

**IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA
METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION
DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA
DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR**

LAUREN DIAZ JIMENEZ

ROBINSON CASTAÑO VALLEJO

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BARRANQUILLA

2020

CONTENIDO

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA O CLIENTE DEL PROYECTO	12
1.1 Clientes – Productos – Misión – Visión	12
1.2 Diagnóstico estratégico (Matriz DOFA)	13
1.3 Objetivos estratégicos de la Empresa / Cliente	13
1.4 Factores ambientales de la empresa	14
1.5 Activos De Los Procesos De La Organización	32
DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO	7
2.1 Análisis de problemas (Árbol).....	7
2.2 Análisis de objetivos (Árbol).....	8
2.3 Análisis de alternativas.....	7
2.4 Matriz de Marco Lógico.....	11
PROCESO DE INICIO	13
3.1 Enunciado del trabajo del proyecto	13
3.2 Contrato o indicaciones del patrocinador o cliente	13
3.3 Caso de negocio.....	14
3.4. Acta de constitución del Proyecto (Project charter)	18
3.5 Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación).....	19
PROCESO DE PLANEACIÓN – PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO Y SUS COMPONENTES	21
4.1 Ciclo de vida proyecto y tipo de ciclo	21
4.1.1 Fases del proyecto y descripción.....	21
4.2 Procesos de la gestión de proyectos aplicables	22
4.3 Procesos de la construcción del producto aplicables.....	24
4.4 Plan de control de cambios.....	24
4.5 Procesos de autorización del trabajo	25
4.6 Proceso de Gestión de la configuración	25
4.7 Plan de gestión de interesados. Entre otros:	25
4.8 Plan de gestión del Alcance.....	31
4.9 Plan de gestión de Requisitos.....	32
4.10 Plan de gestión del Cronograma.....	32
4.11 Plan de gestión de Costos.....	34
4.12 Plan de Calidad.....	35
4.13 Plan de gestión de Recursos. Entre otros:	43

4.14 Plan de comunicaciones	49
4.15 Plan de gestión de riesgos y sus componentes. Entre otros.....	53
4.16 Plan de compra y subcontrataciones. Entre otros:.....	63
5. DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN	73
5.1 Registro de supuestos	73
5.2 Listado de requisitos y Matriz de Trazabilidad	74
5.3 Declaración del alcance.....	76
5.4 WBS (Work Breakdown Structure).....	77
5.5 Diccionario de la WBS.....	78
5.6 Diagrama de Red (Sale de Project)	93
5.7 Lista de hitos	95
5.8 Cronograma resumido (MS Project - Tareas resumen).....	96
5.9 Diagrama de programación de actividades (MS Project detallado)	97
5.10 Base de las Estimaciones de costo y recurso.....	99
5.11 CBS (Cost Breakdown Structure) (Estructura de desglose de costos)	101
5.12 Curva inicial de valor programado "S"	102
5.13 Presupuesto del proyecto.....	103
5.14 Proyecto (año de construcción)	105
5.15 Análisis de reservas	106
REFERENCIAS -.....	107
6. ANEXO.....	108
6.1 Anexo A	108
6.2 Anexo B.....	113
6.3 Anexo C.....	114
6.4 Anexo D	116
6.5 Anexo E.....	117

TABLAS

Tabla 1. Matriz DOFA	13
Tabla 2. Acta de reuniones	7
Tabla 3. Formato de Control de cambios	7
Tabla 4. Plantilla de informe de estado del proyecto	7
Tabla 5. Base de datos proveedores	7
Tabla 6. Escala de selección.....	9
Tabla 7. Valores de impacto de alternativas.....	10
Tabla 8. Matriz Marco lógico.....	11
Tabla 9. Estimación de desperdicios en obras de construcción.....	16
Tabla 10. Cálculo TIR, VPN	17
Tabla 11. Recuperación de la inversión.....	18
Tabla 12. Roles y responsabilidades	20
Tabla 13. Procesos de la gestión de proyectos aplicables	23
Tabla 14. Administración de los interesados.....	29
Tabla 15 Plan de gestión del alcance.....	31
Tabla 16. Roles y responsabilidades de la calidad	37
Tabla 17. Métrica de la calidad	38
Tabla 18. Técnicas y herramientas del control de calidad.....	39
Tabla 19. Prioridades en las acciones de mejora.	41
Tabla 20 Matriz RACI.....	45
Tabla 21. Criterios de evaluación de desempeño	48
Tabla 22. Matriz de comunicaciones.....	51
Tabla 23. Estructura de desglose de riesgos (RBS).....	54
Tabla 24. Escalas de riesgo en los objetivos del proyecto.....	55
Tabla 25. Análisis cualitativo	56
Tabla 26. Análisis VME.....	59
Tabla 27. Plan de respuesta a los riesgos.....	60
Tabla 28. Lista de Recursos	63
Tabla 29. Matriz de criterios de selección de proveedores.....	66
Tabla 30. Tipos de contrato	67
Tabla 31. Presupuesto de las adquisiciones.....	69
Tabla 32. Matriz de trazabilidad.....	74
Tabla 34. Cronograma resumido y la estimación de las actividades.....	96

FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional Constructora Bolívar.....	16
Figura 2. Sistemas de información Constructora Bolívar.....	30
Figura 3. Árbol de problemas.....	7
Figura 4. Árbol de objetivos.....	8
Figura 5. Costos totales en la obra Tucán – Alameda del Río.....	14
Figura 6. Reprocesos en obra Tucán – Alameda del Río	15
Figura 7. Ciclo de vida	21
Figura 8. Matriz de interesados	28
Figura 9. RBS.....	43
Figura 10. Organigrama del proyecto.....	44
Figura 11. Risk Assessment Matriz.....	58

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA O CLIENTE DEL PROYECTO

1.1 Clientes – Productos – Misión – Visión

Clientes – Productos

Constructora Bolívar S.A. hace parte del grupo empresarial multilatinamericano denominado Grupo Bolívar. Este está conformado por una amplia gama de empresas privadas sólidas y rentables, que se desempeñan en los diferentes sectores de la economía colombiana y algunos países de Latinoamérica.

Constructora Bolívar está enfocada en la construcción de proyectos urbanísticos para todos los estratos sociales y actualmente cuenta con toda la capacidad para realizar directamente las labores de Gerencia de Construcción, Promoción y Ventas.

Misión

La misión de Constructora Bolívar S.A. tiene como objetivo generar valor económico, social y ambiental en forma sostenible para beneficio de la comunidad y de los accionistas, colaboradores y clientes. Para lograrlo, cuentan con un equipo humano que se caracteriza por sus destrezas en: Conocimiento del Negocio y de los Clientes, Manejo del Riesgo Relaciones Emocionales, Investigación, Innovación, Tecnología y Sinergia Empresarial.

Visión

Constructora Bolívar S.A. tiene su visión enfocada en ser una compañía con presencia nacional orientada al cliente, que ofrece productos de calidad y que protege el medio ambiente; participando activamente en el mercado de vivienda y siendo líder en vivienda de interés social, dando un importante apoyo a los compradores para generar comunidades sostenibles. Teniendo además presencia importante en el mercado de desarrollos turísticos, segunda vivienda, de comercio y oficinas.

1.2 Diagnóstico estratégico (Matriz DOFA)

Tabla 1. Matriz DOFA

ANÁLISIS INTERNO	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	1. Concentración de la población cerca a los centros urbanos. 2. Mayor disponibilidad de los subsidios de vivienda por parte del estado. 3. Viviendas dignas con comodidades para personas con pocos recursos.	1. Desaceleración de la economía. 2. Aumento de impuestos debido a la reforma tributaria. 3. Inadecuada proyección de la disponibilidad de servicios públicos por parte de las entidades que lo controlen.
ANÁLISIS EXTERNO	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (FA)
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (FA)
1. Facilidad de financiación para personas de bajos recursos. 2. Manejo de costos fijos bajos de acuerdo a infraestructura de la empresa. 3. Participación en cuentas a propietarios de predios.	1.3. Mayor mercadeo en los estratos bajos ofreciendo un buen producto. 2.2 Participación en ferias inmobiliarias apoyadas con las cajas.	2.1 Reducción de precios al mínimo para incentivar la compra de vivienda. 3.2 Al participar al propietario de los predios en el proyecto, se reducen costos por lo tanto se alivia el aumento de impuestos.
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS (DO)	ESTRATEGIAS (DA)
1. Carencia de historial crediticio. 2. Definición de procesos no descritos. Definición good will de la empresa en el sector.	1.2 Convenio con las entidades para hacer ventas en bloque para reducir créditos. 3.1 Lanzar campañas para dar a conocer la marca en el mercado local con el fin de dejar recordación a la población.	1.1 Manejo de preventas con fiducia para garantizar al cliente que los recursos son destinados únicamente al proyecto de vivienda 2.3 Definir procesos para hacer las gestiones pertinentes con la suficiente anticipación a las entidades públicas, a fin de contar con los servicios públicos requeridos en el menor tiempo.

Fuente: Página Web Constructora Bolívar

1.3 Objetivos estratégicos de la Empresa / Cliente

Alimentando el propósito superior, Constructora Bolívar S.A. busca a través del enriquecimiento de la comunidad, de la democracia y del medio ambiente, que su estrategia corporativa incluya inversiones en diversificación e integración de diferentes factores para poder mantenerse como la

empresa competitiva que es hoy en el sector constructora. Así contribuir al crecimiento y desarrollo no solamente de las utilidades sino también del bienestar del país.

Para cumplirlo, la organización basó su gestión en el cumplimiento de cuatro asuntos estratégicos que constituyen la base de la sostenibilidad de la compañía.

- Calidad del producto
- Satisfacción del cliente
- Buen clima laboral
- Utilidad de los accionistas

Al dar cumplimiento a estos cuatro temas estratégicos, logran ser una compañía sostenible en términos económicos, ambientales y sociales donde cada área aporta, desde su foco, a este objetivo común. Manteniendo el lema que ha dado sentido a través de los años donde afirman que “Más que viviendas, se construyen comunidades”.

1.4 Factores ambientales de la empresa

1.4.1 Descripción de la Cultura de la organización: valores, comportamientos

Constructora Bolívar S.A. protege y ayuda a construir el patrimonio de sus clientes con productos, procesos y servicios que brindan experiencias positivas para generar vínculos emocionales de largo plazo.

Principios y Valores

Respeto

- Respetamos la dignidad humana de todas las personas con las que interactuamos.
- Nuestras acciones se caracterizan por el buen trato, la empatía y porque aceptamos y resolvemos nuestras diferencias dentro del marco de nuestros principios y valores.

Equidad

- Somos justos. Nuestras acciones y decisiones se rigen por la responsabilidad, equidad e imparcialidad, en concordancia con los méritos, derechos y deberes de las personas.
- Nuestra principal guía es la conciencia y la satisfacción de hacer lo correcto.

Honestidad

- Somos correctos, veraces y transparentes en nuestras acciones e interacciones.
- Nos comportamos con integridad y carácter.
- Somos leales a nuestras empresas y a los principios y valores que profesamos.

Disciplina

- Cumplimos nuestros acuerdos y compromisos en concordancia con las prioridades que definimos. Ante los retos y adversidades, trabajamos con perseverancia para alcanzar las metas y objetivos propuestos.
- La disciplina nos hace confiables.

Entusiasmo, Alegría Y Buen humor

- Somos positivos, alegres y optimistas aún en los momentos difíciles.
- Somos entusiastas para afrontar nuevos retos y realizar nuestro trabajo.
- Contamos con la risa como el mejor aliado contra las tensiones y preocupaciones

1.4.2 Estructura de la organización: organigrama, mercados en los que opera

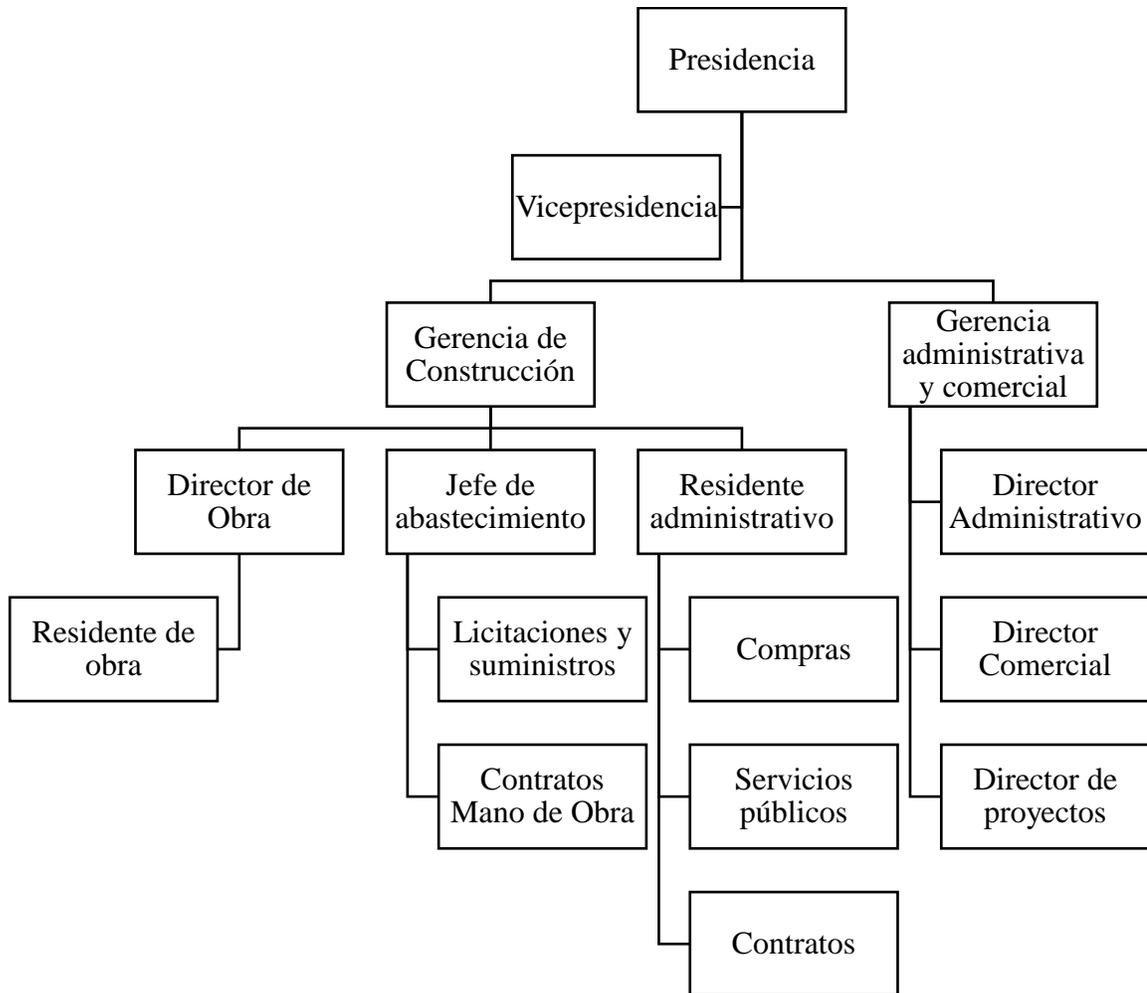


Figura 1. Estructura organizacional Constructora Bolívar.
Fuente: Intranet Constructora Bolívar

1.4.3 Infraestructura para el proyecto (instalaciones, equipos, sistemas)

Se solicita en términos de infraestructura un espacio para que los profesionales puedan disponer de una oficina por el tiempo que dure el proyecto.

(Para más información de equipos y sistemas, ver Plan de adquisiciones)

1.4.4 Recursos humanos existentes: Roles - Perfil Profesional - Destrezas (skills)

Gerente Administrativo y Comercial

Objetivo general: Ejercer la dirección general, la administración y la representación legal de la empresa fijando el rumbo estratégico de la compañía.

Perfil del cargo: Profesional en Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Arquitectura o afines y/o Abogado, Administrador de Empresas, Ingeniero Industrial; profesional con especialización o experiencia en Administración en Construcción de Obras Civiles y Eléctricas

Formación: Conocimiento en Administración de Obras Civiles y Eléctricas y/o experiencia en cargos administrativos de Obras Civiles y Eléctricas.

Experiencia: Mínimo cinco (5) años en gestión empresarial y/o cargos administrativos.

Habilidades

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Gerente De Construcción

Objetivo general: Dirigir y coordinar el área técnica dentro de la compañía, supervisando todos los proyectos y liderando su ejecución.

Perfil del cargo: Profesional en Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Arquitectura o afines y/o profesionales con especialización.

Formación: Conocimiento en Administración de obras civiles en general y/o experiencia en cargos similares

Experiencia: Mínimo cinco (5) años en gestión empresarial obras civiles en general y/o cargos administrativos.

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Director Administrativo

Objetivo general: Vigilar, controlar y coordinar que la administración de los recursos humanos, financieros y materiales, se ejerzan de acuerdo a las políticas internas, con la finalidad de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos de Constructora Bolívar S.A.

Perfil del cargo: Profesional en Administración de empresas, Ingeniería Industrial, Psicología, Derecho y/o afines.

Formación: Conocimiento en manejo de personal, conocimiento y manejo de presupuesto, Conocimiento administrativo, comercial y financiero.

Experiencia: Mínimo tres (3) años en manejo de personal, presupuesto, Administrativo, Comercial y Financiero.

Habilidades

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Director De Proyectos

Objetivo general: Administrar, vigilar y controlar los proyectos y obras en ejecución, haciendo seguimiento y control a las actividades relacionadas con ellas, garantizando el estricto cumplimiento de los procesos administrativos y operativos.

Perfil del cargo: Profesional en Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Arquitectura o afines y/o profesionales con especialización o experiencia en Administración de obras.

Formación: Conocimiento en administración de obras civiles en general y/o administración de obras.

Experiencia: Mínimo cinco (5) años en gestión empresarial y obras civiles en general y/o cargos administrativos, técnicos y operativos.

Habilidades:

- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación

Coordinador De Licitaciones Y Presupuestos (Área Abastecimiento)

Objetivo general: Estudiar los proyectos de obras recibidos en la empresa y realizar el estudio económico y de tiempo para presupuestar a los clientes.

Perfil del cargo: Profesional en Ingeniería civil o afines y/o profesionales con especialización y/o experiencia en administración.

Formación: Conocimiento en administración y manejo de software de presupuestos

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia X Comunicación
- Pro actividad

Coordinador De Diseños Arquitectónicos

Objetivo general: Coordinar los proyectos de diseño arquitectónico, planeando, supervisando, controlando y evaluando cada fase de la ejecución.

Perfil del cargo: Profesional en Arquitectura y/o profesionales con especialización y/o experiencia en Administración de Proyectos de Obras Civiles

Formación: Conocimiento en Administración y obras civil en general y/o experiencia en cargos administrativos de Obras

Experiencia: Mínimo tres (3) años y conocimiento en Obras Civiles y Administración en general.

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Coordinador De Obras Civiles

Objetivo general: Coordinar los proyectos y obras civiles en ejecución, haciendo seguimiento y control a las actividades relacionadas con ellos, garantizando el estricto cumplimiento de los procesos administrativos y operativos

Perfil del cargo: Profesional en Arquitectura, Ingeniería civil o afines y/o profesionales con especialización en el área.

Formación: Conocimiento en Administración de Obras Civiles y obras civil en general y/o experiencia en cargos administrativos del área.

Experiencia: Mínimo tres (3) años en manejo en Obras Civiles y Administración general en obras civiles.

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Coordinador De Talento Humano

Objetivo general: Coordinar y administrar los procesos de personal de acuerdo a la legislación colombiana, siguiendo las políticas establecidas por la organización; con el objeto de alcanzar y mantener los indicadores de desempeño de personal establecidos en los objetivos de la empresa.

Perfil del cargo: Profesional en Psicología, Administración de Empresas, Abogada, Ingeniero Industrial.

Formación: Conocimientos y experiencias en el diseño, implementación y administración del área de Recursos Humanos, en todos los temas relacionados a selección, contratación, capacitación, gestión de desempeño, clima organizacional, bienestar y desarrollo, entre otros. EXPERIENCIA: Mínimo dos (2) años y conocimiento en Administración de personal: (Nomina, Seguridad Social, Contratación). Legislación Laboral Selección de Personal Entrenamiento y Capacitación,

Evaluación de desempeño, Bienestar, Indicadores del área y Clima Organizacional. Manejo de office.

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Residente Administrativo

Objetivo general: Coordinar y ejecutar las acciones para adquirir los bienes y/o servicios que afectan la calidad de los proyectos ejecutados por la empresa, adquiriendo productos de excelente calidad, precios competitivos y entregas oportunas, generando así el buen desarrollo dentro de los proyectos y utilidades para la organización.

Perfil del cargo: Profesional en Ingeniería y/o Administración de empresas y/o afines.

Formación: Conocimiento en compras y mantenimiento, inventario

Experiencia: Mínimo dos (2) años en conocimientos de gestión de inventario, Office (Word, Excel), manejo de herramientas de oficina y procedimientos del sistema de gestión integrado relacionados en la caracterización del proceso al cual pertenece.

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

Residente De Obras Civiles

Objetivo general: Supervisar las obras civiles velando por el cumplimiento de los estándares establecidos por la compañía, dirigiendo la ejecución de actividades de acuerdo a los cronogramas y presupuestos.

Perfil del cargo: Profesional en Ingeniería civil o afines y/o profesionales con especialización y/o experiencia en Administración.

Formación: Conocimiento en Administración en obras civiles y obras civil en general y/o experiencia en cargos administrativos en obras

Experiencia: Mínimo dos (2) años y conocimiento en Obras Civiles y Administración en general

Habilidades:

- Organización
- Planeación
- Liderazgo
- Trabajo en Equipo
- Toma de decisiones
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Relaciones Interpersonales
- Tolerancia
- Comunicación
- Pro actividad

1.4.5 Estándares y normas gubernamentales o industriales (reglamentarias)

- **Artículo 15 de la Constitución Política de Colombia** que consagra los derechos a la intimidad, buen nombre y a la protección de Datos Personales o hábeas data.
- **Ley 1266 de 2008** por la cual se desarrollaron los artículos 15 y 20 de la Constitución Política relacionados con el conocimiento, actualización y rectificación de la información que se recolecta sobre las personas en bancos de datos y los demás derechos y libertades y garantías constitucionales relacionadas con la recolección y tratamiento y circulación de datos personales.
- **Ley 1581 de 2012** por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de Datos Personales.

- **Decreto 1377 de 2013** mediante el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012 en aspectos relacionados con la autorización del Titular de la Información, las transferencias de Datos Personales y la responsabilidad demostrada frente al tratamiento de Datos Personales, entre otros. Ambos decretos compilados en el Decreto Único Reglamentario 1074 de 2015.

- **Decreto 886 de 2014** mediante el cual se reglamenta parcialmente la ley 1581 de 2012 en lo relacionado con el Registro Nacional de Bases de Datos.

- **Los artículos de los Estatutos Sociales de Grupo Bolívar S.A.** corresponden a la reforma estatutaria aprobada por la Asamblea General de Accionistas en su reunión extraordinaria del 11 de noviembre de 2015, protocolizada mediante escritura pública No. 2473 del 18 de diciembre de 2015, otorgada por la Notaría Sesenta y Cinco del Círculo de Bogotá, la cual se encuentra inscrita en el Registro Mercantil.

- **El Art. 5.2.4.1.5 del Decreto 2555 de 2010**, establece “que todo emisor de valores deberá divulgar, en forma veraz, clara, suficiente y oportuna al mercado, a través de la Superintendencia Financiera de Colombia, toda situación relacionada con él o su emisión que habría sido tomada en cuenta por un experto prudente y diligente al comprar, vender o conservar los valores del emisor o al momento de ejercer los derechos políticos inherentes a tales valores”. Así mismo este artículo señala los hechos objeto de información relevante.

- Para el desarrollo de sus operaciones la ENTIDAD se encuentra controlada por la Superintendencia Financiera de Colombia, por tanto ha adoptado e implementado un Sistema Integral para la Prevención del Lavado de Activos y de la Financiación del Terrorismo SIPLA. Este sistema contempla el cumplimiento de la **Circular Básica Jurídica Parte III - Título I – Capítulo VII, (Circular Externa 029 de 2014)** emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia y demás normas emitidas por los diferentes organismos de control.

•**Resolución 1077 de 2015:** Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio

•**Resolución 020 de 1951:** Reglamenta los artículos 349 y 359 del Código Sustantivo de Trabajo.

•**Resolución No. 02413 de mayo 22 de 1979:** Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción, cuyo contenido es: Aspectos generales de la Construcción, Aspectos Médicos y Paramédicos, Habilitación Ocupacional, Organización del programa de Salud Ocupacional, Obligaciones de los trabajadores, De los Campamentos Provisionales, De las Excavaciones, De los Andamios, Medidas para disminuir altura de libre caída, Escaleras, De la Demolición y Remoción de escombros, Protección para el público aceras, Explosivos, Medidas de Seguridad, Quemaduras, Vibraciones, ruido, Maquinaria Pesada, De las Herramientas Manuales, De la Ergonomía en la Construcción, de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, Equipos de Protección Personal Cinturones de Seguridad, Herrajes, Cascos de Seguridad, Otros Elementos de Protección Personal: Guantes para Trabajo en General, Botas de Seguridad, Primeros Auxilios, el trabajador menor en la construcción y Sanciones.

•**Resolución No. 02400 de mayo 22 de 1979:** Normas sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Dicha Resolución contiene los siguientes títulos o apartados: Disposiciones Generales, Campo de Aplicación, Obligaciones de los Patronos, Obligaciones de los Trabajadores, De los inmuebles destinados a establecimientos de trabajo, Edificios y locales, Servicios de Higiene, Servicios permanentes, De la higiene en los lugares de trabajo. Orden y limpieza, Evacuación de residuos o desechos, De los campamentos de los trabajadores, Normas generales sobre riesgos establecimientos de trabajo: De la temperatura, humedad y calefacción, De la ventilación, De la iluminación, De los ruidos y vibraciones, De las radiaciones ionizantes, Radiaciones no ionizantes: ultravioleta, infrarroja y radiofrecuencia, De la electricidad, Alterna, Continua y Estática, De las Concentraciones Máximas Permisibles, Contaminación Ambiental, De

las Substancias Infecciosas y Tóxicas, De las Substancias Inflamables y Explosivas, De la ropa de trabajo - Equipos y elementos de protección, De la ropa de trabajo, De los equipos y elementos de protección, De los colores de seguridad, Código de colores, De la prevención y extinción de Incendios, De la prevención de Incendios, De la extinción de Incendios, De los explosivos, Del Manejo de los Explosivos, Del Transporte de los Explosivos, De los Locales Destinados a Polvorines, De los Barrenos y Voladuras, De las Máquinas-Equipos y Aparatos en General, De las Máquinas-Herramientas y Máquinas Industriales, De los Equipos-Tanques y Recipientes de almacenamiento, De las Tuberías y conductos, De las herramientas en general, De las Herramientas de Mano, De las Herramientas de Fuerza Motriz, Del manejo y transporte de materiales, Del Manejo y Transporte Manual de Materiales, Del Manejo y Transporte Mecánico de Materiales, De las Instalaciones Industriales Operaciones y Procesos, De los generadores de vapor, De los recipientes y tuberías sometidos a presión, De los cilindros para gases comprimidos, De los hornos y secadores, De la soldadura eléctrica autógena y corte de metales, De los trabajos en aire comprimido, De los trabajos de pintura a presión, De la Construcción, De la Demolición y Remoción de Escombros, De las Excavaciones, De los Andamios y Escaleras, De los Túneles y Trabajos Subterráneos, De las Canteras y Trituración, Del trabajo de Mujeres y Menores, Disposiciones Finales.

•**Resolución 08321 de agosto 4 de 1983:** Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y bienestar de personas

•**Resolución 132 de enero 18 de 1984** Normas sobre presentación de informe de accidente de trabajo.

•**Resolución 02013 de Junio 6 de 1986** Reglamento para la organización y funcionamiento de los comités, de medicina, higiene y seguridad industrial en lugares de trabajo.

•**Resolución 01016 de marzo 31 de 1989** Reglamento de la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional.

•**Resolución 13824 de octubre de 1989** Medidas de protección de salud

•**Resolución 001792 de 3 de mayo de 1990** Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.

1.4.6 Sistemas de información de la gestión de proyectos (intranet, software)

En Constructora Bolívar se cuenta con la siguiente plataforma para la gestión de proyecto:



Figura 2. Sistemas de información Constructora Bolívar.
Fuente: Intranet Constructora Bolívar

1.4.7 Sistema de comunicación (tecnología, medios, registro)

Los sistemas de comunicación existentes son los siguientes:

Xplora: Plataforma en la que se puede acceder a cursos virtuales. Gran oportunidad de aprendizaje en línea para continuar fortaleciendo el perfil profesional de empleados.

Pipol: Es un habilitador que permite la transformación de los procesos, el rol, la experiencia y el impacto de Talento Humano en Constructora Bolívar.

ClickeaThe: Herramienta de gestión del talento humano

Maité: Plataforma web para peticiones, quejas, reclamos y reporte de errores de las otras plataformas.

Workplace: Red social corporativa.

Sinco: Sistema ERP para la gestión de procesos de construcción - Gestiona los procesos de:

SINCO ADPRO Administración de Proyectos de Construcción.

SINCO A&F Administrativo y Financiero.

