe del Administrador del Contrato.
- Factura.
- Certificado del IESS que acredite estar al día en el pago de los aportes y fondos de reserva de empleados y trabajadores del contratista; y,
- Otras que establezca el contrato.

408-18 Fiscalización

La fiscalización del proyecto estará a cargo del Fiscalizador o Jefe de Fiscalización, quien establecerá un sistema para asegurar la correcta ejecución de la obra, mediante el control de la calidad, el avance físico y el avance financiero de la obra. Dichos controles conllevan una evaluación mensual de los aspectos mencionados y la comunicación de resultados a los mandos superiores, incluyendo los problemas surgidos, especialmente cuando afectan las condiciones pactadas en relación al plazo, presupuesto y calidad de la obra.

Corresponde a la fiscalización obtener información estadística sobre los rendimientos de materiales, mano de obra, equipos y maquinaria, así como llevar un recuento de la incidencia de la lluvia en la paralización de labores en la obra. La información resultante es muy útil para preparar futuros proyectos, pues permite prever los plazos de ejecución, la influencia de la precipitación sobre éstos, la cantidad de materiales, mano de obra,

equipos y maquinaria necesarios para llevar a cabo una obra, así como los posibles problemas que se podrían suscitar.

La fiscalización se asegurará de que la obra se ejecute de conformidad con las bases establecidas en los estudios de preinversión, es decir, de acuerdo con el diseño definitivo, las especificaciones y demás normas técnicas aplicables, para lograr obtener del proyecto los beneficios esperados. No obstante, antes de iniciar la construcción, debe revisar los pliegos con el fin de detectar oportunamente cualquier error u omisión, así como cualquier imprevisión técnica que luego pueda afectar en forma negativa el desarrollo del proceso constructivo.

Adicionalmente, es competencia de la fiscalización resolver en forma oportuna los problemas técnicos que se presenten durante el proceso constructivo, así como asegurar que el contratista disponga del personal técnico con la suficiente preparación, el empleo de materiales, equipos y maquinaria, en la cantidad y calidad estipuladas en los planos y especificaciones.

Son funciones del jefe de fiscalización, entre otras:

- a) Proponer al administrador del contrato la organización e infraestructura necesaria, para administrar o inspeccionar el proyecto en el sitio donde éste se construirá; definir las funciones, responsabilidades y autoridad de los que la conforman, de modo que las labores de construcción o de inspección se realicen dentro del marco legal y reglamentario vigente.
- b) Planear, programar y aplicar los controles, de calidad, financiero y de avance físico, que aseguren la correcta ejecución de la obra.
- c) Vigilar y responsabilizarse porque la ejecución de la obra se realice de acuerdo con los diseños definitivos, las especificaciones técnicas, programas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables.
- d) Junto con el Consultor, Diseñador o Contratista se identificará la posible existencia de errores u omisiones o ambos en forma oportuna, que puedan presentarse en los planos constructivos o especificaciones, así como imprevisiones técnicas, de modo que se corrija la situación de inmediato.
- e) Coordinará con la Contratista para hacer modificaciones u obras adicionales, así también, para resolver oportunamente los problemas técnicos que se presenten durante la ejecución de las obras.
- f) Junto con la Contratista justificarán técnicamente los trabajos extraordinarios o las modificaciones que se tengan que realizar durante la ejecución de las obras e informar al administrador del contrato para adoptar las decisiones que correspondan.
- g) Velar porque los materiales, la mano de obra, equipos y maquinaria empleados en la ejecución de la obra, sean adecuados y suministrados en forma oportuna y suficiente, y correspondan a lo estipulado en las especificaciones o en la oferta del contratista.
- h) Evaluar el avance del proyecto, al menos una vez por mes, para determinar su estado, documentar los resultados obtenidos y mantener informados a los mandos superiores sobre el avance de la obra, los problemas surgidos durante su ejecución y las medidas aplicadas.

- l) Excepcionalmente, cuando se presenten problemas que afecten las condiciones pactadas en cuanto a plazos, calidad o presupuesto, comunicarlo al administrador del contrato para que resuelva.
- j) Asumir en nombre de la Institución, la relación con las comunidades donde se ejecuten los proyectos, en los asuntos inherentes a éstos.
- k) Coordinar las pruebas finales de aceptación y la entrega de las obras para su entrada en operación.
- l) Los planos de registro elaborados por el Contratista serán avalados por el jefe de fiscalización.

