



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TESIS**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE UN PROYECTO  
CONSTRUCTIVO UTILIZANDO LEAN  
CONSTRUCTION, PARA LA REDUCCIÓN DE  
COSTOS EN LA CONSTRUCTORA GRINSA SAC., 2019**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL.**

**Autores:**

**Bach. Inga Sahuma Arlene Dayanna.  
(ORCID: 0000-0001-8239-0708)**

**Bach. Morán Salazar Bruno Emilio.  
(ORCID: 0000-0001-7938-485X)**

**Asesor:**

**Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto  
(ORCID: 0003-4573-3868)**

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente.**

**Pimentel – Perú**

**2020**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE UN PROYECTO CONSTRUCTIVO UTILIZANDO LEAN CONSTRUCTION, PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA CONSTRUCTORA GRINSA S.A.C., 2019**

**Aprobación del jurado.**

---

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

**Asesor**

---

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

Mg. Purihuaman Leonardo Celso Nazario

**Vocal del Jurado de Tesis**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres por todo su trabajo, esfuerzo y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, por su amor y ejemplo de superación. A mi mamá Luz Marina que nunca deja de confiar en mí, y que a pesar de la distancia siempre está pendiente que nada me falte, y sobre todo alentándome en todos los pasos que doy, a mi papa Félix por sus enseñanzas y el valor a la educación.

A mi hermana Miluska y sobrina Aria por su apoyo y cariño en todo momento.

A toda mi familia por sus consejos y aliento de superación.

**Arlene Dayanna Inga Sahuma.**

Dedico esta tesis a mi madre Silvia Salazar Villanueva, por su gran sacrificio que ha hecho en apoyarme en todo sentido desde el primer día que tome la decisión de estudiar Ingeniería Industrial, y por su confianza puesta en mí, a mis hermanos Pierina y Renato por su ejemplo a seguir que me dan día a día, y porque nunca dejaron de creer en mí, a mis abuelos y papitos Flor de María Vilchez, Emilio Morán, Julia Villanueva y Victor Salazar, por ser los 4 mi inspiración, gracias por sus consejos que nunca se cansaron de darme, y gracias a mi Padre Carlos Morán por su apoyo.

**Bruno Emilio Morán Salazar.**

## AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida y salud, por permitirnos llegar a este momento tan importante de nuestra vida profesional.

A Dios por habernos puesto en el mismo camino, estando juntos ya hace 5 años apoyándonos incondicionalmente el uno del otro en las buenas y malas, levantándonos mutuamente.

A nuestros padres por el sacrificio que han hecho para vernos triunfar y ser profesionales.

A todas las personas antes mencionadas en nuestra dedicatoria, por sus consejos y apoyos incondicionales.

A todos nuestros docentes por las enseñanzas y paciencia durante esta etapa de preparación universitaria.

**SISTEMA DE GESTIÓN DE UN PROYECTO CONSTRUCTIVO  
UTILIZANDO LEAN CONSTRUCTION, PARA LA REDUCCIÓN DE  
COSTOS EN LA CONSTRUCTORA GRINSA SAC., 2019**

**SYSTEM OF MANAGEMENT OF A CONSTRUCTIVE PROJECT  
USING LEAN CONSTRUCTION, FOR THE REDUCTION OF COSTS IN  
THE CONSTRUCTOR GRINSA SAC., 2019**

Arlene Dayanna Inga Sahuma<sup>1</sup>

Bruno Emilio Morán Salazar<sup>2</sup>

**RESUMEN**

*La presente investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la constructora GRINSA SAC. El cual se justifica porque permitió mostrar a detalle los costos que se redujeron al aplicar dicho método. Para analizar la situación de la constructora e inmobiliaria Grinsa SAC, se aplicó una metodología de tipo descriptiva y aplicada, con un diseño no experimental bajo un enfoque cuantitativo y cuya población y muestra estuvo conformada por el personal de la constructora e inmobiliaria GRINSA SAC.*

*Para ello, se realizó un análisis de la situación actual en el área de construcción, mediante el diagrama de Ishikawa, donde se encontró que el mayor problema es el retraso de entrega de casas, ocasionada por tiempos muertos y reprocesos, falta de planificación, desorden en el proceso constructivo, desabastecimiento de materiales, desperdicios y personal no calificado. De modo que se propuso la implementación de la metodología 5S, Gestión de la calidad Total y el Last Planner, para poder llevar un control y una mejora en el proceso constructivo. Finalmente concluimos reduciendo los costos significativamente con un constante control de todo el proceso constructivo y de los métodos propuestos.*