SINCO M&E Maquinaria y Equipos.

SINCO SST Seguridad y Salud en el Trabajo.

SINCO SGD Sistema de Gestión Documental.



. Sistema de comunicación.

Fuente: Intranet Constructora Bolívar

1.5 Activos De Los Procesos De La Organización

1.5.1 Procesos estándar de la organización (seguridad, calidad, ambiente otros)

Constantemente enseñamos a nuestros funcionarios para que tengan y mantengan comportamientos que vayan de la mano con los principios y valores del Grupo Bolívar.

Contamos con normas institucionales que invitan a los colaboradores a desarrollar una conducta enfocada en las buenas prácticas; de esta manera estructuramos un sistema integral de transparencia que nos acompaña en todos nuestros procesos.

a. Comunicación de marketing responsable (G4-PR7)

En Constructora Bolívar S.A. establecemos un fuerte compromiso con nuestros clientes y demás grupos de interés. Nos enfocamos en hacer una gestión de la información donde podamos mantener informados a nuestros clientes de una forma clara, veraz y confiable; esto en términos comerciales y también en todo lo que se relaciona a nuestros proyectos en venta. La estrategia de comunicación comercial desarrollada es efectiva en todos los procesos y cada uno de los proyectos en venta.

b. Manejo de base de datos de clientes y proveedores (G4-PR8)

Nuestra organización ha mantenido durante el tiempo una buena y estrecha relación con nuestros clientes, proveedores y demás grupos de interés. Es por esto que se ha venido mejorando el tratamiento de la información que nos brindan día a día, de tal forma que exista plena seguridad informática y constante gestión en estos temas por parte de nuestros funcionarios, en especial el área de tecnología donde se dedican a proteger cada uno de los procesos de la organización.

En concordancia a lo mencionado anteriormente, Constructora Bolívar S.A. en cumplimiento a lo ordenado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), conforme a la Circular Externa número 002 del 03 de noviembre de 2015 referente a la

protección de datos personales, realiza la inscripción de las bases de datos en el Registro Nacional de Bases de Datos, con la finalidad de darle el correcto manejo a la información de nuestros clientes y proveedores, garantizando la confidencialidad y determinados usos de la misma.

c. Gestión ambiental (G4-EN29)

Cumplimiento de normativa ambiental 307-1 Para nuestra organización la gestión ambiental es de gran relevancia, nos parece muy importante adherirnos a todas las regulaciones establecidas en pro del medio ambiente y así mismo siempre presentar todos nuestros informes legales de las entidades de vigilancia y control necesarios para darle cumplimiento a la ley en el ámbito ambiental.

Nuestra organización adopta medidas de protección frente a posibles riesgos de salud pública o del medio ambiente, esto hace parte de nuestra responsabilidad ética y compromiso con nuestros grupos de interés y así actuamos con el principio de prácticas sostenibles. Gestión ambiental en obras En Constructora Bolívar somos conscientes de los impactos que nuestra actividad genera sobre el medio ambiente y entiende como una responsabilidad el desarrollo de estrategias de control y mitigación de nuestra huella. Por esto, trabajamos en programas de separación de residuos en la fuente para hacer más eficiente el reciclaje, damos un manejo adecuado a los residuos peligrosos, controlamos volúmenes de desperdicios de materiales reciclados y de materiales propios para construcción y cumplimos con toda la normatividad vigente en la Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

d. Gestión de calidad

Mediciones de Calidad para ofrecer siempre la más alta calidad desarrollamos procedimientos que apoyan a nuestros equipos de obra, estos nos generan una mejora

continua y autorregulación de las acciones enfocadas a obtener la mejor calidad. Los procedimientos que seguimos son: 1- Manual de Tolerancias de Constructora Bolívar S.A.: este manual define actividades y variables de los procedimientos de construcción, estableciendo unas tolerancias aceptadas.

2- Calidad al Inicio - Inmuebles En Obra Negra: cuando se tienen apartamentos fundidos (obra negra) ingresan los Residentes de Interventoría a verificar en los inmuebles el estado de los elementos de concreto (muros, columnas y placas). Durante este proceso se realiza: A) Identificación de fallas B) Verificación del cumplimiento de las correcciones y arreglos C) Hacen informes que revisan en comités de obra 3- Calidad final Siguiendo un procedimiento equivalente al de calidad al inicio aplicado a los procesos constructivos terminados y a los acabados instalados.

Estos procesos repercuten directamente en la sostenibilidad al garantizar un producto de calidad que de acuerdo a nuestras observaciones, disminuye las solicitudes y atenciones de garantías realizadas por los usuarios finales.

1.5.2 Guías, normas, criterios de medición y evaluación

La Auditoría Interna tiene como alcance en su trabajo los criterios de medición y evaluación de la compañía para cumplir con lo que se requiere.

1. Determina si:

Los procesos de gestión de riesgos, control y gobierno diseñados e implementados por la Alta Gerencia son adecuados y aseguran que los riesgos se identifican, evalúan y gestionan.

La información financiera, administrativa y operativa, es íntegra, confiable y oportuna.

Los empleados cumplen con las políticas, normas, procedimientos, reglamentos y leyes aplicables.

Los recursos se adquieren en la mejor relación costo beneficio, se utilizan en forma eficiente y se protegen en forma adecuada. Se cumplen los programas, planes y objetivos.

Se fomenta la mejora continua en los procesos de control de la organización. Se reconocen y tratan adecuadamente las cuestiones legales o regulatorias.

2. Asesorar y acompañar a la Alta Gerencia en el desarrollo de nuevos proyectos (productos, aplicativos, procesos, etc.) para satisfacer sus expectativas y coadyuvar en el mejoramiento continuo para el logro de los objetivos de la compañía, generando conceptos y/o consejos sobre los procesos de control que la Gerencia debe contemplar manteniendo objetividad y sin asumir responsabilidades de gestión, es decir, absteniéndose de asumir cualquier responsabilidad propia de la Gerencia. basados en el potencial del trabajo para mejorar la gestión de riesgos, añadir valor y mejorar las operaciones de la Compañía.

3. Obligaciones con la Presidencia y el Comité de Auditoría

Desarrollar un plan anual de auditoría, utilizando una adecuada metodología basada en riesgos y someterlo a consideración de la presidencia y a revisión y aprobación del Comité de Auditoría.

Emitir conceptos periódicos sobre la suficiencia y eficacia de los procesos de gestión de riesgo, control y gobierno.

Informar los aspectos relevantes de las evaluaciones, incluyendo recomendaciones sobre las posibles mejoras a los procesos de control. Informar el estado y los resultados del plan de Auditoría y la suficiencia de los recursos del área.

Evaluar el cumplimiento de las disposiciones legales.

Suministrar indicadores del desempeño de los principales objetivos de la función.

Colaborar con la investigación de importantes actividades con sospecha o materialización de fraude dentro de la organización y notificar los resultados a la presidencia y al Comité de Auditoría.

4. Independencia:

Para proporcionarle independencia a la Auditoría, esta reportará administrativamente ante la Presidencia de Grupo Bolívar S.A. y funcionalmente ante el Comité de Auditoría.

Otras Responsabilidades: La Auditoría Interna tiene además las siguientes responsabilidades: Mantener personal profesional con suficientes conocimientos, aptitudes, experiencia y que en lo posible hayan obtenido certificaciones en la profesión. Establecer un programa de aseguramiento de la calidad de la función, por medio del cual se respalde la mejora continua de las actividades de Auditoría Interna.

1.5.3 Plantillas disponibles (de uso corriente)

Tabla 2. Acta de reuniones

	FORMATO ACTA DE REUNIÓN Y SEGUIMIENTO		Código: 14.15-10	
	PROCESO DE GESTIÓN DOCUMENTAL		Versión:03	
	PROCEDIMIENTO CONTROL DE LA INFORMACIÓN		Fecha: 18/02/2019	
Página 7 de 161				
No. de Acta:	Fecha:	Nombre Dependencia:		
Lugar:		Hora Inicio:	Hora Final:	
OBJETIVO:				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN				
<p>1. Seguimiento a Compromisos (Opcional: Identificar si el desarrollo del acta es seguimiento a compromisos o una reunión nueva, de ser seguimiento, el desarrollo debe empezar por lectura de compromisos del acta anterior).</p> <p>2. Agenda</p> <p>3. Desarrollo</p>				
COMPROMISOS				
ACTIVIDAD		RESPONSABLE		FECHA
1.				
2.				
ANEXOS				
<p>1.</p> <p>2.</p> <p>Responsable de la reunión:</p> <p>_____</p>				
Firma:				
Nombre:				
Cargo				
Dependencia:				

Tabla 4. Plantilla de informe de estado del proyecto

	INFORME DE ESTADO DEL PROYECTO		Código: 14.15-15	
	PROCESO DE GESTIÓN DOCUMENTAL		Versión:05	
	PROCEDIMIENTO CONTROL DE LA INFORMACIÓN		Fecha: 02/06/2018	
			Página 7 de 161	
Fecha del informe	Nombre del proyecto		Preparado por	
Resumen del estado				
Información general del proyecto				
Tarea	% Hecho	Fecha de vencimiento	conductor	notas
Información general del presupuesto				
categoría	gasto	% del total	¿según lo previsto?	notas
problema			ASIGNADO A	FECHA
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES				

Fuente: Software documental Constructora Bolívar

1.5.4 Listado de Bases de datos (proveedores, contratistas)

Tabla 5. Base de datos proveedores

NIT	Nombre	Ciudad	Dirección	Teléfono
890100251	CEMENTOS ARGOS S.A.	Barranquilla	Troncal del Caribe Km 6 Vía Gaira	4228292
890101691	GASES DEL CARIBE S.A.	Barranquilla	CRA 59 59 166	3306000
890107487	SUPERTIENDAS Y DROGUERIAS OLIMPICA S.A.	Barranquilla	CL 53 46 192 LC 3 01	3710350
890116102	SERVIPARAMO S.A.S.	Barranquilla	VIA 40 75 95	3534422
890110294	CENTRAL DE SOLDADURAS Y PROTECCION INDUSTRIAL S.A.	Barranquilla	CL 42 46 12	3791515
50894716	MONTES MENDEZ AMPARO ISABEL	Barranquilla	CALLE 73 N 41 B 52 APTO 602	3142957799
19094881	SALCEDO SALOM PEDRO IGNACIO DE JESUS	Barranquilla	CRA 58 85 181	3553196
802000047	INTERLINK LTDA	Barranquilla	CR 47 75 63	3682688
800174772	EQUICARIBE S.A.	Barranquilla	VIA 40 71 197 BG 230	3533980
802016944	FERROTEC LTDA	Barranquilla	CL 65 43 B 28	3692108
860039794	CALYPSO BARRANQUILLA S.A.S	Barranquilla	CL 11 A 35 36	2417800
890112771	MANUFACTURAS DUARTE S.A.	Barranquilla	CR 46 55 50	3494081
890102727	ALFONSOEME S.A.	Barranquilla	VIA 40 77 77	3531741
800181509	HERRAMIENTAS Y SEGURIDAD S.A.	Barranquilla	CR 28 A 15 28	3708675
802000576	PROAMBIENTE LTDA	Barranquilla	CR 60 70 31	3600434
900269218	EQUISERVICIOS E & G	Barranquilla	CR 21 87 30	3157070355

	LTDA			
800145449	DISGRAFICAS DE LA COSTA S.A.S	Barranquilla	CL 47 43 17	3791808
800248761	CINTAS Y COMUNICACIONES S.A.S	Barranquilla	CR 47 75 34	3850251
802016811	M DE U ASOCIADOS S. A.S	Barranquilla	CL 91 A 75 A 124 P 1	3856288
900238001	TRANSPORTADORA GUTIERREZ CERON LIMITADA	Barranquilla	CR 5 C 99 B 79	3288531
802014862	MAKEN S.A.S.	Barranquilla	CL 99 56 41 TO 2 SU 1203	3583650
22444336	CAMARGO BERMEJO GLORIA ANTONIA	Barranquilla	CRR 33 69 B 16 AP 2	3007022
890112475	C I ENERGIA SOLAR SAS E. S. WINDOWS	Barranquilla	AV CIRCUNVALAR 100 M T VIA 40	3664600
900277114	DR&F CONSTRUCTORES E.U.	Barranquilla	CR 54 64 245	3008386313
802002875	REFRIGERACION DEL NORTE LTDA	Barranquilla	CR 43 59 21	3702520
890106276	LADRILLERA BARRANQUILLA LTDA	Barranquilla	CR 56 70 86	3535328
802004266	FERRETERIA METROPOLIS S.A.S.	Barranquilla	CR 43 82 209	3300400
800175652	SOLID BRASS S.A.S	Barranquilla	CL 84 53 55	3583030
802009563	FELIX TORRES Y CIA S.A.S.	Barranquilla	CR 42 F 80 254	3305600
800157469	EUROMARMOL LIMITADA	Barranquilla	CL 77 74 04	3600208
8706838	GUIJARRO DAZA ARMANDO JOSE	Barranquilla	CL 78 55 120	3116609440

802017800	TROPICALMERAS LIMITADA	Barranquilla	CR 51 80 263	3582839
802011122	COMERCIALIZA S.A	Barranquilla	CL 68 B 68 73	3694584
900073381	ASA INGENIERIA LTDA	Barranquilla	CL 48 38 28	3790547
900135786	INVERSIONES DAZA Y MARTINEZ DEL CARIBE S. EN C.	Barranquilla	CR 46 84 202	3780991
900249826	GRUPO UNIDO INMOBILIARIO S.A	Barranquilla	CL 106 50 67	3737445
52244628	MOLINA DE LA HOZ KATHIA	Barranquilla	CL 69 41 126	3583465
72176148	TORRES ORMAZA CESAR AUGUSTO	Barranquilla	CL 96 44 65 AP 1102 TO 3	3781466
900130567	GSA INGENIERIA S.A.S.	Barranquilla	CR 44 75 21	3609692
72156924	DANGOND NAVARRO RODRIGO JOSE	Barranquilla	CL 76 54 11 OF 401	3560614
800228676	GRES CARIBE S.A	Barranquilla	KM 7 VIA JUAN MINA	3608153
7468287	CEPEDA GONZALEZ RUBEN DARIO	Barranquilla	CRA 39 B 66 139	3568877
900177367	ASERVICOMEX ASESORES LTDA	Barranquilla	VIA 40 73 290 OF 208	3195531
9137107	ROMERO TARRIBA WALBERTO	Barranquilla	CL 45 31 30	3722797
802025044	INTELPRO S.A.S	Barranquilla	CL 80 45 41	3589618
900205750	ESPACIO ACTUAL LTDA	Barranquilla	CRA 52 100 105 CS 70	3775307
7465325	MISAS PEÑALOZA HENRY LUIS	Barranquilla	CL 53 44 68	3703770
800100348	EXPOLUZ LIMITADA	Barranquilla	CRA 31 B 80 99	3736969
900234362	ALUCIELOS DEL CARIBE S.A.S	Barranquilla	CL 51 26 B 57	3705556

890101279	CONTINENTE SA	Barranquilla	VIA 40 77 29	3531110
800031358	ESTRATEGIAS LIMITADA	Barranquilla	VIA 40 69 58D 8	3490298
900158160	COMERCIALIZADORA NACIONAL DE COLOMBIA S.A.S	Barranquilla	CR 51B 79 211	3493695
72136938	LOPEZ DUARTE GUILLERMO	Barranquilla	CR 9 9 76	3116694076
22736585	MENDIETA CARRILLO KATHERINE GISELLA	Barranquilla	CRA 50N 80 273 AP 32B	3030067
32765784	TORRES FONTALVO ZULIMA CECILIA	Barranquilla	CL 96 44 656 TO 3 AP 1102	3781466
32768500	ROJAS ARIZA MONICA RAQUEL	Barranquilla	CL 69 35 52 AP 5 D TO A	3175106517
900139572	GALLERY TOBON DECORACIONES S.A.S	Barranquilla	CRA 52 82 314 LC 1	3780185
900098005	GLORIAN T CHEMICALS DE COLOMBIA LTDA	Barranquilla	CRA 39 46 36 LC 1	3723866
802006116	INDUSTRIAL DE EQUIPOS Y REPUESTOS REY DAVID LTDA	Barranquilla	CR 52 75 27 BL 2 P 2 OF 15	3585700
11152597	ROJAS GONZALEZ ELIZANDRO MANUEL	Barranquilla	CRA 16 SUR 45 105	3145085297
7417623	JULIAO MOLINA CARLOS ARTURO	Barranquilla	CL 78 57 78 AP 3	3554372
802024728	ARQUIACABADOS CONSTRUCCIONES EMPRESA UNIPERSONAL E.U	Barranquilla	CR 66 80 28	3731849
900121994	CHARRYS GUERRA LIMITADA	Barranquilla	CR 46 75 46	3605114
32822738	VACCA PERTUZ MEYRA	Barranquilla	CL 49 C 100 33	3559874

	ENIETH			
900180378	EDIFICIO CENTRO COMERCIAL PORTAL DEL PRADO	Barranquilla	CL 53 46 192	3444110
32810215	SUAREZ DE LA CRUZ MYRIAM CECILIA	Barranquilla	CL 39 43 123 OF H4	3790031
900304618	DISTRI-EQUIPOS DE LA COSTA E.P. S.A.S.	Barranquilla	CR 47 58 34 P 2 LC 202	3605051
11310814	CALLEJAS DE LA ROSA EDUARDO ALFONSO	Barranquilla	CR 62 76 134	3689295
73242336	GUTIERREZ BENAVIDES NORBERTO	Barranquilla	CR 4 19 66	3116896886
900460145	GM PROYECTOS S.A.S	Barranquilla	CR 64 98 90 TO 2 AP 508	3005574817
8725475	FONTANILLA MARTINEZ JAIME CESAR	Barranquilla	CRA 58 64 200	3693555
800135913	TRIPLE A DE BQ S.A E.S.P	Barranquilla	CRA 58 67 09	3614041
800119827	SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO BARRANQUILLA	Barranquilla	CR 42 D 1 80 A 136	3595903
900083006	AQUILUX DE LA COSTA LIMITADA	Barranquilla	CR 43 60 64	3682019
900197109	ARI DEL CARIBE LTDA	Barranquilla	CR 51 B 79 97	3157411285
1129510430	RIOS PEÑARANDA DIEGO MAURICIO	Barranquilla	CRA 44 N 59 - 15	3035788
890102006	DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO	Barranquilla	CL 40 CRA 45 Y 46	3307000
900097295	RADIO COMUNICACIONES DEL CARIBE LTDA	Barranquilla	CR 45 70 211 BRR COLOMBIA	3680357
800154549	GEOTECO SAS	Barranquilla	CR 42 56 25	3720184

72185415	TAPIAS REYES JOSE LUIS	Barranquilla	CR 44 70 88 LC 1	3451589
800098601	UNIFEL SA	Barranquilla	CL 30 35 71	3518445
802005006	INDUSTRIAS GUINOVART S.A.S	Barranquilla	CL 40 46 85	3363300
890113007	COMERCIALIZAR S.A.S	Barranquilla	CL 72 41 B 29	3563297
860525148	FIDUPREVISORA S.A.	Barranquilla	CR 51 B 76 136 OF 101	6677680
74327048	MERCHAN BUITRAGO AUSBERTO	Barranquilla	CR 31 B 123 43	3114182956
900210228	SENET SOLUTIONS LIMITADA	Barranquilla	CR 72 81 75	3558633
802017878	MALLAS JULIO TORRES & CIA LTDA	Barranquilla	CL 57 43 03	3709854
890100477	EL HERALDO S.A.	Barranquilla	CL 53 B 46 25	3715000
802001223	EQUIPOS DEL NORTE S.A. EQUINORTE	Barranquilla	CL 11 6 Q 522 LT 2	3444428
900095714	ELECTRICOS MURILLO INGENIERIA LIMITADA	Barranquilla	CL 45 46 47 IN 1	3441909
900341810	HOTELES DE VILLASANTOS SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA S.A.S.	Barranquilla	CL 106 50 11	3856060
890102002	CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA	Barranquilla	CL 34 44 63 P 4	3718900
12719390	GUTIERREZ RODRIGUEZ RAFAEL MARIA	Barranquilla	CL 53 44 184	3707450
32647342	MERCADO NOGUERA CECILIA MARIA DEL SOCORRO	Barranquilla	CR 55 72 35	3690519

900524029	OPEN INVESTMENT COLOMBIA S.A.S	Barranquilla	CL 85 49 C 36 AP 206	3017541434
9094255	RUEDA SANTOYO JAIME	Barranquilla	CL 72 66 49	3531217
800240218	REFRILITORAL CASASBUENAS CORTES & COMPAÑIA S.A.S.	Barranquilla	CR 43 43 73	3404752
55227857	SALJA AGUIAR AGUEDA	Barranquilla	CRA 51 B 106 LC 18 - 19	3133338323
12561817	VILLAR BOTO CARLOS JAVIER	Barranquilla	CL 21 24 09	3662525
900448772	SHOW ESTELAR SAS	Barranquilla	CL 93 47 101 OF 211	3787377
802012257	UNION TEMPORAL PUBLICIDAD DE BARRANQUILLA UT PDB	Barranquilla	CL 73 VIA 40 150	3532727
72135514	MONTALVO ECHEVERRIA ALEXANDER DE JESUS	Barranquilla	CL 82 A 42 33	3012066
800157788	HOTEL PUERTA DEL SOL SA	Barranquilla	CL 75 41D 79	330100
900598983	IDC INGENIERIA S.A.S	Barranquilla	CL 70 49 32 LC 2 P 1 BL 1	3014478546
890101922	CAMARA REGIONAL DE LA CONSTRUCCION ATLANTICO	Barranquilla	CR 53 106 280	3851050
1140822742	FERNANDEZ ESMERAL YULY MARGARITA	Barranquilla	CL 82 A 42 33	3003483986
10107672	ECHEVERRI GONZALEZ LUIS EDUARDO	Barranquilla	CR 44 70 219	3684225
890102018	DIST. ESP. IND. Y PORT. DE BARRANQUILLA	Barranquilla	CL 34 43 31	3399888
830505009	CONSTRUFIJACIONES S.A.S	Barranquilla	CL 46 52 79	3442445
860020439	MONOMEROS COLOMBO	Barranquilla	VIA 40 BRR LAS FLORES	3618478

	VENEZOLANOS SA			
15047287	AVILA FADUL ALFONSO LUIS	Barranquilla	CR 52 70 35	35866222
900349963	FIMACA COLOMBIA S.A.S	Barranquilla	CL 110 10 427 BG	3861901
900593146	1.6 INGENERIA Y CONSTRUCCION SAS	Barranquilla	CR 52 76 183	3187083
802014948	GEOTOPO CONS LTDA	Barranquilla	CL 56 C 10 B 45	3534935
32861811	GOMEZ SEGRERA ELIANA	Barranquilla	CL 72 48 05 OF 2C	3106334408
802014471	INVESAKK LTDA	Barranquilla	CL 30 35 69	3717800
900053994	PROPIEDADES COLOMBIA S.A.S	Barranquilla	CR 57 75 20	3680216
42493202	AMAYA NUÑEZ LILIA MARGARITA	Barranquilla	CR 59 74 12	3590974
22518982	GONZALEZ GARCIA LARISSA LISBETH	Barranquilla	CL 22 13 49	3003767609
900179569	L Y M PRODUCCIONES Y BTL S.A.S	Barranquilla	CR 42 G 90 45	3781806
32616834	ESCOBAR OJEDA GRACIELA INES	Barranquilla	CL 87 53 69	3575673
7411027	MORENO TORRES MANUEL EDUARDO	Barranquilla	CR 52 69 48	3680369
890101994	CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR COMFAMILIAR ATLANTICO	Barranquilla	CL 48 43 104	3207300
802012179	DOLMEN S.A E.S.P.	Barranquilla	CR 64 B 85 80	3185900
900110004	FERRETERIA LOS ESPARRAGOS LITDA	Barranquilla	CL 45 32 92 LC 2	3701464

802010050	TRANSPORTE AUTO TAXI EJECUTIVO S.A	Barranquilla	CR 43 79 B 51	3782222
7453933	GONZALEZ VALENCIA DARIO	Barranquilla	CR 42 76 88 AP 4 C VRR	3690824
32624373	LLINAS ZAPATEIRO EQUIS MERYENE MARIA	Barranquilla	CR 52 72 89	3584310
22474855	SANJUANELO SALGE TULIA ELENA	Barranquilla	CL 13A 25 70 URB LA PLAYA 1RA ETAPA	3599014
900319753	PRICESMART COLOMBIA S.A.S	Barranquilla	CL 106 CRA 53 ESQUINA	3673150
900405736	COMERCIALIZADORA INDUSTRIAL PETROLERA, MINERA Y NAVAL S.A.S	Barranquilla	CL 72 66 87	3201138
7435339	PEÑA NAVAS GUILLERMO LEON	Barranquilla	CL 32 68 B 141	3012350772
1102802027	ARROYO TORREGROZA JUAN CAMILO	Barranquilla	CL 58 46 77	3681191
900152716	BIENES RAICES DEL CARIBE SAS	Barranquilla	CL 76 54 11	3582808
33220216	BERMUDEZ RIVAS NALDIS DE JESUS	Barranquilla	CRA 13 C 40 45	3040832
39094915	LEMON DONADO LYNETTE DE LA CONCEPCION	Barranquilla	CRA 14 8 25	3218997990
1045695093	CONSUEGRA ARIZA IGNACIO JOSE	Barranquilla	OCEANA 52	3041342
36554183	VARGAS IMITOLA PABLA LIBRATA	Barranquilla	CL 6 A 16 D 28 P 2	4315697
22427099	VERGARA VEGA MERLIN	Barranquilla	CRA 43 90 160 AP 302	3857355
32654876	FERNANDEZ CURREA	Barranquilla	CRA 42 F 84 B 75 CS 6	3186870

	MARTA CECILIA			
8721959	MOYA SALGADO GUSTAVO	Barranquilla	CL 96 42 C 29 AP 504 TO 1	302588
55312815	BARANDICA VILLANUEVA DINA LUZ	Barranquilla	CRA 35 C 27 C 39	3923439
22656556	DACCARETT NAVARRO STEPHANIE MARIE	Barranquilla	CRA 56 91 141 AP 201	3529939
45765247	CASTILLO ACOSTA XIOMARA	Barranquilla	ALMENDROS MZ 2P LT 22	6766083
8661347	CABAS ROBLEDO ANDRES AVELINO	Barranquilla	CRA 10 15 26	3126340694
800229247	LUIS RESTREPO PELAEZ S.A.S	Barranquilla	CR 46 79 59	3690736
32630366	VASQUEZ CAÑAS ROCIO KARINA	Barranquilla	CR 64 F 86 48 AP 30	3012420601
72204732	FERRER VILLANUEVA ERNESTO JOSE	Barranquilla	CL 35 17 189	3565033
32652105	TRILLOS FIGUEROA CELIA LUZ	Barranquilla	CR 13 B 55 60	3004940828
8698866	ESCAMILLA EGEA ALVARO ANTONIO	Barranquilla	CL 44 46 187 BL 1 AP 202	3205652352
72181129	ORTIZ CORREDOR LUIS ERNESTO	Barranquilla	camino la floresta 2 las margaritas casa 27	8611423
24286470	AMAYA DE OROZCO ROSARIO	Barranquilla	CL 36 B 17 10	3205781270
23784082	RODRIGUEZ PINEDA JOHANA PAOLA	Barranquilla	CL 84 34 15	3133819452
92519724	PALOMINO DELGADO YIRIS ERNESTO	Barranquilla	CR 13 C 40 45	3040832
1140876554	VIVEROS BOHORQUEZ ANDRES	Barranquilla	CL 58 46 77	3106205126

22580195	BOHORQUEZ ESCALANTE NORMA MARGARITA	Barranquilla	CL 58 46 77	3106205126
1140824301	GONZALEZ FERNANDEZ DAVIV ANTONIO	Barranquilla	CR 42 F 84 B 75 CA 6	3156658127
36518838	TORO VASQUEZ DORALBA	Barranquilla	CR 10 15 26	3145489840
22382591	RIVAS DURAN HELMIS DEL ROSARIO	Barranquilla	CR 32 68 B 11	3012350772
802020018	DEPARTAMENTO TECNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE DE BARRANQUILLA	Barranquilla	CL 65 43 48	3680244