En los casos en que la ubicación, la magnitud o la complejidad de la obra lo ameriten, el jefe de fiscalización podrá designar a un o más fiscalizadores con la formación profesional necesaria para que se encarguen de inspeccionar la obra o un área específica de esta.

La designación de uno o varios fiscalizadores depende de la magnitud o complejidad del proyecto; así, puede haber un fiscalizador de calidad, uno de avance físico de la obra y otro que controle el flujo de caja, o bien asignar un fiscalizador para cada área especializada, como por ejemplo, para el sistema eléctrico, el sistema mecánico, la parte estructural y otro para acabados, cada uno de los cuales debe controlar los tres aspectos mencionados, calidad, avance físico, flujo de caja, correspondientes a las obras a su cargo. A su vez, si la importancia de la obra justifica, cada fiscalizador podría contar con el personal que sea menester para el desempeño de su cargo.

Cuando los documentos de licitación especifiquen determinados requisitos para el profesional responsable de la obra por parte del contratista, el fiscalizador deberá reunir al menos esos mismos requisitos, con el fin de que pueda desempeñar una adecuada labor de control. La paridad de conocimientos técnicos entre el fiscalizador y el profesional responsable de la obra por parte del contratista, es muy importante, pues de ello depende, en gran medida, que el primero pueda ejercer sobre el segundo un eficiente trabajo y efectúe una correcta evaluación de los trabajos realizados.

Las funciones de los fiscalizadores, cada uno en el área de su competencia, son las siguientes:

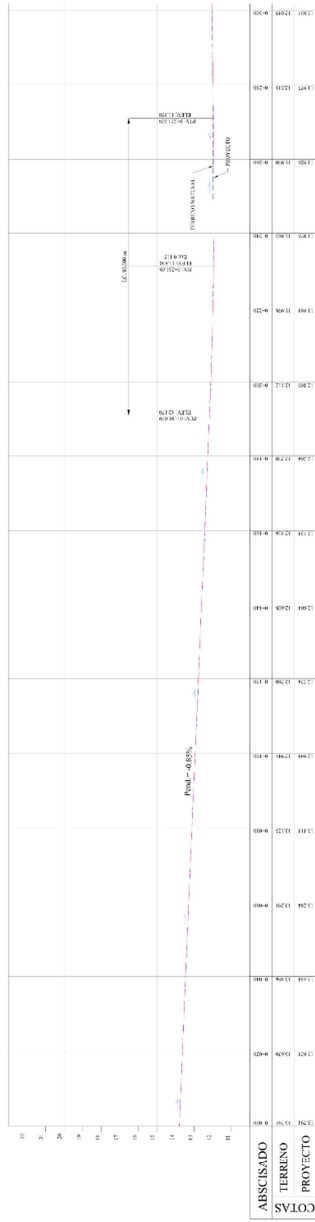
- a) Revisar en conjunto con el jefe de fiscalización los documentos contractuales con el fin de verificar la existencia de algún error, omisión o imprevisión técnica, que pueda afectar la construcción de la obra y de presentarse este caso, sugerir la adopción de medidas correctivas o soluciones técnicas, oportunamente.
- b) Evaluar mensualmente el grado de cumplimiento del programa de trabajo en el área bajo su cargo y en caso de constatar desviaciones identificar las causas y proponer soluciones para corregir la situación.
- c) Ubicar en el terreno las referencias necesarias para la correcta ejecución de la obra.
- d) Verificar la exactitud de las cantidades incluidas en las planillas presentadas por el contratista solicitando los respectivos respaldos; además, calcular los reajustes correspondientes a esas planillas, comparando la obra realizada, con la que debía ser ejecutada de acuerdo con el programa de trabajo autorizado.

- e) Verificar la calidad de los materiales, así como la de los elementos construidos, mediante ensayos de laboratorio o de campo, efectuados bajo su supervisión y siguiendo rigurosamente las especificaciones técnicas.
- f) Resolver las dudas que surgieren de la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y cualquier otro aspecto técnico relacionado con la obra.
- g) Anotar en el libro de obra, además de una descripción del proceso de construcción de las obras a su cargo, las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra.
- h) Justificar técnicamente la necesidad de efectuar modificaciones o trabajos extraordinarios en las obras bajo su supervisión.
- i) Coordinar con los diseñadores de la obra cuando sea necesario efectuar modificaciones de los planos originales o haya que realizar obras adicionales.
- j) Realizar los cálculos pertinentes para determinar los costos de las modificaciones u obras extraordinarias por realizar.
- k) Registrar en los planos constructivos todas las modificaciones realizadas durante el proceso de construcción, con el fin de obtener los planos finales de la obra ejecutada.
- l) Aprobar los materiales y equipos por instalar propuestos por el contratista, tomando como guía las especificaciones.
- m) Calificar al personal técnico del contratista y recomendar el reemplazo de aquél que no satisfaga los requisitos necesarios, conforme a la oferta técnica presentada.
- n) Velar porque los equipos y maquinaria en la obra se encuentren en buenas condiciones, y éstas se ajusten a la oferta del contratista, además verificarán su vida útil; y en el caso de que la obra se realice por contrato, sean los especificados.
- o) Verificar que el contratista disponga de todos los diseños, especificaciones, programas de trabajo, licencias, permisos y demás documentos contractuales.
- p) Coordinar con el contratista las actividades más importantes del proceso constructivo.
- q) Revisar las técnicas y métodos constructivos propuestos por el contratista y en caso necesario, sugerir las modificaciones que estime pertinentes.
- r) Exigir al contratista el cumplimiento de las leyes de protección ambiental, laborales, de seguridad social y de seguridad industrial.
- s) En proyectos de importancia, preparar memorias técnicas sobre los procedimientos y métodos empleados en la construcción de las obras, para que sean utilizados como fuentes de información en proyectos futuros.
- t) Preparar, mensualmente, informes sobre la obra que contengan como mínimo la siguiente información:
- Un análisis del estado del proyecto desde el punto de vista económico y del avance físico, respaldado por los cálculos correspondientes.
 - Los resultados de los ensayos de laboratorio, con comentarios al respecto.
 - Análisis de la cantidad y calidad de los equipos y maquinaria dispuestos en obra, con recomendaciones al respecto, si es necesario.
 - Estadísticas sobre las condiciones climáticas del sitio donde se ejecuta el proyecto (especialmente de la precipitación pluvial) y su incidencia en el desarrollo de los trabajos.
 - Referencia sobre la correspondencia intercambiada con el contratista.
 - Análisis del personal técnico del contratista
- u) Entregar la información producida para las recepciones.
- v) Efectuar el finiquito o liquidación económica de las obras a su cargo.

Anexo 12

Planos As Built de Proyecto

PERFIL LONGITUDINAL ESCALA: H=1:500
V=1:100



PLANTA ESCALA: 1:500



SIMBOLOGÍA

CONDICIÓN EXISTENTE

LIBRERIA / FARMACIA
PASEO
MUR DE CONTENCIÓN
CALLE
CALLE TRANSVERSAL

PROYECTO

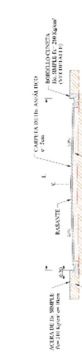
LIBRERIA / FARMACIA
PASEO
MUR DE CONTENCIÓN
CALLE
CALLE TRANSVERSAL

PLANO DE OBRA Y VALORES NOMINALES DE MATERIALES

1/5



SECCION TÍPICA



DETALLE

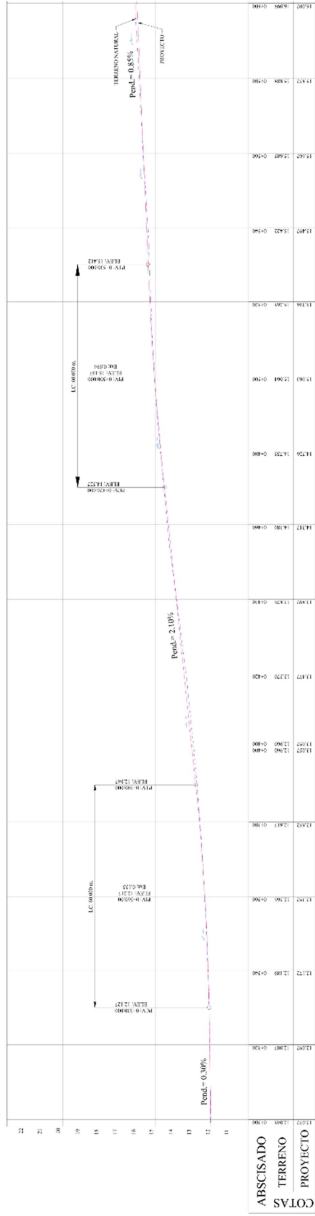
BERMUDA PARA SUELO LOCAL ESC. 1:50

NOTA: JUNTA DE EJECUCIÓN DE LOS MATERIALES DE SUELO LOCAL EN LOS EXTREMOS DE LOS MURDES DE CONTENCIÓN. VER SECCION TÍPICA.