Fuente: SINCO ERP Constructora Bolívar

DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

2.1 Análisis de problemas (Árbol)

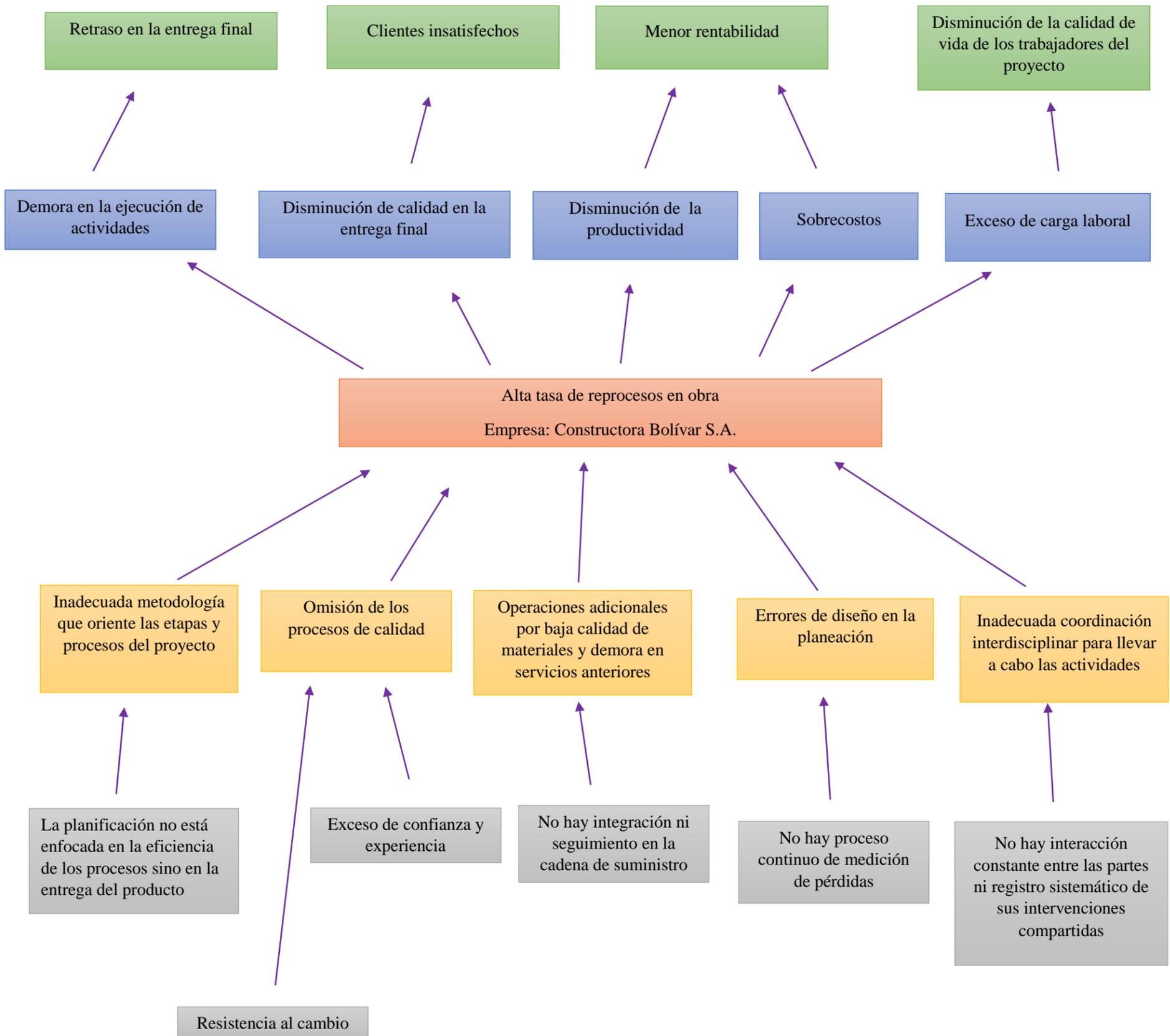


Figura 3. Árbol de problemas.
Construcción de los autores

2.2 Análisis de objetivos (Árbol)

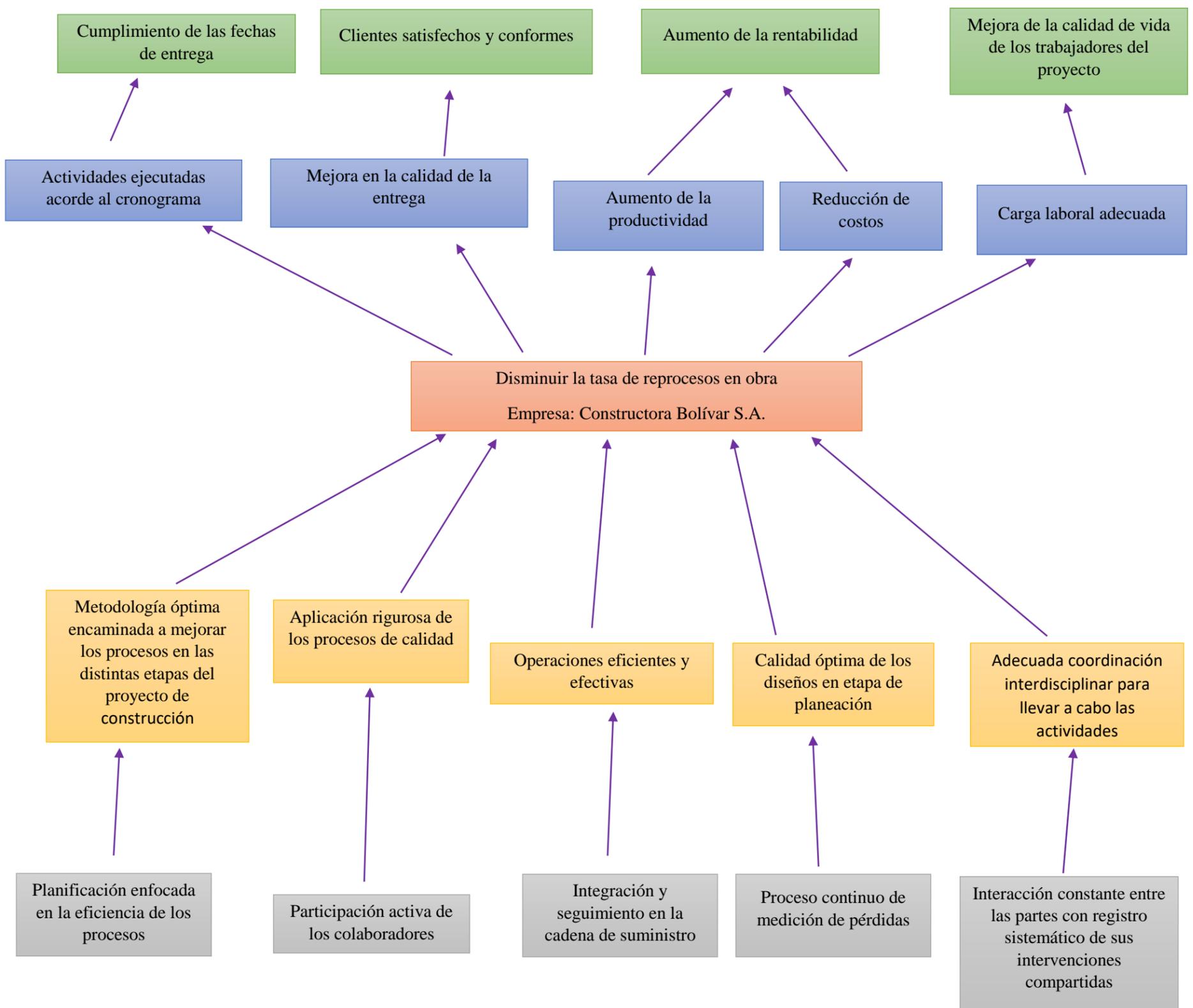


Figura 4. Árbol de objetivos.
Construcción de los autores

2.3 Análisis de alternativas

El análisis de alternativas permite identificar las posibilidades para alcanzar nuestro objetivo principal y seleccionar aquella que resulte más viable, teniendo en cuenta las prioridades establecidas por quien ha de financiar el proyecto.

Tras listar varias de estas, se han escogido (2) para realizar su análisis multicriterio

Alternativa 1

Implementación de una metodología de Gestión de Proyectos incorporando Lean Construction y programa de capacitación, con el que se pretende:

- Levantar un proceso para gestionar requisitos y actividades basados en las mejores prácticas de Lean Construction, con el fin de estandarizar los procesos y hacerlos más productivos.
- Implementar estrategias costo-beneficio, guiadas por la metodología Lean Construction.
- Implementar la metodología bajo los principios de facilidad de implementación en tiempo y esfuerzo para la ejecución de los proyectos.

Alternativa 2

Satisfacción y continuidad con el personal de la empresa para desarrollar la dirección y gestión de los proyectos, con el fin de:

- Capacitar al personal en conocimientos de planeación, ejecución, control y cierre de proyectos bajo las mejores técnicas elaboradas.
- Implementar mecanismos para la contratación de personal capacitado y el desarrollo de políticas para el cumplimiento de metas.

Criterios de selección de alternativas

Para los criterios de selección se eligen las prioridades establecidas para quien ha de financiar el proyecto, nos entregaron 5 criterios, el primero de ellos es el **recurso disponible** que se refiere a la capacidad de activos contables (computadores, equipos, maquinaria y solvencia financiera) que tiene la empresa para desarrollar el proyecto.

El segundo criterio es la **efectividad de resultados** que define en qué medida la alternativa seleccionada solucionará el problema y es el que más tiene peso para la directiva. El tercer criterio es la **financiación del proyecto**, refiriéndose a qué tanto poder adquisitivo tiene la empresa para desarrollar el proyecto de mejora; como cuarto criterio de selección está el **entorno laboral** que define la mejora comportamental que tiene la organización luego de desarrollar el proyecto de mejora; por último está el criterio de las **herramientas de apoyo**, haciendo referencia al material intelectual para ejecutar y controlar planes de comunicaciones, de riesgos, interesados y adquisiciones que es indispensable para tener éxito en el proyecto.

También se utiliza la escala de Likert, como se observa en la tabla 5, para establecer escalas de valor en los criterios de selección, datos numéricos que muestran la mejor alternativa a escoger según su valor en peso (valor porcentual en la ejecución total del proyecto de construcción), y el valor de impacto de cada criterio sobre el total de la alternativa; valor numérico de 1-5 que expresa el uno (1) como valor con mayor posibilidad de fracaso y cinco (5) con mayor posibilidad de éxito en el proyecto.

Tabla 6. Escala de selección

ESCALA DE SELECCIÓN
1. Alta Probabilidad De Fracaso
2. Alta-Media Probabilidad De Fracaso
3. Media Probabilidad De Fracaso
4. Baja-Media Probabilidad De Fracaso
5. Baja Probabilidad De Fracaso

Fuente: Construcción de los autores

Según la Tabla de Criterio de Selección de Alternativas, el proceso para dar valores está dividido en criterios que se establecen por expertos en el tema de planificación, ejecución, control y cierre de proyectos de construcción, ubicando las características principales de los problemas más frecuentes a la hora de realizar el proyecto; para esto se utilizan ponderaciones sobre los criterios de selección, donde cada criterio tiene su peso porcentual. Tras haber solicitado al equipo de proyecto que puntuara el posible impacto de la alternativa en cada uno de los criterios se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 7. Valores de impacto de alternativas

	Peso %	Impacto	Dato	Peso %	Impacto	Dato
Recursos Disponibles	10	4	40	10	3	60
Efectividad de resultados	50	5	250	50	2	40
Financiación del Proyecto	20	2	40	20	5	100
Entorno Laboral	15	4	60	15	3	60
Herramientas de Apoyo	5	4	20	5	1	20
Total	100		410	100		280

Fuente: Construcción de los autores

Selección de alternativa.

Después de trazar el análisis de las alternativas, la **Opción 1** que genera mayor ventaja con respecto al desarrollo del objetivo general, se refiere a la implementación de una metodología estandarizada que se basa en la gestión de los procesos de construcción siguiendo los principios de la mejora continua.

2.4 Matriz de Marco Lógico

Tabla 8. Matriz Marco lógico

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>Fin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de las fechas de entrega <ul style="list-style-type: none"> • Clientes satisfechos y conformes • Aumento de la rentabilidad • Mejora de la calidad de vida de los trabajadores del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> •Revisión de casos de post-garantía antes y después de aplicada la metodología •Resultado de encuesta de satisfacción de los clientes propietarios •# de reclamaciones de clientes •Coste de actividad de inspección •Porcentaje de entrega respecto a lo programado •# reprocesos antes de la implementación vs. #reprocesos después de la implementación 	<p>Cumplimiento de indicadores con resultado entre 81-100%</p>	<ul style="list-style-type: none"> •La Constructora proporcionará toda la información requerida y necesaria para el desarrollo del proyecto •Los patrones culturales de los trabajadores y de todos los involucrados en el proyecto facilitarán la aceptación de la implementación de la metodología como una alternativa para mejorar sus condiciones laborales
<p>Propósito:</p> <p>Disminuir la tasa de reprocesos en la obra María Mulata de Constructora Bolívar S.A.</p>	<p>% de reducción de los reprocesos (\$\$\$) tomando como referencia los reprocesos en la obra guía</p>	<p>Seguimiento y comparación en el sistema de planificación de recursos empresariales SINCO del presupuesto consumido por el ítem de Reprocesos</p>	<p>en el proyecto facilitarán la aceptación de la implementación de la metodología como una alternativa para mejorar sus condiciones laborales</p>
<p>Componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología óptima encaminada a mejorar los 	<ul style="list-style-type: none"> •% cumplimiento de actividades descritas en el cronograma del proyecto 	<p>Checklist de los entregables descritos en el Acta de constitución del proyecto</p>	

<p>procesos en las distintas etapas del proyecto de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación rigurosa de los procesos de calidad • Operaciones eficientes y efectivas • Calidad óptima de los diseños en etapa de planeación • Adecuada coordinación interdisciplinar para llevar a cabo las actividades 			
<p>Actividades:</p> <p>Planificación enfocada en la eficiencia de los procesos</p> <p>Participación activa de los colaboradores</p> <p>Integración y seguimiento en la cadena de suministro</p> <p>Proceso continuo de medición de pérdidas</p> <p>Interacción constante entre las partes con registro sistemático de sus intervenciones compartidas</p>	<p>Checklist de los entregables descritos en el Acta de constitución del proyecto</p>	<p>Curva de avance/Curva hormigón del proyecto</p>	

Fuente: Construcción de los autores

PROCESO DE INICIO

3.1 Enunciado del trabajo del proyecto

En la empresa Constructora Bolívar S.A. se desarrollan proyectos que van desde la construcción hasta la entrega final de la vivienda. Durante la ejecución de los proyectos se han encontrado falencias en el proceso de construcción que retrasan las actividades de entrega, los cuales son catalogadas como Reprocesos.

Los reprocesos generan sobrecostos y gastos adicionales de lo real vs. lo presupuestado, por lo que este proyecto contempla justificar la necesidad de implementar un plan de mejoramiento de los procesos para disminuir estos reprocesos y así mejorar la rentabilidad mediante la aplicación de la metodología Lean Construction.

La metodología Lean Construction se fundamenta en la optimización de los procesos productivos mediante la identificación y eliminación de desperdicios, y el análisis de la cadena de valor, para lograr un flujo de material estable, constante, en la cantidad adecuada, con la calidad asegurada y en el momento en que ésta metodología sea necesario, es decir, tener la flexibilidad y fiabilidad de que el producto sea fabricado en el tiempo en que lo solicite el cliente, sin producir más o menos de lo requerido [1].

3.2 Contrato o indicaciones del patrocinador o cliente

Para este proyecto se realizará solo un tipo de contrato por precio fijo tanto para adquirir el personal necesario, como para la compra de insumos necesarios como computadores, impresora multifuncional, escritorios, archivador, etc.

3.3 Caso de negocio

Para mostrar los beneficios a obtener del proyecto hemos tomado como referencia otra etapa de Alameda del río que cumple exactamente con las mismas características y entregables, que finalizó hace aproximadamente 2 años TUCÁN.

Características: Torres de 12 pisos con Aptos de 60m2, 57.5m2 construidos.

En el pantallazo que se relaciona a continuación tenemos los Costos totales en los que se incurrieron para entregar esta etapa de Alameda del río.

Constructora Bolívar Bogotá S.A.				
Obra ALAMEDA DEL RIO - TUCAN	Fecha de Corte 18/04/2020			
Control Por Capítulos	Presupuestado	Proyectado	Consumido	Fecha de Impresion 18/04/2020 Diferencia
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,334,109,152.32	918,357,458.24	918,260,028.41	97,429.83
3 DESAGUE DE PISO	362,284,505.28	233,715,616.72	226,892,573.99	6,823,042.74
4 CIMENTACION	3,197,515,081.70	2,958,438,578.99	2,940,561,879.37	17,876,699.62
5 ESTRUCTURA	6,052,623,292.20	6,537,448,511.21	6,554,738,725.11	-17,290,213.90
6 INST.HIDROSANITARIAS Y DE GAS	2,023,211,094.93	1,676,387,141.06	1,668,852,875.57	7,534,265.49
7 INST.ELECTRICAS Y COMUNICACION	2,297,024,062.00	2,135,084,624.95	2,087,265,786.26	47,818,838.69
8 MAMPOSTERIA	1,652,612,629.58	1,172,176,615.75	1,167,550,314.54	4,626,301.21
9 CUBIERTA	254,235,409.69	281,310,148.02	281,019,151.68	290,996.33
10 PAÑETES	119,902,438.99	76,398,175.62	75,357,920.85	1,040,254.78
11 PISOS	554,154,924.59	474,311,490.84	455,803,276.20	18,508,214.64
12 ENCHAPES	152,805,398.18	120,086,672.20	116,744,972.40	3,341,699.79
13 IMPERMEABILIZACIONES	285,139,271.49	177,489,304.51	177,698,379.66	-209,075.15
14 CIELORASOS	191,711,352.00	141,465,051.84	138,837,096.50	2,627,955.34
15 VENTANERIA	1,049,525,848.65	847,533,521.99	847,465,120.32	68,401.67
16 CARPINTERIA METALICA	631,755,109.94	749,650,443.94	733,668,050.68	15,982,393.27
17 CARPINTERIA DE MADERA	5,500,000.00	8,421,849.99	8,421,849.99	-0.00
18 PORC.SANITARIA,GRIFER.REJILLAS	154,355,282.00	154,117,897.16	152,988,673.91	1,129,223.25
19 APARATOS Y MUEBLES DE COCINA	276,234,880.00	219,851,930.92	219,885,048.66	-33,117.74
20 EQUIPOS ESPECIALES	926,663,760.00	679,432,071.48	596,930,763.94	82,501,307.54
22 ESPEJOS Y VIDRIOS	12,143,000.00	6,345,706.00	6,345,706.00	0.00
23 PINTURA	694,931,952.22	480,263,716.86	449,034,163.72	31,229,553.14
24 ALQUILER Y COMPRA DE EQUIPOS	939,765,279.88	1,521,866,273.62	787,817,782.67	734,048,490.95
25 ASEOS Y JARDINERIA	218,896,837.43	143,936,013.56	143,675,592.78	260,420.78
26 GASTOS GENERALES	1,021,685,590.00	1,013,685,928.62	1,003,047,447.66	10,638,480.96
27 ADMINISTRACION DE OBRA	1,777,908,717.78	2,098,868,386.52	2,439,992,369.36	-341,123,982.84
28 OBRAS EXTERIORES	1,257,255,485.73	810,635,846.27	755,296,133.52	55,339,712.75
29 GARANTIAS	0.00	541,448,309.46	30,180,288.95	511,268,020.51
30 IMPREVISTOS	0.00	245,246,024.80	242,973,555.89	2,272,468.91
60 REPROCESOS EN OBRA	0.00	718,543,579.77	573,346,812.96	145,196,766.81
Total Costos Directos	27,723,722,270.93	27,523,248,890.18	26,178,033,783.91	1,345,215,106.27

Figura 5. Costos totales en la obra Tucán – Alameda del Río

Tenemos entonces el ítem de reprocesos al que van cargados estos gastos por **\$718.543.579,77**, también podemos ver en la siguiente tabla como están distribuidos estos gastos por actividades

CAPITULO 60 REPROCESOS EN OBRA						
60.02	Reprocesos Movimientos de Tierra Cap. 2 REPROCESOS	0	0	0	0	0
60.03	Reprocesos Desagues Cap. 3 REPROCESOS	0	14,590,138	14,590,138	4,399,024	10,420,084
60.04	Reprocesos Cimentación Cap. 4 REPROCESOS	0	22,247,788	22,247,788	20,105,734	22,247,788
60.05	Reprocesos Estructura Cap. 5 REPROCESOS	0	243,192,802	243,192,802	242,387,060	193,235,764
60.06	Reprocesos Instalaciones Hidrosanitarias Cap. 6 REPROCESOS	0	28,937,156	28,937,156	12,359,445	14,007,837
60.07	Reprocesos Instalaciones Electricas Cap. 7 REPROCESOS	0	31,299,180	31,299,180	14,734,931	24,457,491
60.08	Reprocesos Mampostería Cap. 8 REPROCESOS	0	12,514,582	12,514,582	13,264,598	12,351,618
60.09	Reprocesos Cubierta Cap. 9 REPROCESOS	0	63,988,849	63,988,849	10,627,855	63,535,208
60.10	Reprocesos Pañete Cap. 10 REPROCESOS	0	0	0	0	0
60.11	Reprocesos Pisos Cap. 11 REPROCESOS	0	13,880,067	13,880,067	5,780,218	11,099,253
60.12	Reprocesos Enchapes Cap. 12 REPROCESOS	0	336,548	336,548	15,809	351,471
60.13	Reprocesos Impermeabilizaciones Cap. 13 REPROCESOS	0	3,475,114	3,475,114	86,070	3,192,694
60.14	Reprocesos Cielo Razo Cap. 14 REPROCESOS	0	0	0	0	(115,720)
60.15	Reprocesos Ventanería Cap. 15 REPROCESOS	0	65,183,354	65,183,354	11,773,337	20,273,402
60.16	Reprocesos Carpintería Metálica Cap. 16 REPROCESOS	0	95,626,459	95,626,459	11,931,466	60,180,312
60.17	Reprocesos Carpintería Madera Cap. 17 REPROCESOS	0	0	0	0	0
60.18	Reprocesos Aparatos Sanitarios Cap. 18 REPROCESOS	0	5,440,472	5,440,472	0	2,985,512
60.19	Reprocesos Muebles Cap. 19 REPROCESOS	0	8,882,361	8,882,361	0	8,643,280
60.20	Reprocesos Equipos Especiales Cap. 20 REPROCESOS	0	1,801,660	1,801,660	1,801,660	1,801,660
60.21	Reprocesos Cerraduras y Vidrios Cap. 21 REPROCESOS	0	0	0	0	0
60.23	Reprocesos pintura Cap. 23 REPROCESOS	0	33,720,571	33,720,571	34,839,999	57,341,998
60.25	Reprocesos en Aseo Cap. 25 REPROCESOS	0	4,590,369	4,590,369	5,015,537	4,590,362
60.26	Reprocesos en zonas comunes (Portería) Cap. 28 REPROCESOS	0	68,315,212	68,315,212	24,675,418	62,668,560
60.30	Materiales Sobrantes REPROCESOS	0	7,298,992	7,298,992	0	78,240

Figura 6.Reprocesos en obra Tucán – Alameda del Río

Teniendo en cuenta lecciones aprendidas de otros proyectos, que se listarán en Referencias y buenas prácticas documentadas en proyectos que se ejecutaron por primera vez aquí en Colombia se disminuyeron Reprocesos entre un 25% a 40%; por tanto, los esfuerzos de nuestro proyecto apuntarán a un 25%.

Si tenemos en cuenta los 720 millones que se gastaron por Reprocesos nos podríamos ahorrar entre 180 y 288 millones por Proyecto y se puede replicar a otras etapas futuras de este proyecto y otros de diferentes características de la Constructora.

3.3.1 Identificación y análisis de fuentes de financiación (tiempo, cuota, costo)

La financiación provendrá de recursos financieros internos extraídos bajo el ítem de presupuesto de inversión, y deberán desembolsarse una única vez al inicio del proyecto por el valor total del presupuesto descrito en el plan de gestión de los costos.

3.3.2 Indicadores Financieros: TIR, VPN, ROI, PP

Los indicadores utilizados para medir la rentabilidad de la implementación de esta metodología en la empresa Constructora Bolívar es el Costo-Beneficio ya que no importa que tan bueno o necesario sea la implementación de la metodología, siempre tendrá un costo y este deberá ser medido.

Según el proyecto, el impacto económico se verá reflejado en la disminución de costos y gastos, estos se proyectarán en el tiempo según los nuevos proyectos de construcción para observar su beneficio neto.

Al aplicar esta implementación de la metodología Lean Construction en los próximos proyectos de construcción se espera tener una disminución de costos de hasta el 30%. Así como lo asegura, en su tesis doctoral, el doctor Flavio Picchi (Picchi, 1993), y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 9. Estimación de desperdicios en obras de construcción

ITEM	%
Restos de material	5%
Espesores adicionales de mortero	5%
Dosificaciones no optimizadas	2%
Reparaciones y re-trabajos no computados en el resto de materiales	2%
Proyectos no optimizados	6%
Pérdidas de productividad debidas a problemas de calidad	3,50%
Costos debidos a atrasos	1,50%
Costos en obras entregadas	5%
TOTAL	30%

Fuente: Tomada de Aplicaciones del Lean design a proyectos inmobiliarios de vivienda, Orihuela, P (Adecuada por los autores)

Para el análisis de beneficio aplicando la metodología Lean Construction se utilizarán los datos del proyecto Tucán como se explica en el inciso **3.3** del presente proyecto, el cual se puede observar que tuvieron en ese proyecto en particular un gasto de 720 millones por Reprocesos, y los esfuerzos de nuestro proyecto apuntarán a un **25%** en el primer proyecto (**Primer año**), luego al segundo proyecto (**segundo año**) con las lecciones aprendidas de este proyecto le apuntaremos a un **27%**, y a partir del **tercer año en adelante** le apuntaremos a un **30%**, como lo asegura, en su tesis doctoral, el doctor Flavio Picchi (Picchi, 1993).

Tabla 10. Cálculo TIR, VPN

AÑO	%	FLUJO DE EFECTIVO	VALOR PRESENTE	TASA DE INTERÉS	8%
0	0	\$ (165.952.125,14)	(\$ 165.952.125,14)		
1	25%	\$ 14.047.874,86	\$ 13.007.291,54		
2	27%	\$ 28.447.874,86	\$ 24.389.467,47		
3	30%	\$ 50.047.874,86	\$ 39.729.616,66		
4	30%	\$ 50.047.874,86	\$ 36.786.682,09		
5	30%	\$ 50.047.874,86	\$ 34.061.742,68		
6	30%	\$ 50.047.874,86	\$ 31.538.650,63		
		VALOR PRESENTE NETO (VPN)	\$ 13.561.325,92		
		TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	10,2515%		

Fuente: Construcción de los autores

Como conclusión podemos obtener que cómo nuestro VPN es mayor a 0, es un proyecto rentable, es decir podemos invertir en este proyecto, y además nuestra TIR es mayor a la tasa de interés también nos dice que podemos invertir en este proyecto, ya que sería un proyecto atractivo.

Tabla 11. Recuperación de la inversión

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	VALOR PRESENTE	PERIODO DE RECUPERACIÓN DESCONTANDO
0	\$ (165.952.125,14)	\$ (165.952.125,14)	\$ (165.952.125,14)
1	\$ 14.047.874,86	\$ 13.007.291,54	\$ (152.944.833,60)
2	\$ 28.447.874,86	\$ 24.389.467,47	\$ (128.555.366,13)
3	\$ 50.047.874,86	\$ 39.729.616,66	\$ (88.825.749,47)
4	\$ 50.047.874,86	\$ 36.786.682,09	\$ (52.039.067,38)
5	\$ 50.047.874,86	\$ 34.061.742,68	\$ (17.977.324,70)
6	\$ 50.047.874,86	\$ 31.538.650,63	\$ 13.561.325,92
PERIODO DE RECUPERACIÓN		5,429990683	

Fuente: Construcción de los autores

Según la tabla anterior podemos concluir que el periodo de recuperación de la inversión la estamos recuperando entre el año 5 y 6.

3.4. Acta de constitución del Proyecto (Project charter)

En el ANEXO A se encuentra el ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO o PROJECT CHARTER en el cual se especifican las características principales sobre las cuales se basará este proyecto acorde al alcance que se define en el Plan de Gestión del alcance. Estas son:

- Antecedentes, Propósito y/o Justificación.
- Descripción del proyecto y entregables
- Objetivos del proyecto.
- Requerimientos.
- Calendario de hitos.
- Presupuesto estimado.
- Interesados claves.

- Supuestos y Restricciones.
- Riesgos.
- Responsabilidades.
- Aprobación.

3.5 Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación)

Se identifican a los Stakeholders o interesados del proyecto, de lo cual se encontraron tres interesados externos y cuatro internos que pueden afectar positivamente o/y negativamente al proyecto; y luego de identificar a estos interesados se documenta la información describiendo a los interesados con su cargo, su rol frente al proyecto y responsabilidad frente al proyecto.