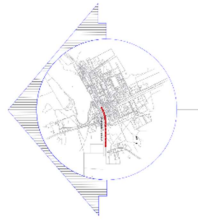
TABLA DE VALORES NOMINALES

Condición	Material	AN. BL.	Deposición	Carretero	Carretero	Carretero	Carretero	Carretero	Carretero
C1	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C2	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C3	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C4	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C5	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C6	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C7	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C8	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C9	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C10	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C11	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C12	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C13	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C14	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C15	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C16	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C17	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C18	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C19	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C20	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C21	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C22	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C23	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C24	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C25	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C26	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C27	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C28	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C29	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08
C30	LIBRERIA	1/21/2017	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08	1/08

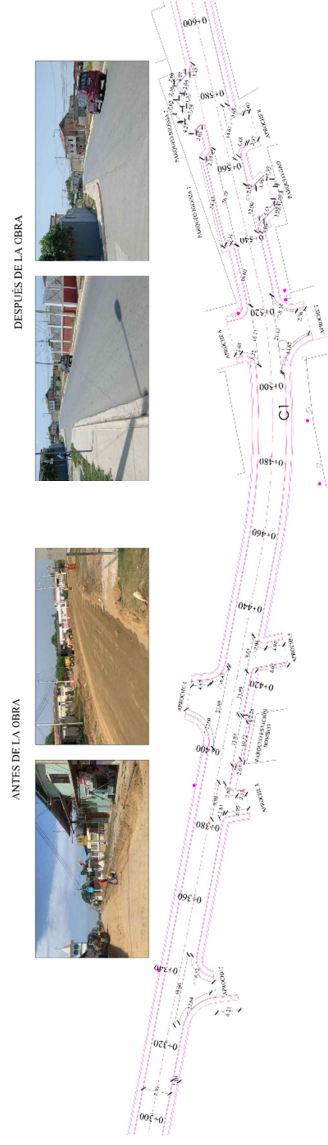
PERFIL LONGITUDINAL ESCALA: H=1:500
V=1:1000



UBICACIÓN



PLANTA ESCALA: 1:500



DESPUES DE LA OBRA

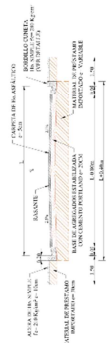
ANTES DE LA OBRA



SIMBOLOGÍA

CONDICIÓN EXISTENTE		PROYECTADO	
Línea roja	Línea verde	Línea roja	Línea verde
Línea azul	Línea naranja	Línea azul	Línea naranja
Línea amarilla	Línea morada	Línea amarilla	Línea morada

SECCIÓN TÍPICA



DETALLE



TABLA DETALLE DE OBRAS ADICIONALES

NOVA DESCRICION	NOVA P.V.	NOVA P.V.	NOVA P.V.	NOVA P.V.	NOVA P.V.	NOVA P.V.	NOVA P.V.
1	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
2	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
3	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
4	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
5	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
6	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
7	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
8	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
9	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
10	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
11	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
12	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
13	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
14	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
15	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
16	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
17	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
18	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
19	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500
20	1500	2232.00	1500	2232.00	1500	2232.00	1500

NOTA: JUNTAMENTE REALIZADO TRAZO DE BARRERA GINEA.

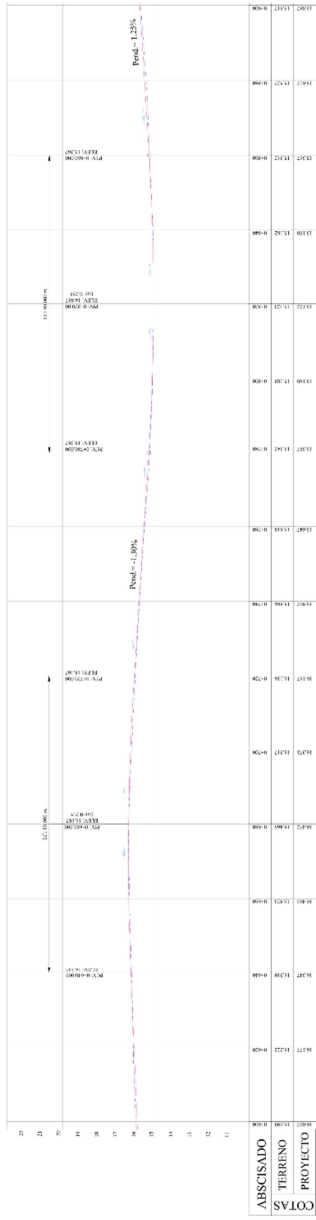
MAYORALDIA MUNICIPAL DE GUAYAQUIL
MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL

REGLAMENTO DE OBRAS DE BARRERAS GINEA 2019 - 2023

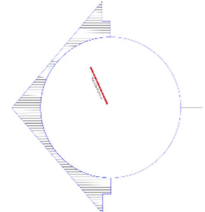
CONDICIONES DE ACTAS, ADJUDICACIONES Y ACCIONES DE CONSTRUCCION DE OBRAS DE BARRERAS GINEA DE ACUERDO AL REGISTRO MUNICIPAL, LA LEY DE EJECUCION DE OBRAS Y LA LEY DE CONTRATACION PUBLICA, LA LEY DE ORGANIZACION DEL GOBIERNO MUNICIPAL Y LA LEY DE EJECUCION DE OBRAS DE BARRERAS GINEA

215

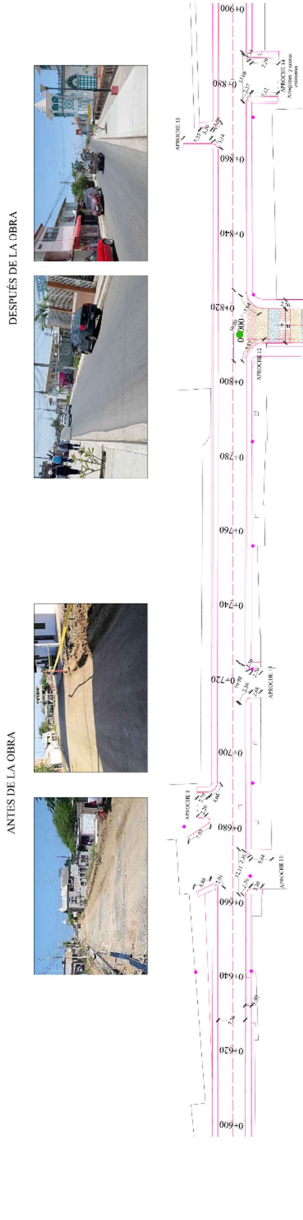
PERFIL LONGITUDINAL ESCALA: H=1:500
V=1:1000



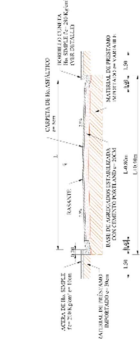
UBICACIÓN



PLANTA ESCALA: 1:500



SECCION TÍPICA



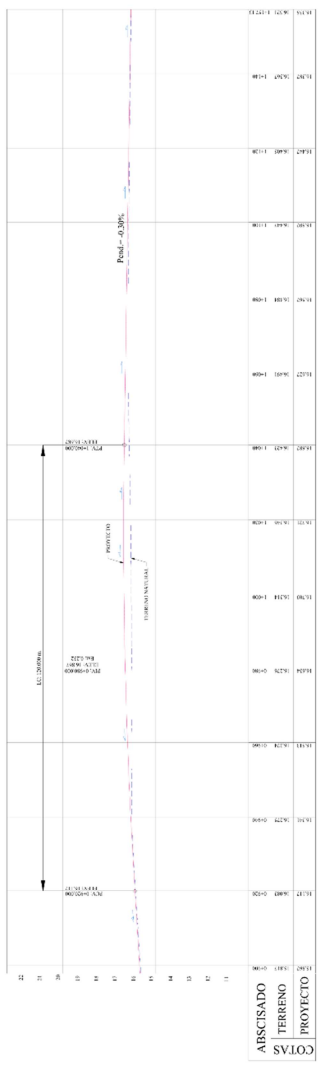
DETALLE



NOTA: ANTES DE REALIZAR EL PISO DE BARRERA CONVIERTE CALZADA EN CALZADA VALLADORA (OP. 2)