Tabla 12. Roles y responsabilidades

ID	TIPO	CARGO	ROL	RESPONSABILIDAD
1	INTERNO	DIRECTOR DEL PROYECTO MARIA MULATA	Apalanca financieramente el proyecto	La implementación de la metodología debe tener como objetivo principal aumentar la utilidad del proyecto y disminuir los costos.
2	INTERNO	GERENTES DE CADA PROCESO	Remitentes de los insumos de información para el diseño de la metodología.	Cambiar la forma tradicional de ejecución de proyectos, para aplicar la nueva metodología que los vuelva más eficientes y eficaz en los proyectos.
3	INTERNO	EMPLEADOS	Remitentes de los insumos de actividades de los proyectos de construcción.	Comprender la nueva metodología y poderla aplicar en las actividades constructivas con éxito.
4	EXTERNO	PROVEEDORES	Remitentes de las características de los servicios.	Comprender la nueva forma de entregar las adquisiciones.
5	INTERNO	EQUIPO PROYECTO	Responsables de los resultados del proyecto	Planificar el proyecto en todos sus aspectos. Administrar, dirigir y controlar los recursos del proyecto. Mantener relaciones y contacto con los interesados del proyecto. Realizar la toma de decisiones necesarias para la consecución del objetivo del proyecto. Presentación de informes al director. Realizar la implementación de la metodología para la solución y mejora de los procesos internos. Generar los estudios económicos y financieros de la implementación de la metodología. Generar los estudios técnicos en la ejecución de los proyectos a nivel de ingeniería.
6	EXTERNO	ASISTENTE CON CONOCIMIENTOS EN INGENIERIA CIVIL	Encargado de consolidar la información presentada.	Recopilar la información recibida y ordenarla para entregarla al equipo del proyecto. Generar los estudios técnicos en la ejecución de los proyectos de construcción.
7	EXTERNO	CAPACITADOR	Encargado de las capacitaciones de la metodología Lean Construction	Capacitar a los gerentes de cada proceso, director del proyecto Maria Mulata y el equipo proyecto

Construcción de los autores

PROCESO DE PLANEACIÓN – PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO Y SUS COMPONENTES

4.1 Ciclo de vida proyecto y tipo de ciclo

El ciclo de vida utilizado en este proyecto es un ciclo de vida lineal o en cascada. En el cual consiste en descomponer la actividad global del proyecto en fases que se suceden de manera lineal, es decir, cada una se realiza una sola vez, cada una se realiza tras la anterior y antes que la siguiente.

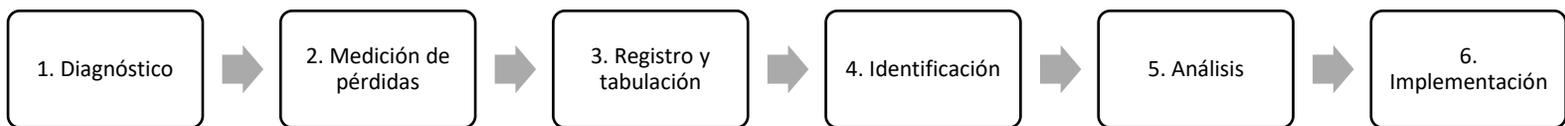


Figura 7. Ciclo de vida
Construcción de los autores

4.1.1 Fases del proyecto y descripción

Nuestro proyecto tiene las siguientes fases:

Fase 1. Diagnóstico: Se elabora un diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los reprocesos identificando los procesos (actividades) que intervienen

Fase 2. Medición de pérdidas: Se cuantifica el tiempo que agrega valor a la actividad de construcción y el tiempo dedicado a pérdidas con la herramienta “Prueba de 5 minutos”

Fase 3. Registro y tabulación: La información obtenida de la herramienta se debe registrar y tabular a partir de esta, se obtienen estadísticas sobre las pérdidas en cada uno de los procesos.

Fase 4. Identificación: Se identifica la magnitud de las pérdidas para determinar a qué situación ideal apuntar.

Fase 5. Análisis: Se analiza la información y estadísticas obtenidas. Se reúne al equipo de planeación de obra y se determinan las estrategias para reducir los reprocesos que presentan más pérdidas para la empresa.

Fase 6. Implementación: Ejecución de las estrategias encontradas como solución al problema presentado que son los entregables del presente proyecto.

4.2 Procesos de la gestión de proyectos aplicables

Los procesos de la gestión de proyectos que se aplican en el proyecto de “Implementación de la metodología Lean Construction para disminuir reprocesos en la obra Alameda del Río – Proyecto Maria Mulata de Constructora Bolivar “, son los siguientes:

Tabla 13. Procesos de la gestión de proyectos aplicables

ÁREAS DE CONOCIMIENTO APLICABLES AL PROYECTO	PROCESO DE INICIO	PROCESO PLANIFICACIÓN	PROCESO EJECUCIÓN	PROCESO MONITOREO Y CONTROL	PROCESO CIERRE
INTEGRACIÓN	4.1 Acta de constitución	4.2 Plan para dirección del proyecto		4.5 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.6 Realizar control de cambios	4.7 Cierre del proyecto o fase
5. ALCANCE		5.2 Recopilar requisitos 5.3 Definir el alcance 5.4 Crear EDT/WBS		5.5 Validar el alcance 5.6 Controlar el alcance	
6. CRONOGRAMA		6.2 Definir actividades 6.3 Secuenciar actividades 6.4 Estimar duración de actividades 6.5 Desarrollar el cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
7. COSTOS		7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
8. CALIDAD			8.2 Gestionar la calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. RECURSOS		9.1 Planificar los recursos 9.2 Estimar los recursos de las actividades	9.3 Adquirir los recursos 9.5 Dirigir el equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. COMUNICACIONES			10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
11. RIESGOS		11.2 Identificar los riesgos 11.3 Análisis cualitativo 11.4 Análisis cuantitativo 11.5 Plan de repuestas a los riesgos		11.7 Monitorear los riesgos	
12. ADQUISICIONES		12.1 Planificar las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	
13. INTERESADOS	13.1 Identificar interesados		13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Monitorear a los interesados	

Fuente: PMBOK Sexta edición

4.3 Procesos de la construcción del producto aplicables

Se elabora un diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los reprocesos identificando los procesos que intervienen y poder así cuantificar el tiempo que agrega valor a la actividad de construcción y el tiempo dedicado a pérdidas con la herramienta “Prueba de 5 minutos”, después con la información obtenida de la herramienta se debe registrar y tabular a partir de esta, se obtienen estadísticas sobre las pérdidas en cada uno de los procesos para poder identificar la magnitud de las pérdidas para determinar a qué situación ideal apuntar, luego realizar el análisis de la información y estadísticas obtenidas. Luego se reúne al equipo de planeación de obra y se determinan las estrategias para reducir los reprocesos que presentan más pérdidas para la empresa, con el fin de ejecutar las estrategias encontradas como solución al problema presentado que son los entregables del presente proyecto.

4.4 Plan de control de cambios

Formato solicitudes de cambio. Se utilizará el formato de solicitud de cambio una vez el interesado del proyecto llene el formato de cambios, éste pasará por el asistente que evaluará los impactos que conllevan la solicitud de cambio y los resultados serán enviados a un comité de control de cambios, que determinará si el cambio es aprobado o no, por lo que el equipo del proyecto aplicará el cambio y llevará un registro de los cambios realizados en el proyecto. Lo anterior se puede observar en el Anexo B.

Registro control de cambios. Una vez aprobados o no los cambios por el comité de cambios, estos formatos de cambios pasarán por el equipo del proyecto con el fin de llevar un registro de control de cambio de todas las solicitudes que se presentaron a lo largo del proyecto.

Plan de contingencia ante solicitudes de cambio urgentes. Ante un cambio de suma urgencia, el receptor del cambio lo escalará con el equipo del proyecto, para que sea directamente ellos para que realicen la gestión sobre la solicitud de cambio sin necesidad de esperar el comité de cambios.

Herramientas de gestión de cambios. Se utilizarán formatos.

4.5 Procesos de autorización del trabajo

Para el proceso de autorización, está determinado en la constructora que todo proyecto nuevo se debe redactar en un documento, donde establece toda la planeación del proyecto: alcance, personal, infraestructura, tiempo, un resumen gerencial y los beneficios de realizar el proyecto. Este documento y/o solicitud que debe ser firmada por quien la realiza y/o modifica, quien revisa y quien aprueba. Que como en el caso de del presente documento el que aprueba es él Director del proyecto Maria Mulata, y/o equipo del proyecto (según sea el caso).

4.6 Proceso de Gestión de la configuración

Para el proceso de la gestión de la configuración se establecerá el empalme de los procesos de gestión de proyectos descritos en la guía de fundamento para la Dirección de proyecto (Guía del PMBOK) Sexta Edición y los estándares de la siguiente Metodología Lean Construction.

4.7 Plan de gestión de interesados. Entre otros:

El equipo del proyecto debe tener en cuenta que la gestión de los interesados del proyecto tiene como objeto asegurar el éxito del proyecto, para ello, ellos tiene que tratar que todos los interesados principales acepten el proyecto, tiene que comunicarse con ellos procurando equilibrar intereses contrapuestos y convirtiendo a los interesados detractores en defensores del proyecto.

¿Quiénes son los Interesados del Proyecto?

Las fuentes más formales, como el PMI definen los interesados como: “individuos y organizaciones que participan activamente en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto o de la finalización con éxito del proyecto”.

Una definición más concisa de las partes interesadas sería: “Los grupos o individuos con quienes la organización interactúa o tiene interdependencias... cualquier individuo o grupo que puede afectar o se ve afectada por las acciones, decisiones, políticas, prácticas o metas de la organización.

[2]

Los interesados en un proyecto se pueden dividir en:

- **Interesados Internos:** A la organización, que son aquellos miembros del equipo de proyecto o quienes provean la financiación del mismo.
- **Interesados Externos:** Como las personas afectadas por el proyecto de alguna manera significativa.

Como lo muestra la tabla 5, se identifican 7 interesados, 3 externos y 4 internos, dentro de los cuales el primero es **el director del proyecto Maria Mulata** que tiene como rol en el proyecto el apalancamiento financiero con una necesidad clara, de la implementación de la metodología debe estar dirigido fundamentalmente a disminuir los costos en los reprocesos del proyecto y aumentar su utilidad y su expectativa de mejorar la empresa en términos de cultura organizacional, para llevarla a la visión organizacional.

El segundo interesado hace referencia al grupo de **los gerentes de cada procesos** de la compañía y cada proceso en el cual se encuentran su rol se define como los primeros en dar información o insumos para hacer un diagnóstico de cómo se manejan los procesos de la empresa, cual es la cultura organizacional, y como planifican y desarrollan los proyectos de construcción. Su necesidad está dirigida al cambio en su forma de trabajar aplicando nuevas metodologías para la planificación y ejecución del proyecto y con expectativa de mejorar como profesionales y encontrar nuevas y mejoradas formas de ejecutar proyectos en construcción con éxito.

El siguiente grupo de interesados hace referencia a **los empleados** que trabajan para la Constructora Bolívar que tienen como rol la entrega de información relacionada con las actividades del proyecto, ellos tienen necesidad de comprender la nueva metodología para aplicarla con éxito en las actividades; y el último interesado que se identifica para este proyecto son **los proveedores**, que tienen como rol entregar información de la calidad de los recursos que se necesitan en la ejecución de los proyectos, para tener un plan de adquisiciones que se dirija a la disminución de desperdicios y a la calidad del producto.

Así mismo **el capacitador** y **el asistente**, deben de brindar toda su experiencia en el tema para dictar las capacitaciones y apoyar a los gerentes de cada proceso, director del proyecto Maria Mulata y el equipo del proyecto

Por último, está **el equipo del proyecto** los cuales son las personas más afectadas por el proyecto de alguna manera significativa.

Planificar la Gestión de los Interesados es el proceso para desarrollar estrategias de gestión adecuadas con el fin de lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida

del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.

Para analizar la gestión de los interesados, se debe realizar una planificación el cual es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr una participación eficaz de los interesados a lo largo del proyecto.

4.7.1 Matriz de evaluación de interesados

Analizando desde el punto de vista del inicio del proyecto se utiliza la matriz Poder – Interés, en la cual se agrupan a los interesados basándose en su nivel de autoridad “poder” y su nivel de preocupación “interés” con respecto a los resultados del proyecto.

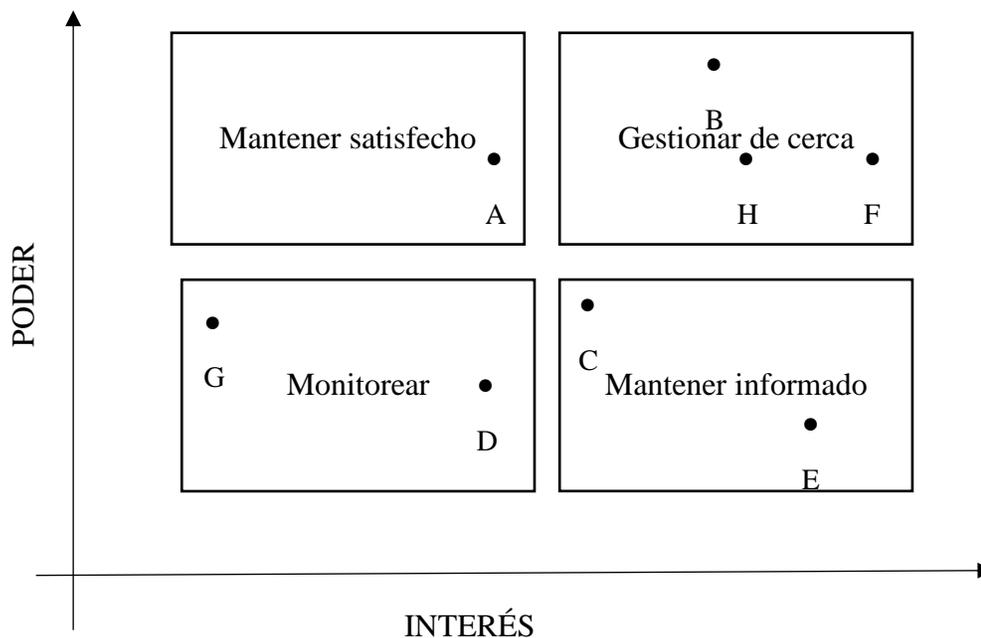


Figura 8. Matriz de interesados
Construcción de los autores

4.7.2 Estrategias de gestión de los interesados

Tabla 14. Administración de los interesados

MATRIZ DE INTERESADOS					
ID	CARGO	PODER	INTERÉS	ANÁLISIS	ESTRATEGIA
1	DIRECTOR DEL PROYECTO MARIA MULATA	ALTO	ALTO	Gestionar de cerca	Mantener informado y satisfecho con la información clara, detallada y oportuna la información para que tenga la confianza y pase a un estado neutral donde se pueda trabajar libremente. Toca periódicamente entregarle balance del proyecto ya que su poder e interés es alto.
2	GERENTES DE CADA PROCESO	ALTO	ALTO	Gestionar de cerca	Compartir la información indicando los beneficios, para que pasen a un estado de apoyo donde entreguen la información requerida verídica y a tiempo. Toca mantenerlos informados para el flujo correcto del proyecto. Su interés es alto ya que

					busca mejorarles los procesos.
3	EMPLEADOS	BAJO	ALTO	Mantener satisfecho	Explicarles el proyecto general más enfocado en los beneficios, para su apoyo y entreguen la información precisa. Su poder es bajo ya que dependen de la subgerencia, pero su interés es alto ya que busca mejorarles los procesos.
4	PROVEEDORES	BAJO	BAJO	Monitorear	Informarlos esporádicamente del proyecto para que estén atentos a cualquier solicitud y generen la información neutralmente. Su poder es bajo ya que son externos, su interés es bajo ya que al inicio no se les contrataría.
5	EQUIPO DEL PROYECTO	ALTO	ALTO	Gestionar de cerca	Recibir el apoyo del director del proyecto Maria Mulata para pasar a un estado de liderazgo. La información que le suministran debe ser clara y oportuna para lograr el resultado esperado

Construcción de los autores

4.8 Plan de gestión del Alcance

Tabla 15 Plan de gestión del alcance.

<p>Nombre del Proyecto: Identificación de los requisitos para la implementación de la Metodología Lean Construction, que aseguren la disminución de reprocesos en la etapa María Mulata del proyecto Alameda Del Río De Constructora Bolívar</p>
<p>Equipo del proyecto: Lauren Díaz Jiménez y Robinson Castaño Vallejo</p>
<p>Proceso de definición de alcance: Es una descripción detallada del proceso para elaborar el cronograma definitivo a partir del cronograma preliminar. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué</p>
<p>La definición del Alcance del proyecto se desarrollará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En reuniones con el equipo del proyecto, tanto el equipo del proyecto como el Director del proyecto Maria Mulata revisarán el cronograma preliminar, el cual servirá como base
<p>Proceso para la elaboración de la WBS: Descripción detallada del proceso para crear, aprobar, y mantener la WBS. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué</p>
<p>Con base a la información de la WBS se elaborará el diccionario de la WBS, identificando las siguientes características de cada paquete de trabajo de la WBS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consecutivo de cada cuenta de control y/o paquete de trabajo - Se detalla el código de la EDT según su nivel - Se detalla la cuenta de control y/o paquete de trabajo según corresponda
<p>Los pasos que se realizaron para la elaboración de la WBS son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La EDT del proyecto será estructurada de acuerdo con la herramienta de descomposición, identificándose los principales entregables, que en el proyecto actúan como fases. En el proyecto se identificaron etapas o fases que se relacionan en las cuentas de control de la EDT. - Identificados los entregables, se procede con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, los cuales nos permiten conocer al mínimo detalle el costo, trabajo y calidad incurrido en la elaboración de cada uno.
<p>Proceso para la elaboración del diccionario de la WBS: Descripción detallada del proceso para crear, aprobar y mantener el diccionario de la WBS. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Responsable de cada cuenta de control y/o paquete de trabajo - Nombre de la actividad - Descripción de la actividad
<p>Proceso para verificación del alcance: Descripción detallada del proceso para la verificación formal de los entregables y su aceptación por parte de los interesados. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué</p>
<p>Al término de la elaboración de cada entregable, este debe ser presentado al Director del proyecto Maria Mulata del proyecto, el cual se encargará de aprobar o presentar las observaciones del caso. Si el entregable es aprobado, se continuará con la siguiente actividad y en caso contrario se verifica el proceso para el control del alcance.</p>
<p>Proceso para control del alcance: Descripción detallada del proceso para identificar, registrar, y procesar cambios del alcance, así como se enlace con el control integrado de cambios. Definición de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué</p>
<p>El equipo del proyecto se encargará de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la línea base del alcance. Si el entregable es aprobado se sigue el curso del cronograma, pero si el entregable no es aprobado, el entregable es devuelto a su responsable junto con el formato registro control de cambios, donde se señala cuáles son las correcciones o mejoras que se deben hacer.</p>

Construcción de los autores

4.9 Plan de gestión de Requisitos

Los requerimientos del proyecto serán identificados por **el director del proyecto Maria Mulata** y **el equipo del proyecto**. La priorización de los requisitos se realizará con base en **la matriz de trazabilidad de requisitos**, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requerimiento. Esta actividad será ejecutada por el equipo del proyecto durante la planificación del mismo y será aprobada por el Director del proyecto Maria Mulata. A su vez los requerimientos serán descritos en **la matriz de trazabilidad de requisitos**.

4.10 Plan de gestión del Cronograma

Siguiendo los lineamientos del PMBOK, para poder desarrollar la planificación del cronograma fue necesario elaborar y aprobar la línea base del alcance y la EDT/WBS para la implementación de la metodología LEAN CONSTRUCTION; el cronograma se planifica con el equipo del proyecto, haciendo reuniones con juicio de expertos en proyectos, y desglosando cada paquete de actividades en pequeñas actividades predecesoras y sucesoras, que ayudan a cumplir el objetivo general para la implementación de la metodología para la empresa Constructora Bolivar.

Para el proceso de la planificación se utilizará la herramienta software Microsoft Project 2013, además de utilizar el método de diagramación por precedencia, el cual es utilizado esencialmente para construir un diagrama de red, que sirve para la programación de actividades en la planeación de un proyecto. Dentro de las personas que participan para la planificación del cronograma se encuentran el equipo del proyecto, este equipo se encargará de presentar los resultados de la

planificación del cronograma al Director del proyecto Maria Mulata para su aprobación o posibles peticiones.

Para definir las actividades y los hitos de la implementación de la metodología en LEAN CONSTRUCTION para la empresa Constructora Bolivar, se realizan reuniones con el equipo del proyecto y se desagregan todos los paquetes de trabajo enmarcados en la EDT ya aprobada, con la característica de establecer tareas que tengan mayor impacto y poder para cada paquete de trabajo; todo esto se desarrolla en la herramienta software Microsoft Project 2013.

Para estimar el tiempo o la duración de cada actividad se utiliza la estimación PERT (del inglés, Project Evaluation and Review Techniques), para analizar las tareas o actividades involucradas en la ejecución de un proyecto, este análisis parte del tiempo que se le da a cada actividad en tres valores, t_O (Tiempo Optimista), t_P (Tiempo Pesimista) y t_M (Tiempo más probable). Estos valores fueron recopilados con base en el juicio de expertos, una vez programados los valores de cada actividad y con el fin de obtener el tiempo esperado t_E , utilizamos la fórmula distribución Beta de la técnica PERT en los resultados de cada experto la cual se expresa de la siguiente manera $t_E = \frac{(t_O + 4t_M + t_P)}{6}$. Los resultados se pueden observar en la tabla 22.

Luego de realizar el proceso de la estimación de las actividades y haciendo un proceso conjunto con la herramienta de Microsoft Project 2013, se encuentran actividades que, al hacer el proceso de sucesoras y predecesoras, se evidencian sobreasignaciones que la herramienta permite resolver dándole mayor valor de tiempo a las actividades que tienen problema, así, empezar con recursos que se están utilizando en su predecesora.

Diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt del proyecto se exporta de Microsoft Project 2013 y se puede observar en el Anexo D.

4.11 Plan de gestión de Costos

En la planeación de los costos del proyecto, se establecen parámetros que ayudarán a entender el proceso de estimación de costos, la estimación del presupuesto y el control de los costos. El primer parámetro explica de dónde surgirá el dinero para diseñar la metodología basada en LEAN CONSTRUCTION para la empresa Constructora Bolívar; no se buscará un apalancamiento financiero, por parte de un Banco o entidad financiera, sino que es la misma empresa Constructora Bolívar quien aportará todo el capital de inversión necesario para desarrollar dicho proyecto. El segundo parámetro habla de las técnicas y herramientas que se utilizan para la gestión de los costos; la primera herramienta será el juicio de expertos, el cual ayudará a determinar los costos de cada actividad, esto se realizará mediante la estimación por horas laboradas según el plan del cronograma que se explicará más adelante, también se utilizará como técnica la reunión con el equipo del proyecto, esto para desarrollar las actividades con costo, presupuesto y control.

Estimar los costos.

Para estimar los costos de la implementación de la metodología LEAN CONSTRUCTION, se toma como base la gestión del tiempo y la gestión del alcance para observar las actividades del cuadro del desglose de trabajo EDT, además se ejecutan reuniones con el equipo del proyecto para costear cada actividad con los fundamentos que se establecen en el estudio financiero tratado anteriormente. Para la parte técnica de la estimación de costos, se utiliza el programa Microsoft

Project 2013, que permite ingresar los valores monetarios que se deberán pagar por el equipo del proyecto, los inmuebles los computadores, impresora y artículos tecnológicos y de papelería que se utilizan en los procesos del diseño metodológico para la empresa Constructora Bolivar.

Este costeo se realiza con respecto al análisis que se hizo en el estudio económico, para contratar al personal según las características del cargo y su rol dentro del proyecto. Como se explica en la siguiente tabla de costo por recurso, se costean los contratos por horas que se hacen para el capacitador y el asistente durante la duración del proyecto. Además, se incluye el tipo de costo, si es T = Trabajo, M= Material y C= costo.

4.12 Plan de Calidad

La empresa CONSTRUCTORA BOLIVAR, ejecuta proyectos con procesos sin estandarizar y utilizando una metodología tradicional, generando reproceso en la cadena de valor, desperdicios en los materiales e insumos, concluyendo con una utilidad sin méritos; por esta razón se va identificar los requisitos para implementar la metodología basada en las buenas prácticas en Lean Construction, la cual busca disminuir los reprocesos, mejorar la cadena de valor de los procesos y por último formar una cultura organizacional que se base en el mejoramiento continuo.

Normatividad aplicable al proyecto.

Para garantizar que el proyecto cumpla con las especificaciones establecidas sobre los requerimientos se tomara un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas para satisfacer las necesidades; el proyecto se desarrollará como referencia principal en la metodología LEAN CONSTRUCTION.

Definición:

Lean Construction: Lean Construction (Construcción sin Pérdidas en español) es un enfoque dirigido a la gestión de proyectos de construcción. Se originó en el Lean Production Management, el cual produjo una revolución en el diseño y producción industrial en el siglo XX. Este ha cambiado la forma de construir los proyectos. Este enfoque maximiza el valor y minimiza las pérdidas de los proyectos, mediante la aplicación de técnicas conducentes al incremento de la productividad de los procesos de construcción.

Alcance

Identificación de los requisitos para la implementación de la metodología Lean Construction, que aseguren la disminución de reprocesos en la etapa maría mulata del proyecto alameda del río de Constructora Bolivar.

Objetivos

Objetivo general.

Identificar los requisitos en la implementación de la metodología Lean Construction, que garanticen la disminución de reprocesos en la etapa maría mulata del proyecto alameda del río de Constructora Bolivar.

Objetivos específicos.

- Capacitar a todos los interesados del proyecto, con las buenas prácticas de la metodología LEAN CONSTRUCTION.
- Realizar un diagnóstico de la productividad de las actividades de construcción de la obra.

- Identificar y analizar las pérdidas de las actividades de construcción de la obra.
- Determinar y ejecutar las estrategias para asegurar la disminución de los reprocesos en las actividades de construcción.

Tabla 16. Roles y responsabilidades de la calidad

ACTIVIDAD	OBJETIVO	RESPONSABLE
Diagnóstico	Se elabora un diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los reprocesos identificando los procesos que intervienen	Director del proyecto Maria Mulata , equipo del proyecto, asistente
Medición de pérdidas	Se cuantifica el tiempo que agrega valor a la actividad de construcción y el tiempo dedicado a pérdidas con la herramienta “Prueba de 5 minutos”	Director del proyecto Maria Mulata , equipo del proyecto, asistente
Registro y tabulación	La información obtenida de la herramienta se debe registrar y tabular a partir de esta, se obtienen estadísticas sobre las pérdidas en cada uno de los procesos.	Director del proyecto Maria Mulata , equipo del proyecto, asistente
Identificación	Se identifica la magnitud de las pérdidas para determinar a qué situación ideal apuntar.	Director del proyecto Maria Mulata , equipo del proyecto, asistente
Análisis	Se analiza la información y estadísticas obtenidas. Se reúne al equipo de planeación de obra y se determinan las estrategias para reducir los reprocesos que presentan más pérdidas para la empresa.	Director del proyecto Maria Mulata , equipo del proyecto, asistente
Implementación	Ejecución de las estrategias encontradas como solución al problema presentado que son los entregables del presente proyecto.	Director del proyecto Maria Mulata , equipo del proyecto, asistente

Construcción de los autores

Tabla 17. Métrica de la calidad

ACTIVIDAD	OBJETIVO	MÉTRICA	MÉTODO DE MEDICIÓN		
Diagnóstico	Se elabora un diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los reprocesos identificando los procesos que intervienen	NA	NA	NA	NA
Medición de pérdidas	Se cuantifica el tiempo que agrega valor a la actividad de construcción y el tiempo dedicado a pérdidas con la herramienta “Prueba de 5 minutos”	(# actividades con reprocesos/# actividades evaluadas)*100	Excelente: Si el resultado está entre 80% y 100 %	Bueno: Si el resultado está entre 60 % y 79%	Malo: Si el resultado está entre 1 % y 59%
Registro y tabulación	La información obtenida de la herramienta se debe registrar y tabular a partir de esta, se obtienen estadísticas sobre las pérdidas en cada uno de los procesos.	1. (# actividades productivas/# actividades evaluadas)*100 2. (# actividades no productivas/# actividades evaluadas)*100	Excelente: Si el resultado está entre 80% y 100 % (para actividades productivas)	Bueno: Si el resultado está entre 60 % y 79%	Malo: Si el resultado está entre 1 % y 59%
Identificación	Se identifica la magnitud de las pérdidas para determinar a qué situación ideal apuntar.	NA	NA	NA	NA
Análisis	Se analiza la información y estadísticas obtenidas. Se reúne al equipo de planeación de obra y se determinan las estrategias para reducir los reprocesos que presentan más pérdidas para la empresa.	NA	NA	NA	NA
Implementación	Ejecución de las estrategias encontradas como solución al problema presentado que son los entregables del presente proyecto.	1. # reprocesos antes de la implementación vs. #reprocesos después de la implementación 2. Porcentaje de entrega respecto a lo programado 3. Porcentaje de reducción de gasto	Excelente: Si el resultado está entre 80% y 100 %	Bueno: Si el resultado está entre 60 % y 79%	Malo: Si el resultado está entre 1 % y 59%

Construcción de los autores

Lista de verificación de entregables

La lista de verificación comprende los documentos, estandarizados para asegurar la ejecución de las tareas que se realizan diariamente:

En Constructora Bolivar se manejan formatos internos como control de obra, minuta, recibo de material, entrega de insumos, entre otros. Para la gestión de la calidad en este proyecto los documentos a validar son los documentos que se especifican más adelante en la auditoria de calidad y que están anexos en este documento:

Aseguramiento y control de la calidad.