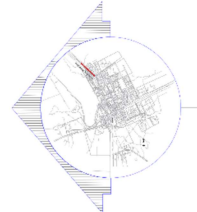
FORMA: DETALLE DE CLAVOS HORIZONTALIZACION

Forma	Relación	Altura	Área	Forma	Forma	Forma
C1	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C2	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C3	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C4	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C5	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C6	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C7	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C8	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C9	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C10	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C11	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C12	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C13	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C14	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C15	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C16	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C17	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C18	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C19	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C20	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C21	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C22	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C23	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C24	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C25	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C26	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C27	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C28	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C29	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C30	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C31	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C32	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C33	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C34	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C35	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C36	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C37	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C38	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C39	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C40	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C41	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C42	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C43	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C44	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C45	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C46	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C47	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C48	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C49	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C50	3:00K	197232.00	1.00	1.00	1.00	1.00



PERFIL LONGITUDINAL ESCALA: H= 1:500
V= 1:1000

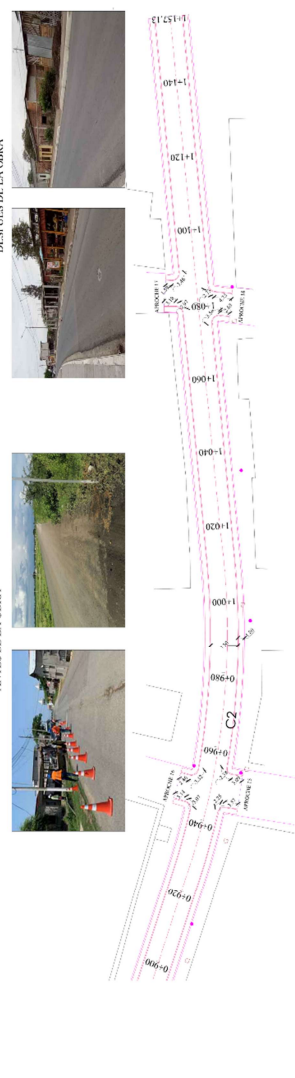
UBICACIÓN



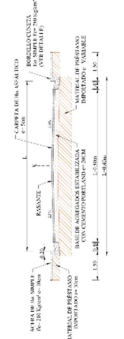
SIMBOLOGÍA

- CONSTRUCCIÓN EXISTENTE
- UBICACIÓN PROYECTO
- UBICACIÓN ANTIGUA
- UBICACIÓN PROYECTADA
- UBICACIÓN ANTIGUA
- UBICACIÓN PROYECTADA
- UBICACIÓN ANTIGUA
- UBICACIÓN PROYECTADA