Para el aseguramiento de la calidad en la planificación del proyecto, se utiliza la herramienta de Diagrama de causa – Efecto o árbol de problemas, que posteriormente se convierte en el árbol de objetivos, con esto se realiza la descomposición jerárquica que se refleja en la EDT, para facilitar la identificación de las causas reales del problema y la implementación de acciones de mejora eficientes. Las técnicas y herramientas de control de calidad usadas se reflejan según la actividad en la tabla siguiente:

Tabla 18. Técnicas y herramientas del control de calidad.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	HERRAMIENTA	SALIDA
Diagnóstico	Se elabora un diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los reprocesos identificando los procesos que intervienen	*Diagrama de Pareto	Consolidado de causas de disminución de productividad
Medición de pérdidas	Se cuantifica el tiempo que agrega valor a la actividad de construcción y el tiempo dedicado a pérdidas con la herramienta “Prueba de 5 minutos”	Prueba 5 minutos	Consolidado actividades tiempos productivos y no productivos
Registro y tabulación	La información obtenida de la herramienta se debe registrar y tabular a partir de esta, se obtienen estadísticas sobre las pérdidas en cada uno de los procesos.	Informes obtenidos de hoja de cálculo excel	Consolidado productividad/actividad
Identificación	Se identifica la magnitud de las pérdidas para determinar a qué situación ideal apuntar.	Informes obtenidos de hoja de cálculo excel	Objetivos del proyecto
Análisis	Se analiza la información y estadísticas obtenidas. Se reúne al equipo de planeación de obra y se determinan las estrategias para reducir los reprocesos que presentan más pérdidas para la empresa.	Informes obtenidos de hoja de cálculo excel	Indicadores/Estrategias a ejecutar en el proyecto
Implementación	Ejecución de las estrategias encontradas como solución al problema presentado que son los entregables del presente proyecto.	Informes obtenidos de hoja de cálculo excel	Metodología implementada en el proyecto /Curva de avance/Curva hormigón/Documentar lecciones aprendidas.

Construcción de los autores

Auditoria de calidad.

Para el aseguramiento se llevará a cabo una trazabilidad a través de la estandarización de los documentos y registros del proyecto. Cualquier archivo, ya sea en medio físico o digital, debe llevar su identificación mediante código y nombre, los documentos por medio de los cuales se realizará el proceso de control de calidad son:

Formato: Acta de auditoria

Formato: Acta de reunión

Formato: Control de documentos

Formato: Problemas encontrados

Estos documentos se pueden observar en los anexos, estos deben ser diligenciados cada vez que se realice una actividad que requiera su ejecución, además se realizarán monitoreo quincenales sobre el aseguramiento de la calidad de los principales entregables del proyecto que se encuentran en la EDT.

Todos los documentos serán conservados adecuadamente según su medio, los archivos digitales estarán en una carpeta compartida con el equipo del proyecto, la cual llevará un nombre relacionado al proyecto “Implementación de la metodología Lean Construction”, al igual que los documentos en físicos estos también estarán en carpetas compartidas y se alojarán en el archivador del proyecto.

Adicionalmente para asegurar el cumplimiento del proyecto, este podrá ser auditado internamente de acuerdo con los lineamientos de la Constructora Bolívar, donde se podrá evaluar el grado de satisfacción y cumplimiento de los requisitos del proyecto. Estas auditorías podrán ser ejecutadas en cualquier momento según la directriz del director del proyecto.

Los resultados de las auditorías internas se darán a conocer en las reuniones de seguimiento del proyecto, adicional a eso el equipo del proyecto deberá llevar un registro de lecciones aprendidas.

Análisis de procesos.

En el análisis de procesos se busca monitorear constantemente el trabajo para detectar variaciones e implementar acciones correctivas oportunamente, con esto se espera implementar acciones de mejora constantemente.

La filosofía usada para este proyecto es la Kaizen que significa mejoramiento continuo. Esta filosofía va muy ligada a la metodología LEAN CONSTRUCTION que se plantea en este proyecto; las dos provienen de la filosofía japonesa que busca una mejora continua de todos aspectos de la organización. El objetivo fundamental es mejorar para dar al cliente el mayor valor agregado, mediante una mejora continua y sistemática de la calidad, los costos, los tiempos de respuestas, la variedad, y mayores niveles de satisfacción.

Kaizen utiliza el ciclo PDCA como herramienta para mejorar, el ciclo PDCA por sus siglas en inglés (Plan, Do, Check, Act) Planear, Hacer, Verificar y Actuar; también conocido como ciclo de mejora continua o círculo de Deming es la herramienta más usada para la implementación de un sistema de mejora continua. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales, entre otros).

En el Formato CONTROL DE DOCUMENTOS se lleva el registro de los documentos internos que entregan los diferentes empleados de la Constructora Bolívar, para el análisis y posterior implementación de la metodología, en este se debe indicar los puntos principales del documento, es decir el punto importante por el cual se requiere este documento para su análisis; su utilización debe ir aprobada por el subgerente del proceso y debe ir indicado la persona que lo revisará, entre otra información que se refleja en los Anexos.

A medida que se realiza validación a las actividades se plasmará en el Formato PROBLEMAS ENCONTRADOS que se observa en el Anexo, los diferentes hallazgos que se crea puedan estar generando inconvenientes, retrasos o reproceso a las actividades y que no generan valor a la organización, para su posterior análisis; esto se analiza bajo una hoja de control y un diagrama de Pareto.

Dentro de las actividades realizadas en el proceso de auditoría, se realizará una lista de verificación para conocer los criterios a validar que luego se plasmarán los hallazgos y observaciones según lo considere necesario el auditor en el Formato ACTA DE AUDITORIA que se observa en el Anexo, en el cual se plasma la información de los participantes, las observaciones encontradas y la fecha de entrega del informe final.

Mejoramiento.

Plan de mejoras.

Para el plan de mejoras del proyecto es necesario condicionar la jerarquía de la viabilidad de las acciones. Lo cual busca establecer un orden que cuentan con criterios en la decisión, para esto es importante considerar tres criterios.

a) GRADO DE DIFICULTAD de la implementación de la acción (alto, medio, bajo, o ninguno). La dificultad en la implementación de una acción de mejora puede ser un factor clave a tener en cuenta, puesto que puede llegar a determinar la consecución de la mejora.

b) PLAZO REQUERIDO para su implementación (largo, mediano, corto, inmediato). Es importante tener en cuenta que hay acciones de mejora cuyo alcance está totalmente definido y no suponen un esfuerzo excesivo, por lo que pueden realizarse de forma inmediata o a corto plazo. Por otro lado, existirán acciones que necesiten la realización de actividades previas o de un mayor tiempo de implementación. En general, puede estimarse al considerar los tiempos de duración de las tareas que componen la acción.

c) IMPACTO con la acción (ninguno, bajo, mediano, alto). Se define como impacto el resultado de la acción a implementar, medido a través del grado de mejora conseguido. Al respecto, resulta prudente iniciar considerando la coherencia que guardan las acciones propuestas con el plan y el programa. Es claro que acciones vinculadas a debilidades importantes tienen un impacto mayor. Es importante también tener en cuenta el grado de cobertura al que afecta la realización de la acción; si ésta afecta a varias debilidades su impacto será mayor y su posición en la jerarquía también deberá serlo.

La tabla siguiente sirve como herramienta a la hora de establecer prioridades en las acciones de mejora identificadas anteriormente. Luego de tener las puntuaciones de cada factor estas se suman, esto sirve como guía para la que tenga mayor puntuación es aquella a la que se le debe generar mayor prioridad.

La sumatoria de estos tres criterios valorados de 0 a 50 define el orden que se procurará mantener como curso de acción de las acciones viables, lo cual se puede observar en la tabla siguiente.

Tabla 19. Prioridades en las acciones de mejora.

Acciones de mejora a llevar a cabo	Dificultad 50: Alta 0: Ninguna	Plazo 50: Largo 0: Inmediato	Impacto 50: Alto 0: Ninguno	Puntaje (Suma de criterios)

Construcción de los autores

Acciones correctivas y preventivas.

Para incrementar la probabilidad de satisfacción del proyecto se realizarán mejoras continuas al sistema de control esto se realizará con análisis y evaluación de la situación existente para identificar las áreas para la mejora, la búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos como también de herramientas de medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados del proyecto.

Para lograr lo anterior realizaremos mejoras continuas según las políticas de calidad que darán resultados en las auditorias y análisis de datos en la cual se realizarán acciones correctivas y preventivas.

Se aplicarán acciones correctivas a las incidencias que pudieran surgir a partir de fallos, disfunciones, no conformidad de los datos que entregan, procesos, herramientas, equipos, etc. Las consecuencias resultantes de las causas de estas incidencias o no conformidades pueden ser descubiertas gracias al análisis de:

- Gráfico de Pareto.
- Diagrama de causa y efecto.

4.13 Plan de gestión de Recursos. Entre otros:

4.13.1 Resource Breakdown Structure

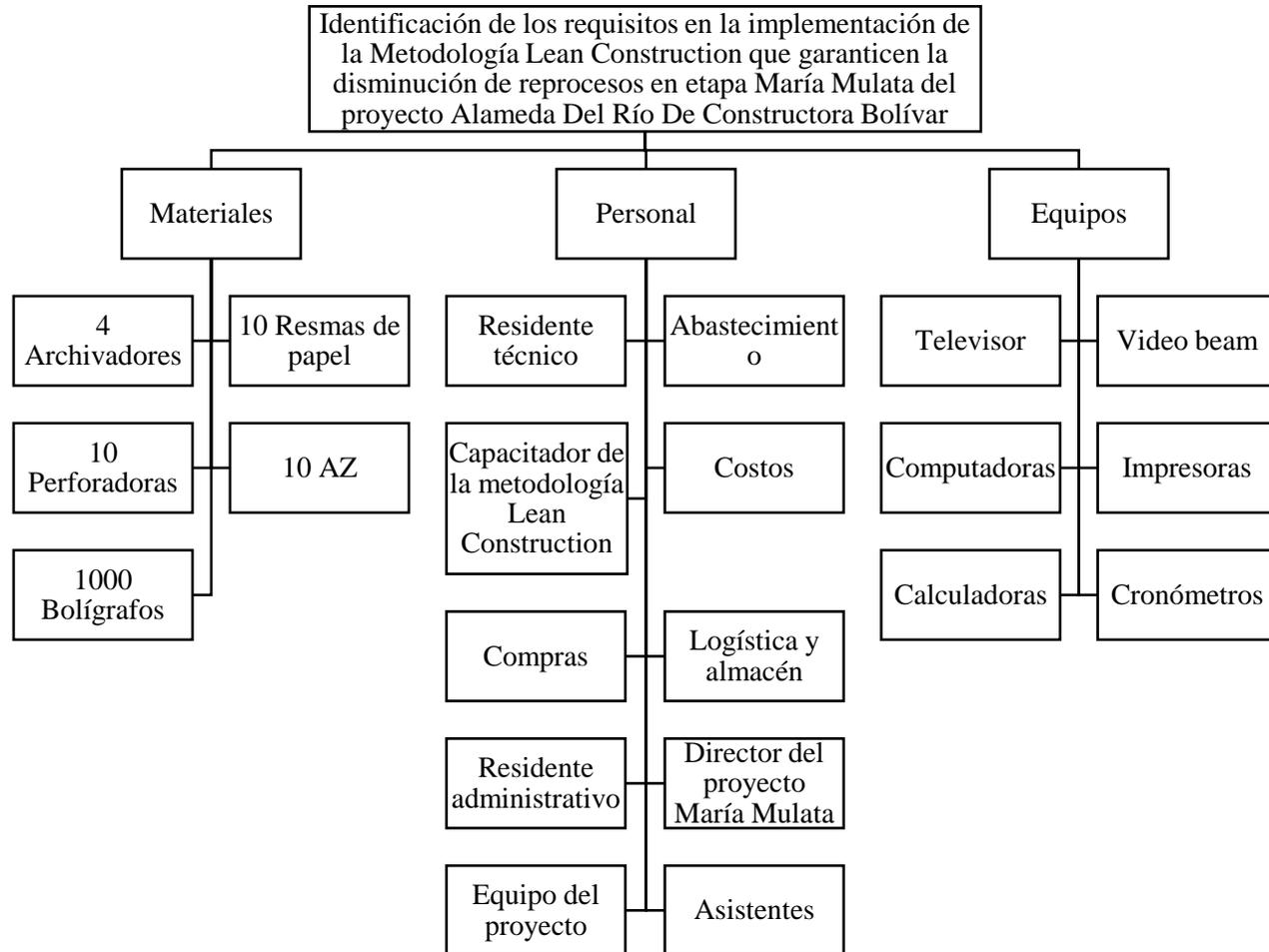


Figura 9. RBS
Construcción de los autores

4.13.2 Organigrama del proyecto

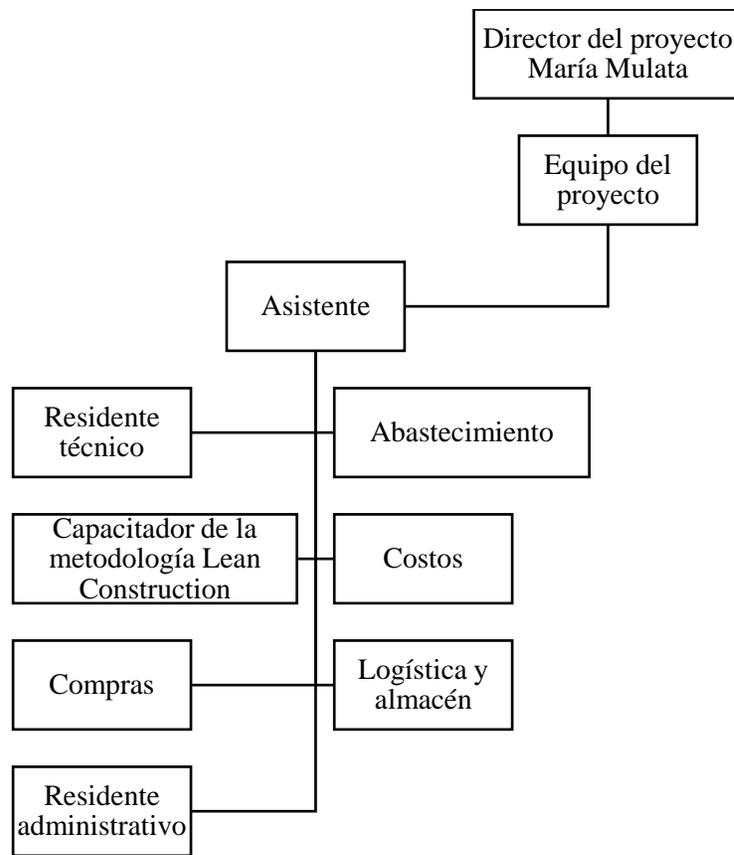


Figura 10. Organigrama del proyecto
Construcción de los autores

4.13.3 Matriz RACI

La matriz de asignación de responsabilidades (RAM) se utiliza para mostrar los recursos humanos asignados a las principales actividades o paquetes de trabajo del proyecto, según su capacidad, habilidad y experticia. Con base a eso, se construyó la matriz RACI, que son las siglas de las palabras que en inglés significa “**R**esponsible (**R**), **A**ccountable (**A**), **C**onsulted (**C**), **I**nformed (**I**)” que se observa en la tabla siguiente.

Tabla 20 Matriz RACI

Nombre de tarea	Director del proyecto Maria Mulata	Equipo del proyecto	Gerentes de cada proceso	Empleados	Proveedores
Diagnóstico					
Capacitar en la metodología Lean Construction	C	A	C	I	R
Encuesta de detección de pérdidas	C	A	I	I	
Elaborar encuesta	C	A	I		
Aplicar encuesta	C	A	I		
Entrevista a líderes de procesos	C	A	R		
Elaborar entrevista	C	A	C	I	
Realizar entrevista	C	A	C	I	
Determinar causas de no cumplimiento de las actividades de construcción	C	A	I	I	
Determinar en cada actividad los tiempos productivos y no productivos	C	A	I	I	
Delimitar actividades a intervenir	C	A	I	I	
Medición de pérdidas					
Toma de tiempos aleatorios en las actividades de la construcción	C	A	I	I	
Registro y tabulación					
Registrar formato de la prueba de 5 minutos en hojas de cálculo por actividades	C	A	I	I	
Calcular promedios y desviaciones estándar de los resultados obtenidos de las pruebas	C	A	I	I	
Calcular el nivel de productividad de cada actividad	C	A	I	I	
Identificación					
Identificar las principales actividades a intervenir a partir de las mediciones principales de pérdidas	C	A	I	I	
Plantear objetivos de situación ideal	I	R	I	I	
Determinar indicadores	C	A	I	I	
Análisis					
Reunir al equipo de planeación de obra para VoBo	R	A	I		
Plantear estrategia para conseguir los fines	I	R	I	I	
Programar plan de hitos y plan de actividades a corto y mediano plazo	I	R	I	I	
Implementación					
Ejecutar implementación - plan de mejora	C	A	C	I	
Medir curva de avance	C	A	C	I	
Documentar lecciones aprendidas	C	A	C	I	

Construcción de los autores

Histograma y horario de recursos.

El horario de los recursos se obtiene a través de la herramienta Microsoft Project 2013, en este se refleja el horario y días en el que cada integrante del equipo del proyecto trabajará para realizar la implementación de la metodología LEAN CONSTRUCTION, así mismo se indica la duración y fechas en las que se debe dar inicio y fin para cada actividad planteada. El horario de trabajo será de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. con una hora de almuerzo de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. y los sábados se trabajará para cumplir las 48 horas semanales sin exceder la intensidad horaria semanal según lo indica la Ley. No se trabajará los domingos ni festivos a que haya lugar según el calendario colombiano.

Plan de capacitación y desarrollo del equipo.

El plan de capacitación y desarrollo del equipo se hará en la primera fase donde se va a capacitar al director del proyecto Maria Mulata, equipo del proyecto, gerentes de cada proceso y el asistente sobre la metodología LEAN CONSTRUCTION.

Esquema de contratación y liberación de personal.

El esquema de contratación para el equipo de proyecto es con contrato por prestación de servicio o precio fijo, los criterios a emplear para conforme las necesidades de la empresa son los siguientes: experiencia, nivel académico, capacidad de trabajo en equipo y aprobación de pruebas aplicadas. Para él o la asistente de proyectos se realizará una búsqueda de una persona con conocimiento de las funciones generales de oficina y que en su experiencia haya trabajado como apoyo en proyectos, con fundamentos en ingeniería civil y estadística, para encontrar esta persona se realizará con el apoyo del área de recursos humanos de la empresa, como normalmente lo

hacen para suplir una vacante. Se realizarán 3 filtros para su escogencia, la primera será por el área de recursos humanos, quienes realizarán pruebas psicotécnicas y validación de información, el segundo filtro lo realizarán los profesionales del equipo del proyecto quienes realizarán una entrevista para conocer sus habilidades, destrezas y feeling con el equipo, y el último filtro será con el director del proyecto Maria Mulata, quien a su criterio realizará algunas preguntas y dará o no su aval para la contratación.

La liberación de personal será realizada una vez finalice el proyecto de la implementación de la metodología, es decir cuando se haya informado al director los resultados, la metodología y los beneficios del proyecto, luego de eso se firma el acta de reunión donde se indica el fin del proyecto es ahí cuando se establece legal el fin del proyecto. Si de acuerdo con consenso entre el director y el equipo de proyecto se decide continuar con los servicios de algún recurso, este pasara directamente a contratación de la empresa y tendrá el tipo de contrato y beneficios que en la actualidad cuente la empresa para sus trabajadores.

Indicadores de medición de desempeño.

Los indicadores de medición para los integrantes del equipo del proyecto, se realizará a través de una autoevaluación de desempeño que será aplicada cada trimestre en donde cada uno de los integrantes podrá medir su gestión en el proyecto, se indicará sus fortalezas y virtudes así como también los aspectos que consideran deben mejorar y fortalecer. La evaluación luego de ser diligenciada será enviada al área de recursos humanos. Los criterios por lo cual serán evaluados los integrantes tendrá una calificación de uno a cinco y se explican a continuación:

Tabla 21. Criterios de evaluación de desempeño

CALIFICACIÓN	CRITERIO	META
5	Cumplo con todas las metas y presento un excelente desempeño de mis labores.	100% a 91%
4	Tengo un buen desempeño, pero debo mejorar en algunos temas de mi gestión.	90% a 81%
3	Tengo un desempeño aceptable y debo poner más dedicación y esfuerzo para el cumplimiento de mis labores.	80% a 71%
2	Tengo un rendimiento regular que puede mejorar y requiero un seguimiento permanente.	70% a 60%
1	Tengo un desempeño insatisfactorio que no puedo mejorar y requiero un seguimiento a corto plazo para determinar mi permanencia o retiro.	< a 59%

Construcción de los autores

Esquema de incentivos y recompensas.

Dentro del esquema de incentivos y recompensas el cual está alineado con las políticas del área de recursos humanos, está un plan de incentivos que busca motivar a los integrantes del equipo del proyecto con lo cual se espera reducir a cero la rotación de personal y así evitando impactos negativos en la ejecución de éste. Según el cumplimiento de metas y el avance del cronograma establecido para la implementación de la metodología, se darán permisos para labores personales o días completos de no asistencia a la empresa que no serán descontados del pago mensual, eso sí, sin que esas ausencias generen retrasos a las actividades diarias del cronograma. Finalizando el proyecto si se obtiene una reducción en los gastos previstos para la implementación de la

metodología, este excedente será retribuido a los integrantes del proyecto, previa aprobación del director.

4.14 Plan de comunicaciones

Planificar las Comunicaciones es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones.

El proceso llamado Planificar las Comunicaciones responde a las necesidades de información y comunicación de los interesados; por ejemplo, ¿Quién necesita cierto tipo de información?

¿Cuándo la necesitará? ¿Cómo le será proporcionada y por quién? Si bien todos los proyectos comparten la necesidad de comunicar información sobre los mismos, las necesidades de información y los métodos de distribución varían ampliamente. Identificar las necesidades de información de los interesados y determinar una forma adecuada de satisfacer dichas necesidades, son factores importantes para el éxito del proyecto.

El proceso Planificar las Comunicaciones está estrechamente vinculado con los factores ambientales de la empresa, puesto que la estructura de la organización tendrá un efecto importante sobre los requisitos de comunicaciones del proyecto.

El proyecto de la implementación de la metodología tiene una duración de 222,75 días, además se supone que al firmar el Project charter el director asume presentar toda la información que se necesite para mejorar la metodología ya establecida y poder adaptar nuevas formas y estructuras para desarrollar proyectos en construcción futuras. Para esto la información será entregada por los gerentes del proyecto en forma escrita formal, para tener una trazabilidad de la misma, la información presentada como avances estará dirigida a los interesados del proyecto, pero serán

reuniones según el impacto que tiene para el proyecto, esto con el fin de tener excelentes canales de comunicación y que el mensaje sea codificado y decodificado con éxito.

4.14.1 Matriz de comunicaciones

El proceso Planificar la Gestión de las Comunicaciones, permite determinar las necesidades de información de los interesados en el Proyecto y así poder determinar cómo se llevarán a cabo las comunicaciones. A la hora de planificar las comunicaciones del Proyecto, debería darse respuesta a las siguientes preguntas: QUIÉN necesita, QUÉ información, PARA QUÉ necesidad, CÓMO le será proporcionada y POR QUIÉN remitente.

El objeto de este documento es recoger las distintas acciones de comunicación que se van a llevar a cabo durante el desarrollo del proyecto. Para cada una de las acciones de comunicación, se deberá indicar la siguiente información: ¿Para quién?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? y Responsables.

Tabla 22. Matriz de comunicaciones.

QUIÉN?	QUÉ?	PARA QUÉ?	PARA QUIÉN?	CÓMO?
DIRECTOR DEL PROYECTO MARIA MULATA	Información general de la empresa y expectativas del proyecto metodológico.	Conocer la gobernabilidad de la empresa, su funcionamiento y encaminarla a la implementación de la metodología	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal
DIRECTOR DEL PROYECTO MARIA MULATA	Información sobre el diseño de la metodología.	Informar a la empresa lo que se busca con el diseño de la metodología.	EMPRESA	Oral informal
GERENTES DE CADA PROCESO	Información de los procesos de la empresa.	Conocer cómo se llevan a cabo los procesos actuales en la empresa.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con acta
EMPLEADOS	Información de las actividades realizadas	Conocer cómo se realizan las actividades actuales.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con acta
GERENTES DE CADA PROCESO	Información económica y financiera de los procesos de los proyectos de construcción.	Analizar históricamente la trazabilidad de costo-beneficio.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con informe
GERENTES DE CADA PROCESO	Información técnica de los procesos para la ejecución de proyectos de construcción.	Analizar las etapas de construcción para medir y mejorar las actividades.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con informe
GERENTES DE CADA PROCESO	Información técnica de los procesos para la ejecución de proyectos de ingeniería.	Analizar las etapas de ingeniería para medir y mejorar las actividades.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con informe
EMPLEADOS	Información de actividades puntuales en la ejecución de proyectos de construcción.	Conocer las actividades actuales e identificar donde maximizar el valor y reducir las pérdidas.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión informal con acta
PROVEEDORES	Información de cómo y cuándo entregan los servicios	Analizar el cómo y cuándo de los servicios para alinearlos con la metodología.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con acta
EQUIPO DEL PROYECTO	Información recopilada de los subgerentes de cada proceso	Conocer la información y el análisis realizado para diseñar la metodología en lean construcción.	EQUIPO PROYECTO Y ASISTENTE	Reunión formal con informe y acta
EQUIPO DEL PROYECTO	Información sobre el diseño de la metodología	Informar sobre los avances obtenidos y el balance de costos de la metodología.	DIRECTOR DEL PROYECTO MARIA MULATA	Reunión formal con informe

Construcción de los autores

La gestión de las comunicaciones del proyecto se planifica con base a las necesidades y requerimientos de información de los interesados y los activos de la organización, paso siguiente es gestionar las comunicaciones es decir crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer de la información según el plan de las comunicaciones, y por último controlar las comunicaciones que es hacer seguimiento de las comunicaciones para garantizar que las necesidades de información de los interesados se cumplen. Esto incluye informes de estado, medición del avance y proyecciones.

El primer interesado es el **Director del proyecto Maria Mulata**, a quien se le suministrará información de carácter general como el avance del proyecto y un balance del costo de la metodología, el método para presentar estos documentos será con presentaciones y entrega de informes por escritos, y los remitentes de esta información será del equipo del proyecto.

El segundo interesado es el **equipo del proyecto y su asistente**, a quienes de cada proceso se le suministrará la información más específica con los avances del proceso y se realizará la socialización de la metodología, el método para la entrega de la información será por reuniones con presentaciones, entregas de informes por correo, y los remitentes de esta información será del equipo del proyecto.

El tercer interesado son **los gerentes de cada proceso**, será a quienes la información que se le suministrará será avance del proyecto y socialización de la metodología, el método para la entrega de la información será por reuniones con presentaciones, y los remitentes de esta información serán el equipo del proyecto.

El cuarto interesado son **los empleados**, quienes recibirán la información dependiendo de su actividad en la compañía, la información será la socialización de la metodología, el método de la entrega de la información será por medio de reuniones con presentaciones y entregas de volante, y los remitentes de esta información será del equipo del proyecto.

El quinto interesado son **los proveedores**, a quienes la información que se dará es para compartir los nuevos requisitos del proyecto que deben cumplir según la metodología, el método se realizará por correo, y los remitentes de esta información será el equipo del proyecto.

4.15 Plan de gestión de riesgos y sus componentes. Entre otros.

Identificación de riesgos

Para la identificación de los riesgos se realizó una reunión con miembros claves del proyecto y partes interesadas.

El método utilizado por el equipo del proyecto para identificar riesgos fue el de **Crawford Slip**. Los gerentes del proyecto presidieron la reunión de evaluación de riesgos y distribuyeron cuadernos de notas a cada miembro del equipo, quienes durante 30 minutos registraron tantos riesgos como fue posible; adicional a esto, el equipo del proyecto revisó el **histórico de proyectos similares** para determinar los riesgos más comunes y las estrategias utilizadas para mitigarlos.

Categorización de los riesgos

Estructura de desglose de riesgos (RBS)

Tabla 23. Estructura de desglose de riesgos (RBS)

Nivel 0 de RBS	Nivel 1 de RBS	Nivel 2 de RBS
0. TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO,	1. Riesgos de la Metodología	1.1. Transición lenta en el proceso de implementación de la metodología
		1.2. Deficiencia en los sistemas de medición de rendimientos basados en el proceso
		1.3. Incumplimiento en las reuniones de Feedback
		1.4. Indisposición de la alta dirección para hacer seguimiento y control del proyecto
		1.5. Poca visión a mediano y largo plazo
	2. Riesgos de Gestión	2.1 Control no eficaz de la calidad
		2.2 Comunicación limitada entre las partes interesadas
		2.3 Retrasos en el cronograma de actividades
		2.4 Poca coordinación del equipo que conforma las diferentes fases del proyecto
		2.5 Interrupciones durante los entornos de prueba
	3. Riesgo de la Organización	3.1 Necesidad de formación en la metodología Lean Construction
		3.2 Poco interés de la alta dirección en capacitar al personal para desarrollo del proyecto
		3.3 Temor y/o falta de confianza de la alta dirección respecto a la realización de prácticas desconocidas
		3.4 Habilidades gerenciales limitadas
		3.5 Compromiso de la alta gerencia
	4. Riesgos Técnicos	4.1 Dilatación de tiempos de espera debido a pasos anteriores de la obra inacabados o mal ejecutados
		4.2 Tiempos de espera elevados por falta de equipo, materiales o herramientas
		4.3 Acumulación de materiales en plazos no adecuados que derivan en sobrecostos no contemplados inicialmente
		4.4 Retrasos por incumplimiento de las especificaciones iniciales y cambios a nivel de diseño
		4.5 Robo de equipos o inventario
		4.6 Deficiencia en la planeación de entrega de equipos
4.7 Precios inestables de los productos		

Construcción de los autores

Definición de escalas para probabilidad e impacto

Tabla 24. Escalas de riesgo en los objetivos del proyecto

	Se muestran escalas relativas/numéricas				
Objetivo del proyecto	Muy bajo-1	Bajo-2	Moderado-3	Alto-4	Muy alto-5
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

Construcción de los autores

Análisis cualitativo de los riesgos

Para determinar la gravedad de los riesgos identificados por el equipo, se asigna un factor de probabilidad e impacto a cada riesgo. Este proceso permitirá a los gerentes del proyecto priorizar los riesgos en función del efecto que pudieran tener en el proyecto.

Tabla 25. Análisis cualitativo

RIESGOS		CATEGORÍA	TIPO (+/-)	Prob.	Impacto	Riesgo	Fecha
1	Transición lenta en el proceso de implementación de la metodología	Riesgos de la Metodología	-	4	4	16	Fase de ejecución del proyecto
2	Deficiencia en los sistemas de medición de rendimientos basados en el proceso	Riesgos de la Metodología	-	4	4	16	Fase de ejecución del proyecto
3	Incumplimiento en las reuniones de Feedback	Riesgos de la Metodología	-	3	3	9	Todo el proyecto
4	Indisposición de la alta dirección para hacer seguimiento y control del proyecto	Riesgos de la Metodología	-	4	4	16	Fases de seguimiento y control del proyecto
5	Poca visión a mediano y largo plazo	Riesgos de la Metodología	-	5	5	25	Fases de seguimiento y control del proyecto
6	Control no eficaz de la calidad	Riesgos de Gestión	-	5	5	25	Fases de Ejecución, Seguimiento y Control del proyecto
7	Comunicación limitada entre las partes interesadas	Riesgos de Gestión	-	4	4	16	Todo el proyecto
8	Retrasos en el cronograma de actividades	Riesgos de Gestión	-	5	5	25	Fases de Ejecución, Seguimiento y Control del proyecto
9	Poca coordinación del equipo que conforma las diferentes fases del proyecto	Riesgos de Gestión	-	5	5	25	Todo el proyecto

10	Interrupciones durante los entornos de prueba	Riesgos de Gestión	-	5	5	25	Fase de ejecución del proyecto
11	Necesidad de formación en la metodología Lean Construction	Riesgo de la Organización	-	5	5	25	Fase inicio del proyecto
12	Poco interés de la alta dirección en capacitar al personal para desarrollo del proyecto	Riesgo de la Organización	-	4	4	16	Fase de inicio y ejecución del proyecto
13	Temor y/o falta de confianza de la alta dirección respecto a la realización de prácticas desconocidas	Riesgo de la Organización	-	5	5	25	Fase inicio del proyecto
14	Habilidades gerenciales limitadas	Riesgo de la Organización	-	3	3	9	Fase Ejecución del proyecto
15	Compromiso de la alta gerencia	Riesgo de la Organización	-	4	4	16	Todo el proyecto
16	Dilatación de tiempos de espera debido a pasos anteriores de la obra inacabados o mal ejecutados	Riesgos Técnicos	-	3	3	9	Fase de ejecución del proyecto
17	Tiempos de espera elevados por falta de equipo, materiales o herramientas	Riesgos Técnicos	-	3	3	9	Fase de ejecución del proyecto
18	Acumulación de materiales en plazos no adecuados que derivan en sobrecostos no contemplados inicialmente	Riesgos Técnicos	-	3	3	9	Fase de ejecución del proyecto
19	Retrasos por incumplimiento de las especificaciones iniciales y cambios a nivel de diseño	Riesgos Técnicos	-	2	2	4	Todo el proyecto
20	Robo de equipos o inventario	Riesgos Técnicos	-	5	5	25	Todo el proyecto
21	Deficiencia en la planeación de entrega de equipos	Riesgos Técnicos	-	5	5	25	Todo el proyecto
22	Precios inestables de los productos	Riesgos Técnicos	-	3	3	9	Todo el proyecto

Construcción de los autores.

Risk Assessment Matrix

		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	
Probabilidad	5					R5,R6,R8,R9,R10 ,R11,R20,R21	Muy Alta
	4				R1,R2,R4,R7,R12 ,R13,R15		Alta
	3			R3,R14,R16,R17 ,R18			Media
	2		R19,R22				Baja
	1						Muy Baja
		1	2	3	4	5	
		Impacto					

	Evitar		Transferir
	Mitigar		Aceptar

Figura 11. Risk Assessment Matriz

Análisis cuantitativo de los riesgos

Los riesgos a evaluar cuantitativamente serán los **sombreados en rojo**: Probabilidad e Impacto

Muy alto, de acuerdo a la puntuación obtenida en el análisis cuantitativo.

Técnica: Análisis de Valor Monetario Esperado (VME)

La técnica elegida para determinar la Reserva de contingencia es la de VME, y los resultados son los siguientes:

Tabla 26. Análisis VME

Probabilidad	Riesgo	Estrategia	Impacto en el costo	VME
70%	Poca visión a mediano y largo plazo	Evitar	5,000,000	\$3,500,000
70%	Control no eficaz de la calidad	Mitigar	7,000,000	\$4,900,000
50%	Retrasos en el cronograma de actividades	Mitigar	6,000,000	\$3,000,000
60%	Poca coordinación del equipo que conforma las diferentes fases del proyecto	Evitar	5,000,000	\$3,000,000
80%	Interrupciones durante los entornos de prueba	Evitar	4,000,000	\$3,200,000
90%	Necesidad de formación en la metodología Lean Construction	Evitar	5,000,000	\$4,500,000
70%	Robo de equipos o inventario	Evitar	9,000,000	\$6,300,000
60%	Deficiencia en la planeación de entrega de equipos	Evitar	9,000,000	\$5,400,000
			Reserva de contingencia	\$33,800,000

Construcción de los autores

Plan de respuesta a los riesgos

Tabla 27. Plan de respuesta a los riesgos.

Riesgo	Riesgo Secundario	Estrategia	Acción
Poca visión a mediano y largo plazo	No se llevaría a cabo el proyecto	Evitar	Justificar ante la alta dirección la urgente necesidad del proyecto (Ejecutar el proyecto en software de simulación para mostrar posibles resultados)
Control no eficaz de la calidad	Retraso en el cronograma de actividades	Mitigar	Método de control de procesos y rol de supervisor constante
Retrasos en el cronograma de actividades	Sobrecosto en el proyecto	Mitigar	Hacer seguimiento exhaustivo a que se cumpla lo planeado de modo que permita detectar a tiempo posibles incidencias
Poca coordinación del equipo que conforma las diferentes fases del proyecto	El proyecto no apuntará a los objetivos	Evitar	Gestionar la interacción constante entre las partes con registro sistemático de sus intervenciones compartidas
Interrupciones durante los entornos de prueba	Retraso en el cronograma de actividades	Evitar	Trazar y monitorear posibles focos de interrupción
Necesidad de formación en la metodología Lean Construction	Los entregables no serían de calidad	Evitar	Presentar a la directiva un análisis de necesidades completo y detallado de cómo mejoraría la productividad si se forma en LC
Robo de equipos o inventario	Retraso en el cronograma de actividades	Evitar	Analizar, proteger el lugar y hacer los equipos rastreables
Deficiencia en la planeación de entrega de equipos	Retraso en el cronograma de actividades	Evitar	Dar cumplimiento al plan de contratación que contempla un abanico de posibilidades en cuanto a Proveedores y Contratistas con formatos de evaluación y credibilidad

Construcción de los autores

Roles y responsabilidades en la Gestión de riesgos

El director del proyecto será el responsable de mantener actualizado el registro de los riesgos y liderar las reuniones de seguimiento. Participará a todo el equipo y comunicará lo pertinente.

1. **Tolerancia de los interesados** El patrocinador no tolerará riesgos que afecten la imagen del proyecto o de la compañía
2. **Seguimiento y auditoria de los riesgos** En cada reunión semanal de avance del proyecto se destinarán 20 minutos para revisar el estado de los riesgos. El dueño del riesgo indicará si se materializó, los resultados del plan de respuesta obtenido y si se generó un nuevo riesgo.
3. **Métricas a utilizar.** Se utilizan para medir que tan efectivo está siendo el esfuerzo en la gestión de riesgos. Monto ahorrado por riesgos no materializados, % de solicitudes de cambio al proyecto debido a riesgos no identificados, cantidad de riesgos cerrados con éxito, % de riesgos mitigados con éxito, utilización de la reserva.

En este apartado se explora un conjunto de elementos para superar o minimizar el impacto de las barreras en la implementación de Lean Construction en nuestro proyecto.

Personas

Se sugiere una formación y educación apropiada, entendimiento integral de la filosofía, una relación más cercana académicos-industria, apoyo y compromiso de la alta gerencia, liderazgo efectivo, clara definición de roles, responsabilidades, funciones y niveles de autoridad, la selección y desarrollo de las personas indicadas, el disfrute del ambiente colaborativo, incluir profesionales formados en Lean Construction, compromiso con promesas, personas motivadas para cambiar, honestidad, confianza y transparencia entre los

participantes del proyecto, disciplina, profundo respeto por autoridades y orientados a la eliminación del desperdicio.

Procesos de producción

Cadena de valor interna: Establecer en la organización una mejor gestión de la cadena de producción, empleando una comunicación efectiva y abierta, mejor coordinación y cooperación, una clara metodología y procesos de gestión. Cuando se lleva a cabo el mapa del proceso de planeación en curso y se establece un plan sólido de acción con extensiva planificación antes de comenzar un proyecto se puede evitar la generación de barreras relacionadas con el proceso de planeación de actividades. Cadena de valor y gestión externa: Mejorar la comprensión y entendimiento de la misma cadena de valor y gestión, es necesario desarrollar un sistema de formación y educación para las personas relacionadas con su gestión.

Gestión de producción y procesos logísticos

Estructura organizacional: Apunta a establecer metas del proceso a corto y largo plazo, implementar completamente las herramientas Lean seleccionadas, incluir pruebas piloto, enfatizar el enfoque y la atención en las necesidades del cliente, tener perspectiva holística y resolver los problemas de raíz. La gerencia debe proveer adecuados recursos para apoyar la transformación cultural, además de disponer de una mentalidad de orden y de participación activa por parte de todos los involucrados en la organización. Balancear los intereses de los participantes, constituir un comité de mejoramiento responsable de la implementación, incorporar lecciones aprendidas, compartir información adecuadamente, mejorar la coordinación y cooperación, y reducir los niveles jerárquicos.

Cadena de suministro: Desarrollar un sistema de comunicación efectiva y abierta, una relación más cercana con proveedores, los clientes y consultores para transformar su pensamiento y métodos de trabajo, y propiciar una integración, coordinación, cooperación más apropiada entre todos los involucrados. Establecer procesos de estandarización y procurar diseños completos y exactos. Establecer un sistema de incentivos, una conciencia de que el proceso correcto producirá el resultado correcto, y una mejor coordinación y cooperación.

4.16 Plan de compra y subcontrataciones. Entre otros:

Para llevar a cabo el proyecto se requieren los siguientes recursos:

Tabla 28. Lista de Recursos

Cantidad	Nombre del recurso
2	Profesional Especialista Gerente de Proyecto
1	Profesional de Obras Civiles
1	Profesional Analista
1	Profesional de Seguimiento
1	Profesional Manejo de archivo
2	Profesional Estadístico
2	Capacitadores de la metodología Lean Construction
3	Licencia Microsoft Project
8	Computador
2	Impresora multifuncional
8	Puesto de trabajo (Escritorio+Silla ergonómica)
2	Televisor
1	Video Beam
10	Calculadora
10	Cronómetro
10	Resma de papel
1,000	Boligrafo
10	Az
5	Perforadora
1	Archivador

Construcción autores

Decisión Hacer-Comprar

Luego de haber identificado lo que se requiere para llevar a cabo el proyecto, se identificará cuáles de estos Recursos gestionaremos nosotros y cuáles serán suministrados por terceros.

Es claro que todo el tema de muebles y papelería deberá ser suministrado por empresas dedicadas a esta actividad; por ello, no entrarán en la comparativa de hacer-comprar. Así como tampoco se incluirá el software de administración de proyectos, ya que su licencia tiene un costo anual de 30 USD/año, tomando la TRM del dólar 26 de Marzo de 2020 a \$4.000 serían \$120.000 que es un valor mínimo si se compara con los gastos en los que incurriríamos en contratar a un Desarrollador que nos genere un software de este tipo, ya que el costo de un software según un artículo de la Revista Dinero de Enero de 2020, cuesta mínimo 6 millones de pesos y aumenta conforme sea su complejidad.

El tema de los profesionales no puede tercerizarse ya que a estos se les pagará mensualmente por los 222.75 días que dura el proyecto con cuentas de Cobro conforme acabe cada mes por el servicio prestado y con los que se pactará un precio fijo cerrado, es decir que entre ellos y nosotros no habrá relación laboral, no se le pagarán prestaciones. En cuanto a la escogencia de quiénes serían los profesionales será un trabajo de los Gerentes del proyecto con una psicóloga de la Constructora quien acompañará y liderará el proceso.

¿Cuándo?

Se debe contar con todos los recursos antes de iniciar el proyecto.

¿Cómo?

Método de selección de proveedores

Se mantendrá el método de selección de proveedores que Constructora Bolívar S.A. tiene estipulado, el cual se describe mediante el siguiente paso a paso:

Se define la necesidad de compra, incluyendo lo que se requiere en el formato de 'Requisición de material' siendo lo más detallado posible con cantidades.

El documento es pasado a Costos para ser aprobado quien de acuerdo a lo presupuestado dará su VoBo.

Si el formato es Aprobado, Costos lo entrega al dpto. de Abastecimiento quien sube los insumos requeridos en el ERP Sinco para que puedan ser comprados.

Luego le aparece pendiente por compra al dpto. de Compras quien es el encargado en adelante de la llegada del material.

Compras examina su base de datos, solicita varias cotizaciones y elabora un cuadro comparativo (mínimo 3 proveedores) para escoger un proveedor de acuerdo a la matriz de selección de proveedores presente en este documento para posteriormente generar Orden de Compra.

Posteriormente, Costos debe revisar y aprobar la Orden de compra que luego será recibida por el proveedor para su despacho.

Matriz de criterios de selección de proveedores

Teniendo en cuenta los siguientes criterios se realizará la escogencia de los proveedores, dándole puntajes conforme a lo que se encuentra plasmado.

Tabla 29. *Matriz de criterios de selección de proveedores*

Criterio	Descripción	Escala de calificación	Ponderación
Precio	Valor económico de la oferta final del producto	1-5 1 más costoso 5 más económico	30%
Calidad del producto	Si las características del producto cumplen con lo que se requiere	1-5 1 menor calidad 5 mayor calidad	30%
Tiempo de entrega	Tiempo en el cual se encontrará el producto en el sitio de despacho	1-5 1 se demora más en entregar 5 se demora menos	20%
Tiempo de cotización	Tiempo que se toman asesores para presentar oferta luego de solicitada la cotización	1-5 1 se demora más en enviar cot 5 se demora menos	10%
Conformidad	Satisfacción del producto	1-5 1 menos conforme 5 mayor conformidad	5%
Garantía del producto	Tiempo en el cual el producto está en garantía	1-5 1 menor garantía 5 mayor garantía	5%

Construcción de los autores

Tipos de contrato a utilizar para cada adquisición

En la siguiente tabla se establece el tipo de contrato con el que se remunerará a los profesionales que intervendrán en el proyecto; adicional, se presenta la columna de Justificación.

Tabla 30. *Tipos de contrato*

Cant.	Nombre del recurso	Tipo de recurso	Justificación	Tipo de contrato	¿Cuándo?
2	Profesional Especialista Gerente de Proyecto	Trabajo	Profesionales necesarios para que se desarrolle el proyecto y sea exitoso	Precio Fijo Cerrado (FFP)	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
1	Asistente profesional	Trabajo	Profesionales necesarios para que se desarrolle el proyecto y sea exitoso	Precio Fijo Cerrado (FFP)	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
1	Capacitadores de la metodología Lean Construction	Trabajo	Necesario para que todo el personal conozca la metodología y se haga la transición a esta mentalidad.	Tiempo y Materiales (Pago/hora)	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
3	Licencia Microsoft Project	Tecnológico	Se requiere para llevar el control del proyecto.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
3	Computador	Material	Herramienta necesaria para que cada profesional pueda tener acceso a la información del proyecto en tiempo real y pueda desarrollar su trabajo.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
1	Impresora multifuncional	Material	Se necesita para imprimir/fotocopiar/escanear formatos, encuestas y otros archivos importantes que se requieren.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto

4	Puesto de trabajo (Escritorio+Silla ergonómica)	Material	Se necesita para adecuar la oficina de Gerencia del Proyecto.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
2	Televisor	Material	Permite visualizar información importante y de interés en reuniones de seguimiento y control.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
1	Video Beam	Material	Permite visualizar información importante y de interés en reuniones de seguimiento y control.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
10	Calculadora	Material	Necesario para la prueba de los cinco minutos, con la que se tomará tiempos contributivos y no contributivos de ciertas actividades de construcción.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
10	Cronómetro	Material	Necesario para la prueba de los cinco minutos, con la que se tomará tiempos contributivos y no contributivos de ciertas actividades de construcción.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
10	Resma de papel	Material	Se requiere para registrar físicamente las encuestas, formatos y pruebas a realizar.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
1,000	Boligrafo	Material	Se requiere para registrar físicamente las encuestas, formatos y pruebas a realizar.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
10	Az	Material	Se requiere para archivar las encuestas, formatos y resultados de las pruebas a realizar.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
5	Perforadora	Material	Se requiere para archivar las encuestas, formatos y resultados de las pruebas a realizar.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto
4	Archivador	Material	Se necesita para guardar y recolectar de forma organizada la documentación.	NA	Se requiere disponer de ello desde el inicio del proyecto

Construcción autores

Planeación del proceso de cumplimiento de pólizas y garantías

Garantías: Se establecerá seguimiento cercano por un profesional que podrá periódicamente calificar a proveedores y en esta encuesta tendrá un ítem de Garantías donde podrá dejar descrito su comportamiento y conformidad con lo ofrecido.

Pólizas: N/A

Restricciones y supuestos que pueden afectar las adquisiciones planeadas

Costo: Para llevar a cabo el proyecto se requiere un presupuesto de \$127.069.351 entre nómina y equipos, si la empresa no cuenta con ese dinero al iniciar el proyecto, no se podrá llevar a cabo.

Tiempo: Así mismo, se requieren 222,75 días para implementar la mejora de los procesos, la empresa debe garantizar que en ese tiempo el personal tendrá acceso a las instalaciones, documentación, procesos actuales y que la parte operativa estará enfocada y en función del proyecto para garantizar el éxito del proyecto.

Tabla 31. Presupuesto de las adquisiciones

Cant	Nombre del recurso	Proveedor	Valor Unit	Tasa estándar	Total	Observaciones
2	Profesional Especialista Gerente de Proyecto	-		\$ 16.667,00	\$ 59.134.516,00	
1	Director del proyecto Maria Mulata	-		\$ 30.000,00	\$ 2.460.000,00	
1	Gerentes de cada proceso	-		\$ 12.500,00	\$ 19.950.000,00	
1	Asistente profesional	-		\$ 10.416,00	\$ 18.561.312,00	
1	Capacitador de la metodología Lean Construction	Think Productivity y		\$ 12.500,00	\$ 2.650.000,00	Empresa: Productivity.com
3	Licencia Microsoft Project (Project Plan 3)	Microsoft Office	\$ 200.000,00		\$ 600.000,00	30USD/año
8	Computador	Alkosto	\$1.300.000,00		\$ 10.400.000,00	Portátil Lenovo S145 Ryzen 3 14" pulgadas

						RAM 4GB Disco Duro 1TB Gris
2	Impresora multifuncional	Alkosto	\$ 1.500.000,00		\$ 3.000.000,00	Impresora Láser HP 1000w Blanca+2 cartuchos de repuesto para c/u
8	Puesto de trabajo (Escritorio+Silla ergonómica)	Alkosto	\$ 480.000,00		\$ 3.840.000,00	Escritorio PRACTIMAC Milano Wengue+Silla de oficina Desert TuKasa Negra
2	Televisor	Alkosto	\$ 1.550.000,00		\$ 3.100.000,00	Tv LG 50 pulgadas 126 cm 50UM7500PDB LED 4K Smart TV
1	Video Beam	Alkosto	\$ 1.899.000,00		\$ 1.899.000,00	Videoprojector EPSON S41 SVGA Blanco
10	Calculadora	Papeles y algo más	\$ 8.900,00		\$ 89.000,00	Calculadora De Mesa 12dig Mf-837b Marfil
10	Cronómetro	Papeles y algo más	\$ 14.500,00		\$ 145.000,00	Cronometro Deportivo Temporizador Digital
10	Resma de papel	Papeles y algo más	\$ 7.500,00		\$ 75.000,00	Papel Resma Fococopia 75grs Carta Marfil
1	Boligrafo	Papeles y algo más	\$ 625.000,00		\$ 625.000,00	Boligrafo Kilometrico100 3531 Sanford 89257
10	Az	Papeles y algo más	\$ 4.200,00		\$ 42.000,00	Legajador Az Oficio Azul Marfil
10	Perforadoras	Papeles y algo más	\$ 13.750,00		\$ 137.500,00	Perforadora 1050 40 Hojas Rank
4	Archivador	Homecente r	\$ 90.250,00		\$ 361.000,00	Archivador metálico 2 gavetas negro
				Presupuesto	\$ 127.069.328,00	

Construcción de los autores

Nota: En el presente ejercicio se estimó TRM dólar a \$4.000

Controlar las Adquisiciones

Se han planteado las siguientes herramientas y técnicas para controlar las adquisiciones:

A. Sistema de Control de Cambios de Contratos de Suministro

Define el proceso por el cual la adquisición puede ser modificada. Incluye los formularios, los procedimientos de resolución de disputas y los niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios. Está integrado con el sistema de control integrado de cambios

B. Revisiones del Desempeño de las Adquisiciones

Revisión estructurada del avance del vendedor para cumplir con el alcance, la calidad, el costo y en el plazo acordado; tomando el contrato como referencia.

C. Inspecciones y Auditorías

Solicitadas por el comprador y respaldadas por el vendedor según se especifica en el contrato (Orden de compra). Ejemplo: Auditorías anuales, Departamento de Control interno.

D. Informes de Desempeño

Proporcionan a la dirección información sobre la efectividad del vendedor en el logro de objetivos contractuales. Ejemplo: Cumplimiento de fechas de entrega.

E. Sistemas de Pago

Son procesados por el sistema de cuentas por pagar del comprador, luego de certificación y autorización debida. Pagos deben ser efectuados y documentados según contrato (Orden de compra).

F. Administración de Reclamaciones

Cambios solicitados respecto de los cuales el comprador y el vendedor no pueden llegar a un acuerdo. Son reclamaciones, conflictos o apelaciones. Deben ser debidamente documentadas.

Pueden ser gestionadas con procedimientos de resolución alternativa de conflictos establecidos en el contrato.

G. Sistema de Gestión de Registros

Utilizado para gestionar la documentación y los registros del contrato y adquisiciones. Sistema de información que contiene un registro recuperable de los documentos.

5. DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN

5.1 Registro de supuestos

Uno de los primeros supuestos es para la empresa Constructora Bolívar que tiene una estabilidad económica a largo plazo para el desarrollo de proyectos en construcción y para poder implementar la metodología. Otro supuesto, se basa en que la empresa Constructora Bolívar ejecutará efectivamente la implementación planeada para que sus nuevos proyectos tengan la metodología Lean Construction.

La restricción que se genera para este proyecto es la exclusión de la metodología para futuros proyectos de construcción, ya que, sólo es para la empresa en la que se basa la investigación, debido a que cada empresa maneja internamente los procesos de los proyectos a su manera, no se opta por los mismos procesos y técnicas del Lean Construction.

5.2 Listado de requisitos y Matriz de Trazabilidad

Tabla 32. Matriz de trazabilidad

IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR													
MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS									VERSIÓN 0				
ID Req	Descripción del requisito	Responsable del requerimiento	Versión	Estado Actual	Última fecha estado registrado	Interesado	Nivel de complejidad	Criterios de aceptación	Necesidad, oportunidades u objetivos de negocio	Nivel de prioridades	Entregables	Req. aprobados	Req. implementados
1	Elaboración de Encuestas sobre el estado actual de la Constructora Bolívar en Gestión de proyectos.	Asistente	0	Asignado	09/06/2020	Equipo del proyecto	Moderado	- Las preguntas deben estar formuladas de selección múltiples - Mínimo 12 preguntas máximo 20 preguntas	Mejora en los procesos de la organización	Alta	Entrevistar a los líderes de cada proceso	No	No
2	Diagnóstico acertado de las situación actual de la Constructora Bolivar en gestión de proyectos	Asistente	0	Asignado	09/06/2020	Equipo del proyecto, gerentes de cada proceso, Director del proyecto Maria Mulata	Alto	- Evaluar los procesos de construcción para lograr una visión detallada de los procesos y sacar conclusiones para tener una guía de los problemas encontrado	Mejora en los procesos de la organización	Alta	Diagnóstico	No	No
	Optimizar los procesos					Equipo		- Diseñar	Mejora en				

3	para lograr mejores resultados en el desarrollo de los procesos	Asistente	0	Asignado	09/06/2020	del proyecto, gerentes de cada proceso, Director del proyecto Maria Mulata	Alto	indicadores de gestión, tiempo, costo y alcance	los procesos de la organización	Alta	Identificación	No	No
4	Determinar las estrategias, procedimientos y formatos para la gestión de proyectos	Asistente	0	Asignado	09/06/2020	Equipo del proyecto, gerentes de cada proceso, Director del proyecto Maria Mulata	Alto	Documentos lineados de acuerdo al estándar PMI	Satisfacción del Director del proyecto Maria Mulata	Alta	Análisis	No	No
5	Capacitar a los funcionarios de la constructora en la metodología Lean Construction	Asistente	0	Asignado	09/06/2020	Equipo del proyecto, gerentes de cada proceso, Director del proyecto Maria Mulata	Moderado	- Plan de capacitación aprobado por el Director del proyecto Maria Mulata	Mejora en los procesos de la organización	Alta	Capacitar en la metodología Lean Construction	No	No

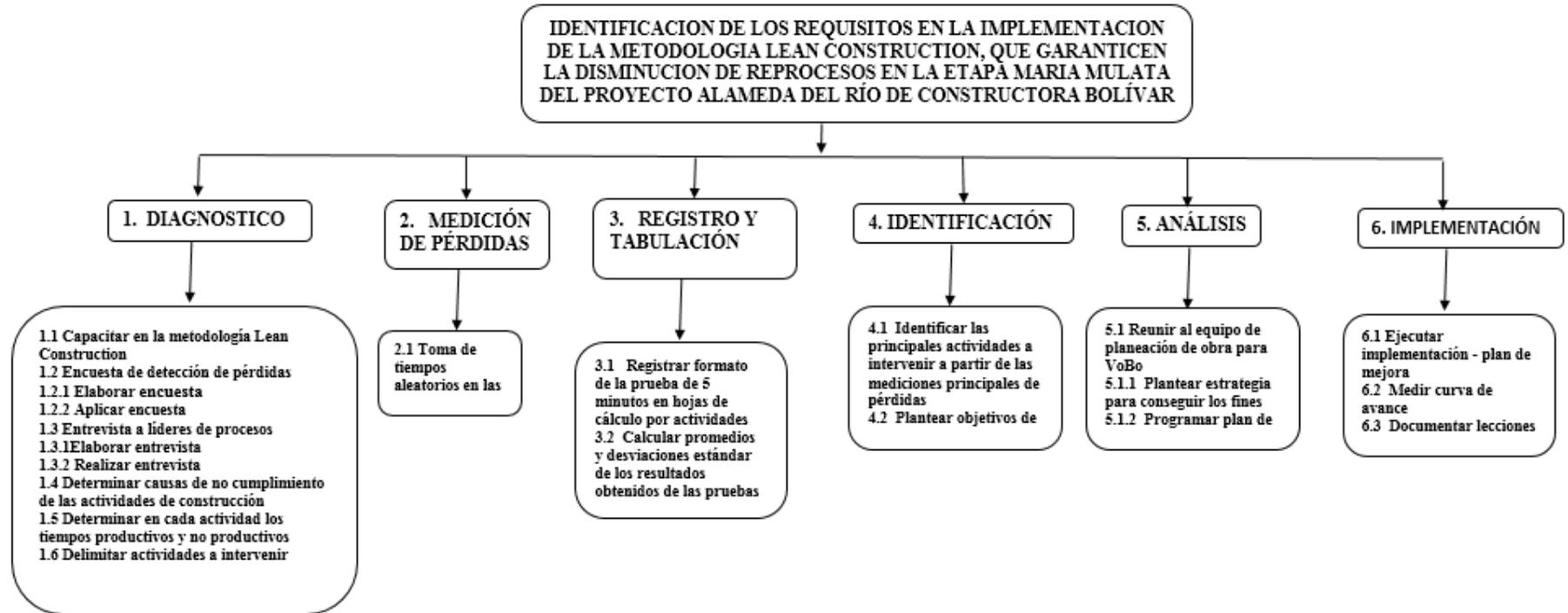
Construcción de los autores

5.3 Declaración del alcance

Descripción del alcance del proyecto:

Se elabora un diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los reprocesos identificando los procesos que intervienen y poder así cuantificar el tiempo que agrega valor a la actividad de construcción y el tiempo dedicado a pérdidas con la herramienta “Prueba de 5 minutos”, después con la información obtenida de la herramienta se debe registrar y tabular a partir de esta, se obtienen estadísticas sobre las pérdidas en cada uno de los procesos para poder identificar la magnitud de las pérdidas para determinar a qué situación ideal apuntar, luego realizar el análisis de la información y estadísticas obtenidas. Luego se reúne al equipo de planeación de obra y se determinan las estrategias para reducir los reprocesos que presentan más pérdidas para la empresa, con el fin de ejecutar las estrategias encontradas como solución al problema presentado

5.4 WBS (Work Breakdown Structure)



Construcción de los autores

5.5 Diccionario de la WBS

1. Fase. Diagnóstico

Información general de la actividad

No. 1

Código EDT: 1.1

Nombre de la actividad: Capacitar en la metodología Lean Construction

Descripción: Como primer paso para la implementación de la metodología, se debe realizar la sensibilización en la filosofía Lean Construction al Director del proyecto Maria Mulata, equipo del proyecto, gerentes de cada proceso, y sub contratistas. Entre los temas abordados en la capacitación estarán: qué es Lean Construction, tipos de pérdidas en el proceso constructivo, aspectos básicos de productividad y pasos para implementar la herramienta Last Planner.