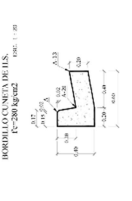
PLANTA ESCALA: 1:5000



SECCIÓN TÍPICA



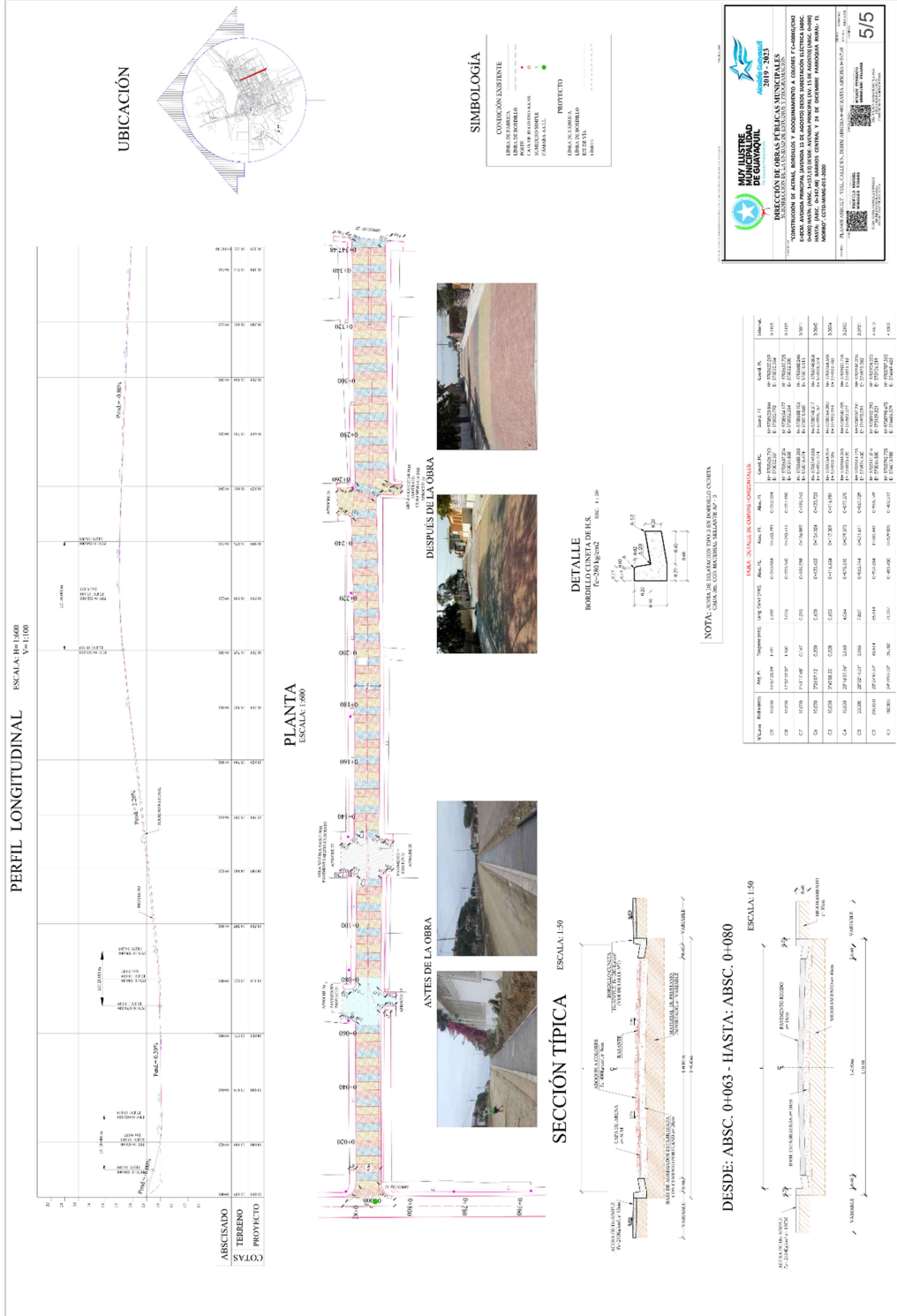
DETALLE



NOTA: JUNTAS DE DILATACIÓN EN LAS BORDADERAS EXTERNAS, COMO EN LOS VERTICES DEL POLÍGONO P-2

TABLA DE PUNTALES DE CURVAS HORizontALES

Estación	ABSC. INICIAL	ABSC. FINAL	ABSC. INICIAL	ABSC. FINAL	ABSC. INICIAL	ABSC. FINAL
C1	1127.12	1127.33	1127.12	1127.33	1127.12	1127.33
C2	1127.33	1127.54	1127.33	1127.54	1127.33	1127.54
C3	1127.54	1127.75	1127.54	1127.75	1127.54	1127.75
C4	1127.75	1127.96	1127.75	1127.96	1127.75	1127.96
C5	1127.96	1128.17	1127.96	1128.17	1127.96	1128.17
C6	1128.17	1128.38	1128.17	1128.38	1128.17	1128.38
C7	1128.38	1128.59	1128.38	1128.59	1128.38	1128.59
C8	1128.59	1128.80	1128.59	1128.80	1128.59	1128.80
C9	1128.80	1129.01	1128.80	1129.01	1128.80	1129.01
C10	1129.01	1129.22	1129.01	1129.22	1129.01	1129.22
C11	1129.22	1129.43	1129.22	1129.43	1129.22	1129.43
C12	1129.43	1129.64	1129.43	1129.64	1129.43	1129.64
C13	1129.64	1129.85	1129.64	1129.85	1129.64	1129.85
C14	1129.85	1130.06	1129.85	1130.06	1129.85	1130.06
C15	1130.06	1130.27	1130.06	1130.27	1130.06	1130.27
C16	1130.27	1130.48	1130.27	1130.48	1130.27	1130.48
C17	1130.48	1130.69	1130.48	1130.69	1130.48	1130.69
C18	1130.69	1130.90	1130.69	1130.90	1130.69	1130.90
C19	1130.90	1131.11	1130.90	1131.11	1130.90	1131.11
C20	1131.11	1131.32	1131.11	1131.32	1131.11	1131.32



Fuente: Consulmaster Cia. Ltda. (2023)