Entradas: Documentación del proyecto

Salidas: Personal capacitado

Estimaciones de la actividad

Duración: 10 días

Fecha de inicio: 04 de Enero de 2021 **Fecha de finalización:** 16 de Enero de 2021

Información general de la actividad

1.2 Encuesta de detección de pérdidas (7,5 días)

No. 2

Código EDT: 1.2.1

Nombre de la actividad: Elaborar encuesta de detección de pérdidas

Descripción: Para realizar un correcto análisis y poder obtener un diagnóstico certero de la situación, se elabora una encuesta como técnica de identificación de las pérdidas la cual debe arrojar los principales problemas que ocasionan la disminución de la productividad en las operaciones.

Las preguntas deben desarrollarse y plantearse de modo que se pueda obtener un porcentaje que nos permita establecer cuáles de las causas son las más frecuentes y aportan más en los tiempos no contributivos del proyecto (Mala planificación, problemas en el diseño, esperas por materiales, cambios en el diseño).

Entradas: Análisis y conocimientos básicos de la metodología Lean Construction.

Salidas: Encuesta de detección de pérdidas

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 16 de Enero de 2021

Fecha de finalización: 19 de Enero de 2021

Información general de la actividad

No. 3

Código EDT: 1.2.2

Nombre de la actividad: Aplicar encuesta

Descripción: Se aplica encuesta al personal que participa durante las actividades de diseño y ejecución del proyecto.

Entradas: Encuesta detección de pérdidas

Salidas: Formatos de encuesta correctamente diligenciados

Estimaciones de la actividad

Duración: 5.5 días

Fecha de inicio: 19 de Enero de 2021

Fecha de finalización: 25 de Enero de 2021

1.3 Entrevista a líderes de procesos (5 días)

Información general de la actividad

No. 4

Código EDT: 1.3.1

Nombre de la actividad: Elaborar entrevista

Descripción: Para realizar un correcto análisis y poder complementar el diagnóstico de las encuestas, se elabora la entrevista como técnica de identificación de las pérdidas.

Esta debe realizarse pensando en que se le va a aplicar a los líderes de procesos, que son quienes planifican y lideran la ejecución y tienen información extensa como Bitácoras de obra, actas de reuniones con información importante y de avance.

Entradas: Análisis y conocimientos básicos de la metodología Lean Construction

Salidas: Entrevista de detección de pérdidas

Recursos materiales: Papelería, oficina de trabajo, computador

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 25 de Enero de 2021

Fecha de finalización: 27 de Enero de 2021

Información general de la actividad

No. 5

Código EDT: 1.3.2

Nombre de la actividad: Realizar entrevista

Descripción: Se realiza la entrevista al personal líder de procesos de diseño y ejecución del proyecto y a quienes se considere que tengan manejo amplio de la situación.

Entradas: Entrevista a aplicar

Salidas: Documentos resumen con resultados de la entrevista

Estimaciones de la actividad

Duración: 3 días

Fecha de inicio: 27 de Enero de 2021

Fecha de finalización: 01 de Febrero de 2021

Información general de la actividad

No. 6

Código EDT: 1.4

Nombre de la actividad: Determinar causas de no cumplimiento de las actividades de construcción

Descripción: De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas se determinarán las causas de no cumplimiento de las actividades, esta información es la que nos permitirá saber cuál(es) de ellas intervenir para mejorar la productividad.

Entradas: Resultados de las encuestas y entrevistas realizadas

Salidas: Consolidado de causas de disminución de productividad

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 01 de Febrero de 2021 **Fecha de finalización:** 2 de Febrero de 2021

Información general de la actividad

No. 7

Código EDT: 1.5

Nombre de la actividad: Determinar en cada actividad los tiempos productivos y no productivos

Descripción: Luego de tener el consolidado de las actividades que intervienen en el proceso de construcción cuyas causas de no cumplimiento se daban con mayor frecuencia.

Se debe identificar en estas actividades que de ahora en adelante llamaremos ‘Actividades claves’ cuales actividades son de construcción y cuales significan tiempos no contributivos.

Por ejemplo, para la actividad de mampostería se considera que los tiempos productivos son la pega de ladrillos; los tiempos contributivos pueden ser el transporte de materiales y mediciones; y los tiempos no contributivos pueden ser charlas de los trabajadores, tiempos de inactividad por falta de materiales, etc.

Entradas: Resultados de las encuestas y entrevistas realizadas, consolidado de causas de disminución de productividad.

Salidas: Consolidado actividades tiempos productivos y no productivos

Estimaciones de la actividad

Duración: 1 día

Fecha de inicio: 2 de Febrero de 2021

Fecha de finalización: 3 de Febrero de 2021

Información general de la actividad

No. 8

Código EDT: 6.6

Nombre de la actividad: Delimitar actividades a intervenir

Descripción: En este paso se hace la selección de las actividades que generan mayor pérdida y atrasos en la actividad de construcción y son las que se van a evaluar en adelante.

Entradas: Resultados de las encuestas y entrevistas realizadas, consolidado de causas de disminución de productividad, consolidado actividades tiempos productivos y no productivos.

Salidas: Consolidado actividades a intervenir

Estimaciones de la actividad

Duración: 1 día

Fecha de inicio: 3 de Febrero de 2021

Fecha de finalización: 4 de Febrero de 2021

2. Fase. Medición de pérdidas

Información general de la actividad

No. 9

Código EDT: 2.1

Nombre de la actividad: Toma de tiempos aleatorios en las actividades de construcción

Descripción: La prueba debe realizarse de la siguiente forma:

-El objetivo de la prueba es tomar durante 5 minutos el tiempo dedicado por un trabajador a actividades productivas, contributivas o no contributivas.

-La persona que realiza la medición debe contar con un cronómetro y un formato para registrar la información.

La toma de la medición debe realizarse de forma aleatoria. Toda la información de la prueba debe registrarse en un formato como el que se muestra en el anexo E.

Entradas: Formato de la prueba 5 minutos (ANEXO E)

Salidas: Formatos de la prueba 5 minutos diligenciados

Estimaciones de la actividad

Duración: 90 días

Fecha de inicio: 4 de Febrero de 2021

Fecha de finalización: 01 de Junio de 2021

3. Fase. Registro y tabulación

Información general de la actividad

No. 10

Código EDT: 3.1

Nombre de la actividad: Registrar formato de la prueba de los 5 minutos en hojas de cálculo por actividades

Descripción: Los formatos de la prueba se deben registrar en una hoja de cálculo de Excel en donde cada fila corresponde a cada medición.

En la hoja de cálculo se registrarán por separado cada una de las actividades de construcción medidas.

Entradas: Formatos diligenciados resultados de la prueba 5 minutos

Salidas: Hojas de cálculo con la información debidamente registrada

Estimaciones de la actividad

Duración: 3 días

Fecha de inicio: 01 de Junio de 2021 **Fecha de finalización:** 04 de Junio de 2021

Información general de la actividad

No. 11

Código EDT: 3.2

Nombre de la actividad: Calcular promedios y desviación estándar de los resultados obtenidos de las pruebas

Descripción: Una vez se cuente con el registro en Excel se deben calcular los promedios y desviaciones estándar de los tiempos productivos, contributivos y no contributivos. El promedio y desviación estándar se calculará a partir de los porcentajes de cada tiempo sobre los 5 minutos de cada prueba.

Los promedios y desviaciones estándar pueden calcularse para las observaciones obtenidas en diferentes periodos de tiempo (por ejemplo, una semana, un mes); siempre y cuando, para el periodo se cuente con un tamaño muestral adecuado.

Con estos resultados se determinará el nivel de productividad que tiene cada una de las actividades de construcción de una obra. No obstante, hacer la medición no es suficiente para mejorar la productividad. Para hacer una mejora debe realizarse iteraciones de medición y análisis de los datos.

Entradas: Hojas de cálculo con la información debidamente registrada de la prueba de 5 minutos

Salidas: Cálculos varios de los resultados de la prueba

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 04 de Junio de 2021

Fecha de finalización: 08 de Junio de 2021

Información general de la actividad

No. 12

Código EDT: 3.3

Nombre de la actividad: Calcular el nivel de productividad de cada actividad

Descripción: Se calcula la productividad de las actividades a intervenir mediante la relación de lo producido vs. los recursos empleados para generarlo. Este cálculo nos servirá más adelante para medir la efectividad en los resultados.

Entradas: Hojas de cálculo con la información debidamente registrada de la prueba de 5 minutos

Salidas: Consolidado productividad/actividad

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 08 de Junio de 2021

Fecha de finalización: 10 de Junio de 2021

4. Fase. Identificación

Información general de la actividad

No. 13

Código EDT: 4.1

Nombre de la actividad: Identificar las principales actividades a intervenir a partir de las mediciones principales de pérdidas

Descripción: Con el apoyo de la herramienta estadística de calidad Diagrama de Pareto se identificarán las actividades con las causas por orden de importancia y frecuencia y son estas a las que se implementará la mejora.

Entradas: Consolidado productividad/actividad

Salidas: Actividades a intervenir

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 10 de Junio de 2020

Fecha de finalización: 12 de Junio de 2021

Información general de la actividad

No. 14

Código EDT: 4.2

Nombre de la actividad: Plantear objetivos de situación ideal

Descripción: Director de proyecto, directivos y personal encargado de planificación y ejecución se reúnen a plantear los objetivos que posteriormente servirán para medir la efectividad del plan de mejoramiento.

Entradas: Toda la documentación e información existente será útil

Salidas: Objetivos del proyecto

Estimaciones de la actividad

Duración: 5 días

Fecha de inicio: 12 de Junio de 2021

Fecha de finalización: 19 de Junio de 2021

Información general de la actividad

No. 15

Código EDT: 4.3

Nombre de la actividad: Determinar indicadores para medir desempeño de la implementación.

Descripción: Se definen instrumentos para la medición del desempeño del proyecto

Entre los indicadores seleccionados para medir el desempeño del proyecto podemos encontrar el porcentaje del plan completado (PPC), causas de no cumplimiento (CNC), porcentaje de pérdidas, porcentaje de restricciones liberadas, además de los indicadores tradicionales de gestión, tales como la curva de avance, la curva de hormigón, entre otros.

Los directivos escogerán con cual(es) se medirá el éxito del proyecto.

Entradas: Toda la documentación e información existente será útil

Salidas: Indicadores de desempeño del proyecto

Estimaciones de la actividad

Duración: 2 días

Fecha de inicio: 19 de Junio de 2021

Fecha de finalización: 22 de Junio de 2021

5. Fase. Análisis

7.1. Reunir al equipo de planeación de obra para VoBo (10 días)

Información general de la actividad

No. 16

Código EDT: 5.1.1

Nombre de la actividad: Plantear estrategias para conseguir los fines

Descripción: En esta etapa va orientada a lo que la filosofía Lean plantea. El primer paso es la planificación del diseño, en la cual se toma la información de los requisitos del cliente, convirtiendo éstos en elementos de entrada para el diseño del plan de mejoramiento y estrategias a implementar.

Entradas: Matriz de requisitos

Salidas: Estrategias plan de mejoramiento

Estimaciones de la actividad

Duración: 5 días

Fecha de inicio: 22 de Junio de 2021

Fecha de finalización: 28 de Junio de 2021

Información general de la actividad

No. 17

Código EDT: 5.1.2

Nombre de la actividad: Programar plan de hitos y plan de actividades a corto y mediano plazo

Descripción: La finalidad de esta actividad es fijar en líneas generales los objetivos del proyecto, que políticas de la empresa aplican a éste, identificar las restricciones externas, determinar las actividades que se requieren para lograr los objetivos, construir la programación de actividades y asignar los responsables.

Entradas:

Salidas: El producto final de este proceso es el programa, el plan de hitos y el plan de actividades.

Estimaciones de la actividad

Duración: 5 días

Fecha de inicio: 28 de Junio de 2021

Fecha de finalización: 03 de Julio de 2021

6. Fase. Implementación

Información general de la actividad

No. 19

Código EDT: 6.1

Nombre de la actividad: Ejecutar implementación-plan de mejora

Descripción: Ejecución del plan de mejora y estrategias definidas en 5.1.1

Entradas: Plan de mejoramiento y estrategias, Objetivos

Salidas: Plan de mejoramiento ejecutado en obra

Estimaciones de la actividad

Duración: 30 días

Fecha de inicio: 03 de Julio de 2021

Fecha de finalización: 11 de Agosto de 2021

Información general de la actividad

No. 20

Código EDT: 6.2

Nombre de la actividad: Medir curva de avance

Descripción: Medición del avance del proyecto a través de los indicadores seleccionados anteriormente.

Entradas: 4.3

Salidas: Curva de avance del proyecto

Estimaciones de la actividad

Duración: 30 días

Fecha de inicio: 11 de Agosto de 2021

Fecha de finalización: 16 de Septiembre de 2020

Información general de la actividad

No. 21

Código EDT: 6.3

Nombre de la actividad: Documentar lecciones aprendidas

Descripción: La documentación de las acciones preventivas y correctivas tomadas para mitigar las no conformidades en el proyecto se recopilarán respecto a cómo fue la experiencia durante el diseño y construcción del proyecto. Esta información será sistematizada y todos los participantes del proyecto (y de futuros proyectos) podrán tener acceso.

Entradas: Toda la información y documentos existentes

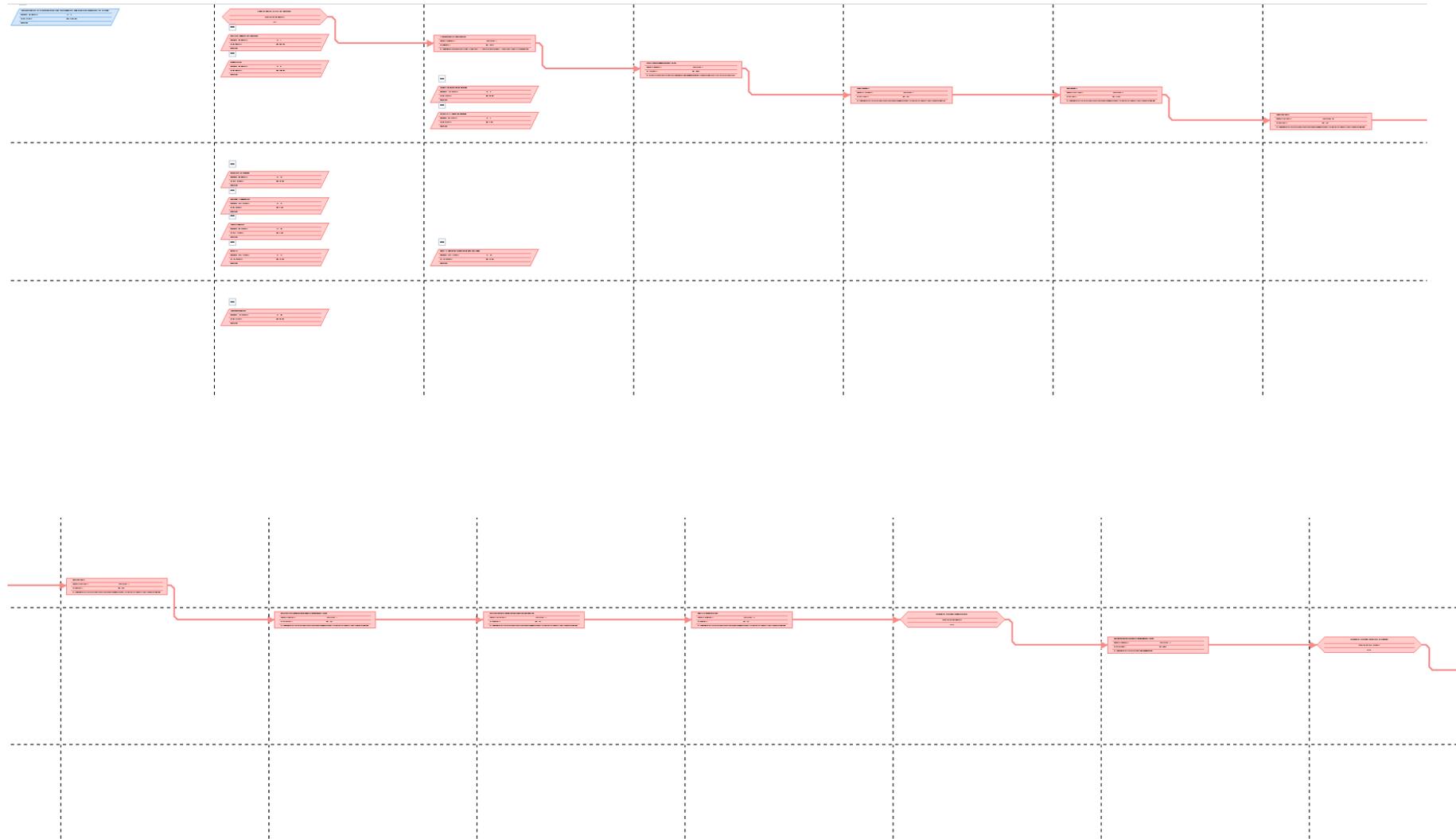
Salidas: Lecciones aprendidas del presente proyecto

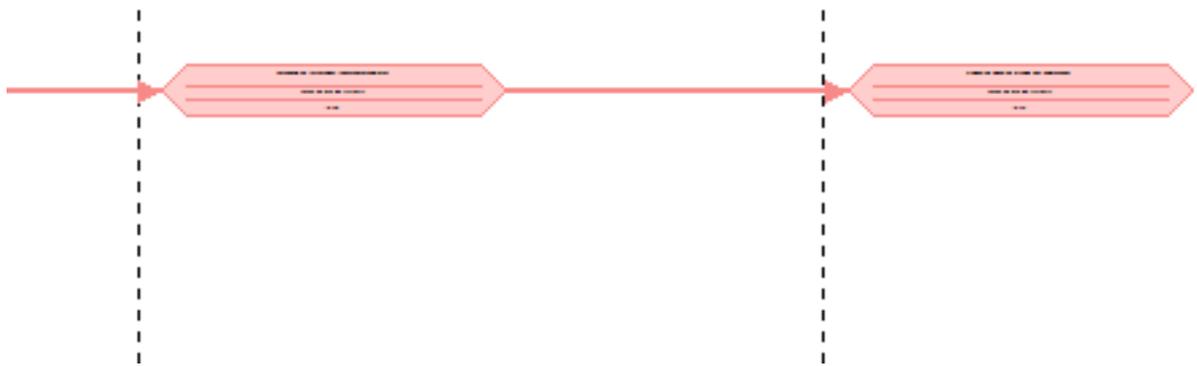
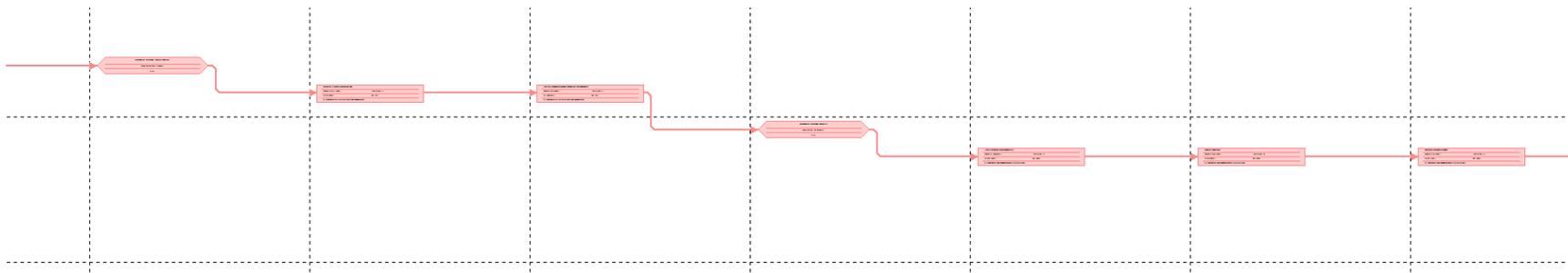
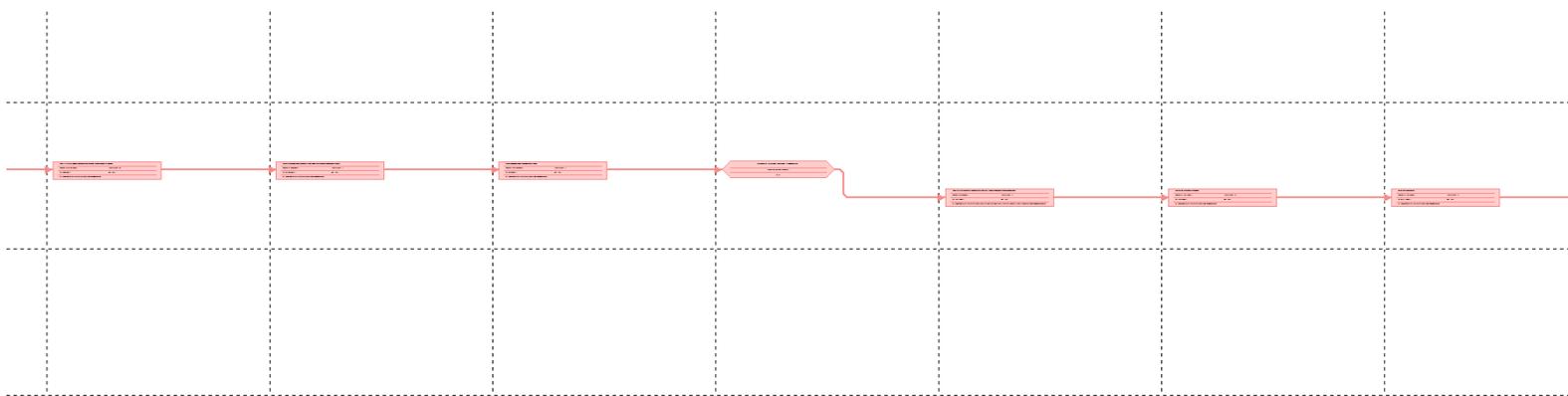
Estimaciones de la actividad

Duración: 20 días

Fecha de inicio: 17 de Septiembre de 2021 **Fecha de finalización:** 11 de Noviembre de 2021

5.6 Diagrama de Red (Sale de Project)





5.7 Lista de hitos

INFORME DE HITO

Fin	Id	Nombre	Comienzo
lun 04/01/21	1	FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	lun 04/01/21
jue 04/02/21	15	ENTREGA DE INFORME DIAGNOSTICOO	jue 04/02/21
mar 01/06/21	18	ENTREGA DE INFORME MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	mar 01/06/21
jue 10/06/21	23	ENTREGA DE INFORME REGISTRO Y TABULACIÓN	jue 10/06/21
mar 22/06/21	28	ENTREGA DE INFORME IDENTIFICACIÓN	mar 22/06/21
sáb 03/07/21	33	ENTREGA DE INFORME ANÁLISIS	sáb 03/07/21
lun 11/10/21	38	ENTREGA DE INFORME IMPLEMENTACIÓN	lun 11/10/21
lun 11/10/21	39	FIRMA DE ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	lun 11/10/21

5.8 Cronograma resumido (MS Project - Tareas resumen)

Tabla 33. Cronograma resumido y la estimación de las actividades.

FASE	ACT	DESCRIPCIÓN	PRED	t_0	t_M	t_P	t_E	σ^2
	0							
1. DIAGNOSTICO	1.1	Capacitar en la metodología Lean Construction		9	10	11	10	0,111111111
	1.2	Encuesta de detección de pérdidas		7	7,375	8,5	7,5	0,0625
	1.2.1	Elaborar encuesta	1.1	1,5	1,875	3	2	0,0625
	1.2.2	Aplicar encuesta	1.2.1	5	5,375	6,5	5,5	0,0625
	1.3	Entrevista a líderes de procesos		2	6	4	5	0,111111111
	1.3.1	Elaborar entrevista	1.2.2	1	2	3	2	0,111111111
	1.3.2	Realizar entrevista	1.3.1	2	3	4	3	0,111111111
	1.4	Determinar causas de no cumplimiento de las actividades de construcción	1.3.2	1	2	3	2	0,111111111
	1.5	Determinar en cada actividad los tiempos productivos y no productivos	1.4	1	0,75	2	1	0,027777778
1.6	Delimitar actividades a intervenir	1.5	1	0,75	2	1	0,027777778	
2. MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	2.1	Toma de tiempos aleatorios en las actividades de la construcción	1.6	85	90	95	90	2,777777778
3. REGISTRO Y TABULACIÓN	3.1	Registrar formato de la prueba de 5 minutos en hojas de cálculo por actividades	2.1	2	3	4	3	0,111111111
	3.2	Calcular promedios y desviaciones estándar de los resultados obtenidos de las pruebas	3.1	1	2	3	2	0,111111111
	3.3	Calcular el nivel de productividad de cada actividad	3.2	1	2	3	2	0,111111111
4. IDENTIFICACIÓN	4.1	Identificar las principales actividades a intervenir a partir de las mediciones principales de pérdidas	3.3	1	2	3	2	0,111111111
	4.2	Plantear objetivos de situación ideal	4.1	4	5	6	5	0,111111111
	4.3	Determinar indicadores	4.2	2	1,75	3	2	0,027777778
5. ANÁLISIS	5.1	Reunir al equipo de planeación de obra para VoBo	4.3	9	10	11	10	0,111111111
	5.1.1	Plantear estrategia para conseguir los fines	5.1	4	4,5	8	5	0,444444444
	5.1.2	Programar plan de hitos y plan de actividades a corto y mediano plazo	5.1.1	4	4,75	7	5	0,25
6. IMPLEMENTACIÓN	6.1	Ejecutar implementación - plan de mejora	6.1	28	30,25	31	30	0,25
	6.2	Medir curva de avance	6.2	27	30,25	32	30	0,694444444
	6.3	Documentar lecciones aprendidas	6.3	19	19,5	23	20	0,444444444

Construcción de los autores

5.9 Diagrama de programación de actividades (MS Project detallado)

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR	222,75 días	lun 04/01/21	lun 11/10/21
FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	0 días	lun 04/01/21	lun 04/01/21
REVISIÓN AVANCES DEL PROYECTO	0,25 días	lun 04/01/21	lun 04/01/21
FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	2 horas	lun 04/01/21	lun 04/01/21
DIAGNÓSTICO	26,5 días	lun 04/01/21	jue 04/02/21
Capacitar en la metodología Lean Construction	10 días	lun 04/01/21	sáb 16/01/21
Encuesta de detección de pérdidas	7,5 días	sáb 16/01/21	lun 25/01/21
Elaborar encuesta	2 días	sáb 16/01/21	mar 19/01/21
Aplicar encuesta	5,5 días	mar 19/01/21	lun 25/01/21
Entrevista a líderes de procesos	5 días	lun 25/01/21	lun 01/02/21
Elaborar entrevista	2 días	lun 25/01/21	mié 27/01/21
Realizar entrevista	3 días	mié 27/01/21	lun 01/02/21
Determinar causas de no cumplimiento de las actividades de construcción	2 días	lun 01/02/21	mar 02/02/21
Determinar en cada actividad los tiempos productivos y no productivos	1 día	mar 02/02/21	mié 03/02/21
Delimitar actividades a intervenir	1 día	mié 03/02/21	jue 04/02/21
ENTREGA DE INFORME DIAGNOSTICOO	0 días	jue 04/02/21	jue 04/02/21
MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	90 días	jue 04/02/21	mar 01/06/21
Toma de tiempos aleatorios en las actividades de la construcción	90 días	jue 04/02/21	mar 01/06/21
ENTREGA DE INFORME MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	0 días	mar 01/06/21	mar 01/06/21
REGISTRO Y TABULACIÓN	7 días	mar 01/06/21	jue 10/06/21
Registrar formato de la prueba de 5 minutos en hojas de cálculo por actividades	3 días	mar 01/06/21	vie 04/06/21
Calcular promedios y desviaciones estándar de los resultados obtenidos de las pruebas	2 días	vie 04/06/21	mar 08/06/21
Calcular el nivel de productividad de cada actividad	2 días	mar 08/06/21	jue 10/06/21
ENTREGA DE INFORME REGISTRO Y TABULACIÓN	0 días	jue 10/06/21	jue 10/06/21
IDENTIFICACIÓN	9 días	jue 10/06/21	mar 22/06/21
Identificar las principales actividades a intervenir a partir de las mediciones	2 días	jue 10/06/21	sáb 12/06/21

principales de pérdidas			
Plantear objetivos de situación ideal	5 días	sáb 12/06/21	sáb 19/06/21
Determinar indicadores	2 días	sáb 19/06/21	mar 22/06/21
ENTREGA DE INFORME IDENTIFICACIÓN	0 días	mar 22/06/21	mar 22/06/21
ANÁLISIS	10 días	mar 22/06/21	sáb 03/07/21
Reunir al equipo de planeación de obra para VoBo	10 días	mar 22/06/21	sáb 03/07/21
Plantear estrategia para conseguir los fines	5 días	mar 22/06/21	lun 28/06/21
Programar plan de hitos y plan de actividades a corto y mediano plazo	5 días	lun 28/06/21	sáb 03/07/21
ENTREGA DE INFORME ANÁLISIS	0 días	sáb 03/07/21	sáb 03/07/21
IMPLEMENTACIÓN	80 días	sáb 03/07/21	lun 11/10/21
Ejecutar implementación - plan de mejora	30 días	sáb 03/07/21	mié 11/08/21
Medir curva de avance	30 días	mié 11/08/21	jue 16/09/21
Documentar lecciones aprendidas	20 días	vie 17/09/21	lun 11/10/21
ENTREGA DE INFORME IMPLEMENTACIÓN	0 días	lun 11/10/21	lun 11/10/21
FIRMA DE ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	0 días	lun 11/10/21	lun 11/10/21

Construcción de los autores

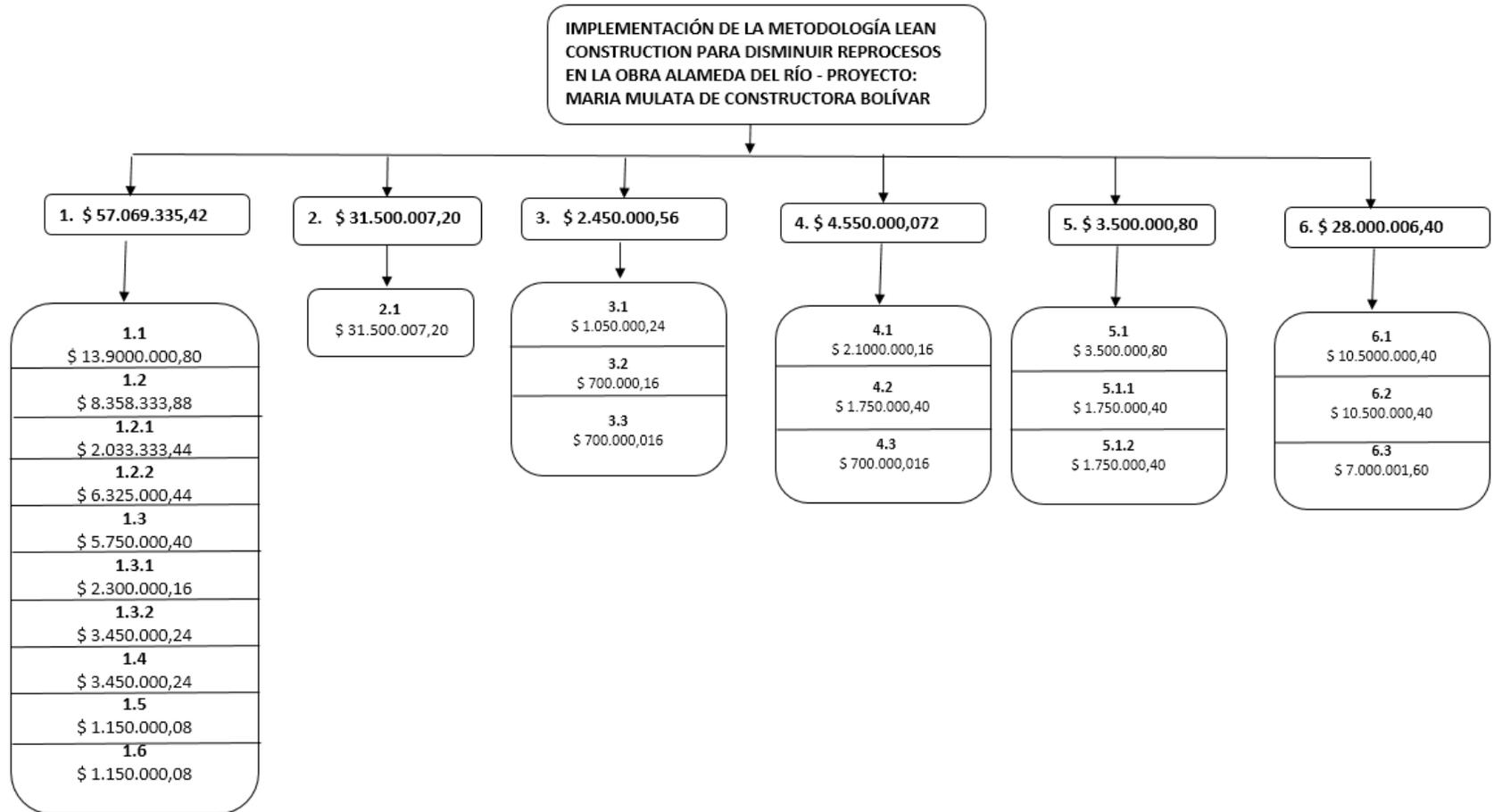
5.10 Base de las Estimaciones de costo y recurso

Can t	Nombre del recurso	Proveedo r	Valor Unit	Tasa estándar	Total	Observaciones
2	Profesional Especialista Gerente de Proyecto	-		16.667,00	59.134.516,00	
1	Director del proyecto Maria Mulata	-		30.000,00	2.460.000,00	
1	Gerentes de cada proceso	-		12.500,00	19.950.000,00	
1	Asistente profesional	-		10.416,00	18.561.312,00	
1	Capacitador de la metodología Lean Construction	Think Productivi ty		12.500,00	2.650.000,00	Empresa: Productivity.com
3	Licencia Microsoft Project (Project Plan 3)	Microsoft Office	200.000,00		600.000,00	30USD/año
8	Computador	Alkosto	1.300.000,00		10.400.000,00	Portátil Lenovo S145 Ryzen 3 14" pulgadas RAM 4GB Disco Duro 1TB Gris
2	Impresora multifuncion al	Alkosto	1.500.000,00		3.000.000,00	Impresora Láser HP 1000w Blanca+2 cartuchos de repuesto para c/u
8	Puesto de trabajo (Escritorio+S illa ergonómica)	Alkosto	480.000,00		3.840.000,00	Escritorio PRACTIMAC Milano Wengue+Silla de oficina Desert TuKasa Negra
2	Televisor	Alkosto				Tv LG 50

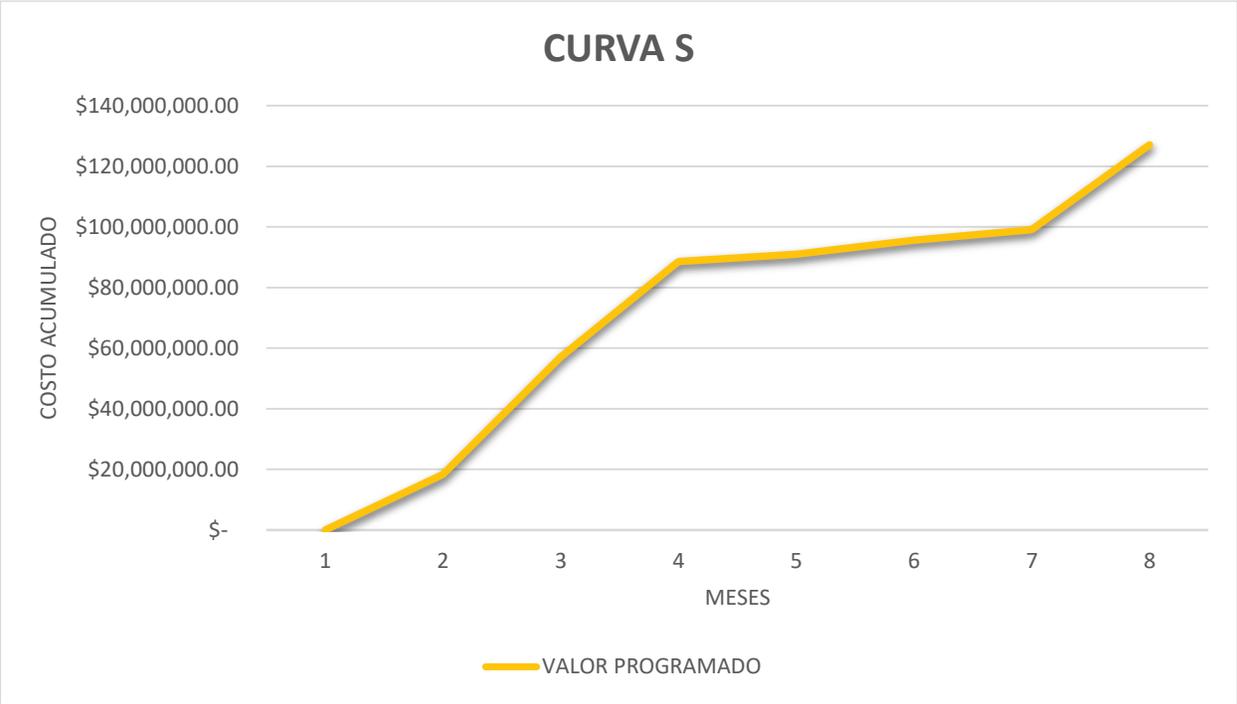
			1.550.000,00		3.100.000,00	pulgadas 126 cm 50UM7500PDB LED 4K Smart TV
1	Video Beam	Alkosto	1.899.000,00		1.899.000,00	Videoprojector EPSON S41 SVGA Blanco
10	Calculadora	Papeles y algo más	\$ 8.900,00		89.000,00	Calculadora De Mesa 12dig Mf- 837b Marfil
10	Cronómetro	Papeles y algo más	14.500,00		145.000,00	Cronometro Deportivo Temporizador Digital
10	Resma de papel	Papeles y algo más	7.500,00		\$ 75.000,00	Papel Resma Fotocopia 75grs Carta Marfil
1	Boligrafo	Papeles y algo más	625.000,00		625.000,00	Boligrafo Kilometrico100 3531 Sanford 89257
10	Az	Papeles y algo más	4.200,00		42.000,00	Legajador Az Oficio Azul Marfil
10	Perforadoras	Papeles y algo más	13.750,00		137.500,00	Perforadora 1050 40 Hojas Rank
4	Archivador	Homecent er	90.250,00		361.000,00	Archivador metálico 2 gavetas negro
				Presupuesto	127.069.328,00	

Construcción de los autores

5.11 CBS (Cost Breakdown Structure) (Estructura de desglose de costos)



5.12 Curva inicial de valor programado "S"



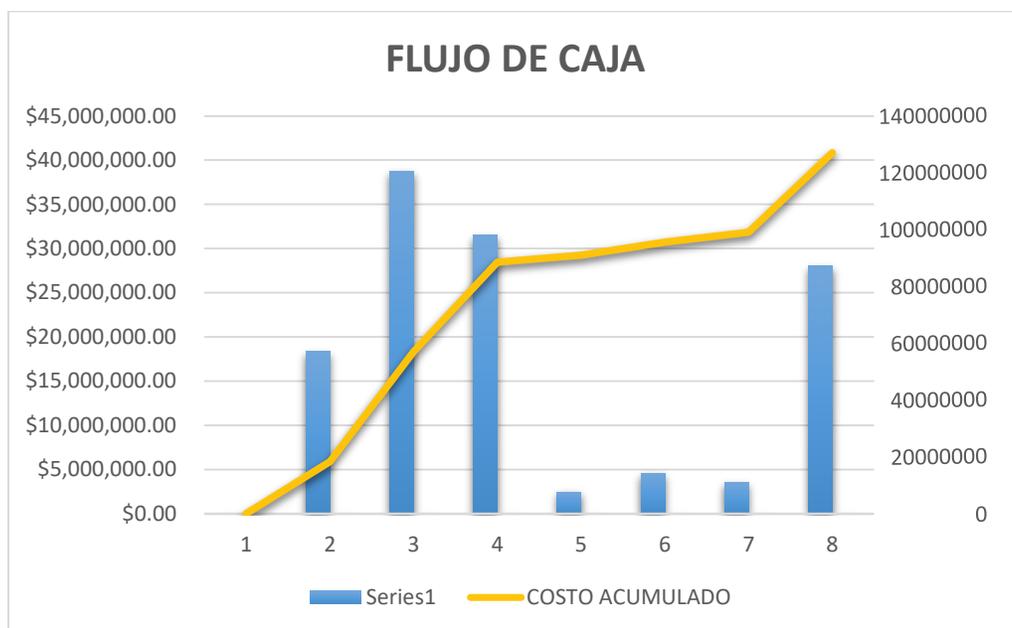
5.13 Presupuesto del proyecto

IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR	\$ 127.069.351,10
FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	\$ 0,00
REVISIÓN AVANCES DEL PROYECTO	\$ 18.348.500,02
FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	\$ 18.348.500,02
DIAGNÓSTICO	\$ 38.720.835,40
Capacitar en la metodología Lean Construction	\$ 13.900.000,80
Encuesta de detección de pérdidas	\$ 8.358.333,88
Elaborar encuesta	\$ 2.033.333,44
Aplicar encuesta	\$ 6.325.000,44
Entrevista a líderes de procesos	\$ 5.750.000,40
Elaborar entrevista	\$ 2.300.000,16
Realizar entrevista	\$ 3.450.000,24
Determinar causas de no cumplimiento de las actividades de construcción	\$ 2.300.000,16
Determinar en cada actividad los tiempos productivos y no productivos	\$ 1.150.000,08
Delimitar actividades a intervenir	\$ 1.150.000,08
ENTREGA DE INFORME DIAGNOSTICOO	\$ 0,00
MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	\$ 31.500.007,20
Toma de tiempos aleatorios en las actividades de la construcción	\$ 31.500.007,20
ENTREGA DE INFORME MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	\$ 0,00
REGISTRO Y TABULACIÓN	\$ 2.450.000,56
Registrar formato de la prueba de 5 minutos en hojas de cálculo por actividades	\$ 1.050.000,24
Calcular promedios y desviaciones estándar de los resultados obtenidos de las pruebas	\$ 700.000,16
Calcular el nivel de productividad de cada actividad	\$ 700.000,16
ENTREGA DE INFORME REGISTRO Y TABULACIÓN	\$ 0,00
IDENTIFICACIÓN	\$ 4.550.000,72
Identificar las principales actividades a intervenir a partir de las mediciones principales de pérdidas	\$ 2.100.000,16
Plantear objetivos de situación ideal	\$ 1.750.000,40

Determinar indicadores	\$ 700.000,16
ENTREGA DE INFORME IDENTIFICACIÓN	\$ 0,00
ANÁLISIS	\$ 3.500.000,80
Reunir al equipo de planeación de obra para VoBo	\$ 3.500.000,80
Plantear estrategia para conseguir los fines	\$ 1.750.000,40
Programar plan de hitos y plan de actividades a corto y mediano plazo	\$ 1.750.000,40
ENTREGA DE INFORME ANÁLISIS	\$ 0,00
IMPLEMENTACIÓN	\$ 28.000.006,40
Ejecutar implementación - plan de mejora	\$ 10.500.002,40
Medir curva de avance	\$ 10.500.002,40
Documentar lecciones aprendidas	\$ 7.000.001,60
ENTREGA DE INFORME IMPLEMENTACIÓN	\$ 0,00
FIRMA DE ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	\$ 0,00

Construcción de los autores

5.14 Proyecto (año de construcción)



Id	Nombre	Costo	Comienzo	Tareas críticas
1	FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	\$ 0,00	lun 04/01/21	Sí
2	REVISIÓN AVANCES DEL PROYECTO	\$ 18.348.500,02	lun 04/01/21	Sí
4	DIAGNÓSTICO	\$ 38.720.835,40	lun 04/01/21	Sí
16	MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	\$ 31.500.007,20	jue 04/02/21	Sí
19	REGISTRO Y TABULACIÓN	\$ 2.450.000,56	mar 01/06/21	Sí
24	IDENTIFICACIÓN	\$ 4.550.000,72	jue 10/06/21	Sí
29	ANÁLISIS	\$ 3.500.000,80	mar 22/06/21	Sí
34	IMPLEMENTACIÓN	\$ 28.000.006,40	sáb 03/07/21	Sí

5.15 Análisis de reservas

Nombre	Costo
FIRMA DE ACTA DE INICIO DEL PROYECTO	\$ 0,00
REVISIÓN AVANCES DEL PROYECTO	\$ 18.348.500,02
DIAGNÓSTICO	\$ 38.720.835,40
MEDICIÓN DE PÉRDIDAS	\$ 31.500.007,20
REGISTRO Y TABULACIÓN	\$ 2.450.000,56
IDENTIFICACIÓN	\$ 4.550.000,72
ANÁLISIS	\$ 3.500.000,80
IMPLEMENTACIÓN	\$ 28.000.006,40
SUBTOTAL DEL PROYECTO	\$ 127.069.351,10
RESERVAS DE CONTINGENCIA	\$ 33.800.000,00
RESERVAS DE GESTIÓN 4% DEL SUBTOTAL DEL PROYECTO	\$ 5.082.774,04
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	\$ 165.952.125,14

REFERENCIAS -

[1] Pérez Velázquez, R. (2011). Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN. Universidad Politécnica de Cataluña

[2] Picchi, F. (1993). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción*. Tesis Doctoral. México.

[3] Orihuela, P., (2013). Sistema integrado para la gestión Lean de proyectos de construcción, consultado 27 de Abril de 2020.

[4] Project Management Institute. *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos*. Guía del PMBOK. 6ª.

6. ANEXO

6.1 Anexo A

NOMBRE DEL PROYECTO:	IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR	
INICIADOR/PATROCINADOR DEL PROYECTO:	Director del proyecto Maria Mulata en Constructora Bolivar	
CLIENTE DEL PROYECTO:	Constructora Bolivar.	
EQUIPO DEL PROYECTO:	Lauren Diaz Jimenez - Robinson Castaño Vallejo	
FECHA DE ELABORACIÓN:	2020 - Junio	
ELABORADO POR:	Lauren Diaz Jimenez - Robinson Castaño Vallejo	
PROPÓSITO DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
ANTECEDENTES, PROPÓSITO Y/O JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO		
<p>Los fracasos y reprocesos que generan sobrecostos de los proyectos están asociados a la falta de uso de una metodología de Gerencia de proyectos. Las empresas de construcción desarrollan un proceso simple y sencillo que forma procesos tradicionales para el desarrollo de sus proyectos, sin embargo, es necesario pasar de lo convencional a lo sobresaliente y esto depende de adquirir, consolidar y adoptar las mejores prácticas (metodología), para así tener éxito sistémico, eficaz y eficiente en los proyectos de la empresa.</p>		
DESCRIPCIÓN DE ALTO NIVEL DEL PROYECTO, PRODUCTO(S) Y ENTREGABLE(S)		
- Personal capacitado en las buenas prácticas de Lean Construction		
- Diagnóstico de productividad de las actividades de construcción		
- Identificación y análisis de pérdidas de las actividades de construcción		
- Determinación y ejecución de las estrategias para asegurar la disminución de los reprocesos en las actividades de construcción		
OBJETIVOS DEL PROYECTO	Criterio de Éxito/Aceptación	Persona que Aprueba

Alcance:		
IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR	El director del proyecto Maria Mulata toma la metodología para su implementación en Constructora Bolivar.	Director del proyecto Maria Mulata
Tiempo:		
225,75 días	Que es en ese tiempo dura la obra	Director del proyecto Maria Mulata
Costo total del proyecto:		
\$ 165.952.125,14	El costo de la implementación debe ser igual o menor a ese valor	Director del proyecto Maria Mulata
REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL		
Con esta metodología de las mejores prácticas del LEAN CONSTRUCTION, se busca que los nuevos proyectos que realice la Constructora Bolivar, tengan una reducción de reprocesos en total de hasta el 25%, el cual se ira obteniendo a medida que haya una retroalimentación en los proyectos realizados.		
REQUERIMIENTOS PARA LA APROBACIÓN FINAL DEL PROYECTO		
Se considerará como un final exitoso cuando la metodología implementada sea revisada y aprobada por el director del proyecto Maria Mulata El que decide el final exitoso de este proyecto es el director del proyecto Maria Mulata, así como es el único que puede aprobar o rechazar la implementación de la metodología.		
CALENDARIO RESUMIDO DE HITOS CLAVES		
Hito	Fecha	
Firma de acta de inicio del proyecto	04 de Enero del 2021	

Entrega de informe diagnóstico	04 de Febrero del 2021
Entrega de informe medición de pérdidas	01 de Junio del 2021
Entrega de informe registro y tabulación	10 de Junio del 2021
Entrega de informe identificación	22 de Junio del 2021
Entrega de informe análisis	03 de Julio del 2021
Entrega de informe implementación	11 de octubre del 2021
Firma de acta de cierre del proyecto	11 de octubre del 2021
PRESUPUESTO ESTIMADO Y FUENTE(S) DE FINANCIAMIENTO RESUMIDOS	
El presupuesto en costos de personal, costo de materiales y costo de equipos es de \$127.069.351 = en 222,75 días de ejecución. La fuente es la empresa Constructora Bolívar.	
INTERESADOS CLAVES	
Interesado(s)	Rol
Director del proyecto Maria Mulata	El encargado del financiamiento del proyecto
Gerentes de cada proceso	Remitentes de la información para la implementación de la metodología
Empleados	Remitentes de las actividades para la implementación de la metodología
Proveedores	Remitentes de las características de los servicios
Equipo del proyecto	Encargados de dirigir el proyecto para el diseño de la metodología
SUPUESTOS DE ALTO NIVEL	
* Que la empresa Constructora Bolívar tiene el presupuesto para la implementación.	
* La información histórica de cómo se realizan los proyectos será totalmente suministrada para la implementación.	
* Durante el desarrollo de la implementación Metodológica se tendrá un espacio laboral dentro de las instalaciones.	
RESTRICCIONES DE ALTO NIVEL	
Alcance:	Solo la implementación de la metodología
Tiempo:	Debe ser ejecutado en 225,75 días
Costo:	\$ 127,069,351
riesgos	Que al momento de mostrar la implementación de la metodología esta no tenga los resultados esperados.

RIESGOS DE ALTO NIVEL	
Área de Riesgo	Riesgo
Gerencial	Intromisión del Director del proyecto en el 100% de las reuniones de control y seguimiento.
Alcance	Director del proyecto solicitara el cambio de la metodología, generando cambio en el alcance del proyecto.
Tiempo	La empresa Constructora Bolivar postergara constantemente la fecha de inicio de la implementación de la metodología, generando tiempos muertos en el proyecto.
Calidad	Los formatos que se generarían en el diseño de la metodología no sean del gusto del Director del proyecto
Recursos Humanos	Las personas contratadas no tendrán la disposición de trabajo requerida.
Comunicaciones	La información recolectada no sirve como fundamento para mejorar los procesos de la empresa.
Adquisiciones	Los insumos adquiridos no satisfacen los requerimientos iniciales, causando retrasos a la hora de presentaciones y entrega de trabajos.
Técnicos	La información histórica de los proyectos ejecutados en la Constructora Bolivar, no tendrían las características necesarias para desarrollar la metodología.
RESPONSABILIDADES Y NIVEL DE AUTORIDAD DEL DIRECTOR DEL PROYECTO	
<p>Los gerentes del proyecto deben dedicarse el 100% a la implementación de la metodología. Ellos tendrán la autoridad de solicitar la información histórica de la empresa, sin realizar ningún cambio a la misma, no podrán realizar reuniones con los empleados sin la autorización del jefe inmediato o coordinadores de cada proceso. La implementación de la metodología tiene un costo probable de \$ 127.069.351 con una variación pesimista y optimista de la cual no se deberá salir.</p>	

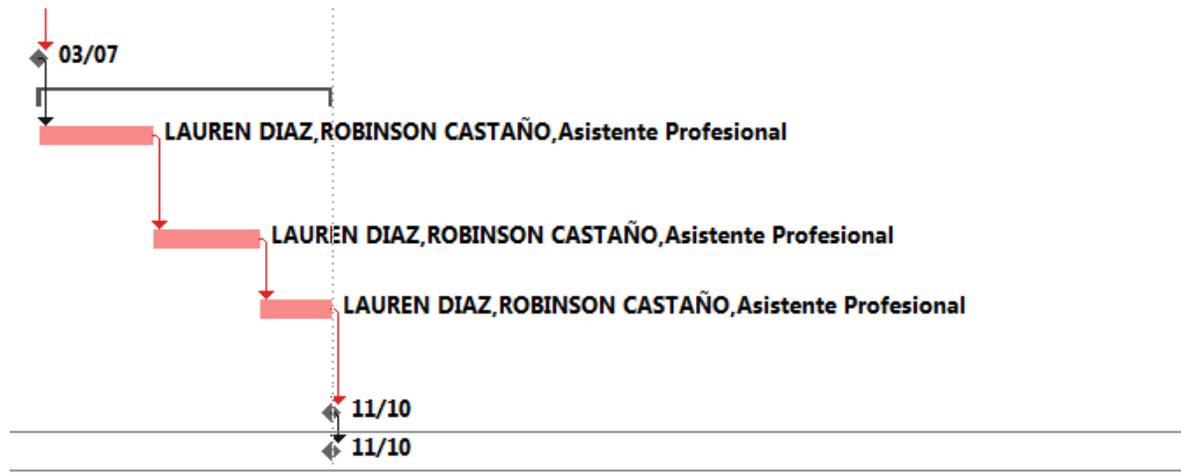
Si existe algún tipo de conflicto entre los gerentes de trabajo será resuelto entre ellos mismos, indicando actividades puntuales a cada uno.

APROBACIÓN			
Nombre - firma	Cargo	Fecha	Firma
Francisco Sepúlveda	Director del proyecto Maria Mulata		
Lauren Díaz	Gerente del proyecto		
Robinson Castaño	Gerente del proyecto		

6.2 Anexo B

6.3

		FORMATO SOLICITUD DE CAMBIOS			
GESTION DE CAMBIOS		VERSION:		FORMATO	
		0		001	
Nombre del Proyecto				Fecha de Solicitud	
				Nombre del Solicitante	
No. Solicitudes de Cambio				Área	
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO					
JUSTIFICACION DEL CAMBIO					
					IMPACTO DEL CAMBIO
					TIEMPO
					1 2 3 4 5
					TIEMPO
					COSTO
					ALCANCE
FIRMA DEL SOLICITANTE					CALIDAD
ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DEL CAMBIO					
RESULTADO DE LA SOLICITUD DE CAMBIO					
APLAZADA	APROBADA	RECHAZADA			



6.4 Anexo D

FORMATO PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS

FECHA:		HORA:	
ACTIVIDAD:		OFICIO:	
TIEMPO PRODUCTIVO:		OBSERVACIONES	
TIEMPO CONTRIBUTIVO		OBSERVACIONES	
TIEMPO NO CONTROBUTIVO		OBSERVACIONES	

OBSERVACIONES:

6.5 Anexo E

FORMATO CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN Y EVALUACIÓN		VERSIÓN: 0				
		FORMATO: 001				
DIRECCIÓN/ SECCIÓN		CONFERENCISTA:				
TEMA:			MEDIO UTILIZADO:			
FECHA:				DURACIÓN:		
		(AAAA/MM/DD)				
OBJETIVO:						
NOMBRE	CÉDULA	EMPLEADO O PROVEEDOR (CARGO)	FIRMA	ESPACIO EXCLUSIVO DEL CONFERENCISTA		
				CALIFICACIÓN	Necesidad de realizar nuevamente la capacitación	
					SI	NO
CRITERIO DE CALIFICACIÓN: Excelente = 5.0, Sobresaliente = 4.0, Bueno = 3.0, Deficiente = 2.0, Insuficiente = 1.0						

FECHA:

6.7 Anexo G

IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR		VERSIÓN 001					
		FORMATO: CONTROL DE DOCUMENTOS					
COD. DEL DOCUMENTO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	PUNTOS PRINCIPALES DEL DOCUMENTO	VIGENCIA	VERSIÓN	Nº COPIAS	REVISAS	APRUEBA

6.8 Anexo H

IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION, QUE GARANTICEN LA DISMINUCION DE REPROCESOS EN LA ETAPA MARIA MULATA DEL PROYECTO ALAMEDA DEL RÍO DE CONSTRUCTORA BOLÍVAR			VERSIÓN 001
FORMATO: PROBLEMAS ENCONTRADOS			
LUGAR Y FECHA:			
PROBLEMA:			
PRODUCTO:		PDCA No.:	
No. DE PARTE		FECHA APERTURA	
CLIENTE:		FECHA CIERRE	
FORMATO: PROBLEMAS ENCONTRADOS			
Nombre del Funcionario del Equipo	Cargo	Descripción del problema	