**Palabras clave:** *Lean Construction, costos, tiempos muertos, desperdicios.*

<sup>1</sup>Egresada de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, [isahumaa@crece.uss.edu.pe](mailto:isahumaa@crece.uss.edu.pe), Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8239-0708>

<sup>2</sup>Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, [msalazarb@crece.uss.edu.pe](mailto:msalazarb@crece.uss.edu.pe), Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7938-485X>

## **ABSTRACT**

*The objective of this research is to design a management system for a construction project using Lean Construction, to reduce costs in the GRINSA SAC construction company. Which is justified because it allowed showing in detail the costs that were reduced when applying said method. To analyze the situation of the construction and real estate company Grinsa SAC, a descriptive and applied methodology was applied, with a non-experimental design under a quantitative approach and whose population and sample consisted of the staff of the construction and real estate company Grinsa SAC.*

*For this, an analysis of the current situation in the construction and administrative area was carried out, where it was found that the biggest problem is the delay in the delivery of houses, caused by dead times, waste of materials, and lack of planning. All these problems were discovered thanks to the Ishikawa diagram; In addition, there was the help of the workers, master builder and resident engineer. Thus, the implementation of the 5S methodology, Total Quality Management and the Last Planner, was proposed in order to carry out a control and an improvement in the construction process. Finally, we concluded by reducing costs significantly with constant control of the entire construction process and the proposed methods.*

**Key words:** *Lean Construction, costs, downtime, waste.*

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	ivii
RESUMEN .....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad problemática .....	13
1.1.1. Contexto internacional.....	13
1.1.2. Contexto nacional.....	14
1.1.3. Contexto local.....	16
1.2. Trabajos previos .....	17
1.2.1. Contexto internacional.....	17
1.2.2. Contexto nacional.....	18
1.2.3. Contexto local.....	20
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1. Costos.....	21
1.3.1.1. Clasificación de costos.....	22
1.3.2. Sistema de Gestión de un proyecto Constructivo utilizando Lean Construction .....	28
1.3.2.1. Sistema de Gestión .....	28
1.3.2.2. Planificación .....	29
1.3.2.3. Control.....	29
1.3.3. Proyecto Constructivo .....	29
1.3.3.1. Proyecto.....	29
1.3.3.2. Constructivo .....	30
1.3.3.3. Lean Construction.....	30
1.4. Formulación del problema.....	34

1.5.	Justificación e importancia del estudio .....	34
1.6.	Hipótesis.....	35
1.7.	Objetivos .....	35
1.7.1.	Objetivo general .....	35
1.7.2.	Objetivos específicos.....	36
II.	MATERIAL Y MÉTODO .....	38
2.1.	Tipo y diseño de investigación .....	38
2.2.	Población y muestra .....	38
2.3.	Variables y operacionalización.....	38
2.3.1.	Variables.....	38
2.3.2.	Operacionalización.....	39
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	41
2.5.	Procedimientos de análisis de datos.....	42
2.6.	Aspectos éticos .....	43
2.7.	Criterios de rigor científicos .....	44
III.	RESULTADOS.....	46
3.1.	Diagnóstico de la empresa.....	46
3.1.1.	Información general.....	46
3.1.2.	Desarrollo del Proyecto “Valle Hermoso” .....	48
	Descripción del proyecto inmobiliario .....	52
3.2.	Propuesta de la investigación.....	72
3.2.1.	Fundamentación .....	72
3.2.2.	Objetivo de la propuesta .....	72
3.2.3.	Desarrollo de la Propuesta .....	72
3.2.3.1.	Propuesta de implementación Last Planner .....	76
3.2.3.2.	Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5 S .....	79
3.2.3.2.	Propuesta de Gestión de Calidad Total .....	92
1.2.3.	Análisis Beneficio/Costo .....	92



1.2. Discusión de resultados. ....	94
IV. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES .....	100
4.1. Conclusiones .....	100
4.2. Recomendaciones.....	101
REFERENCIAS .....	102
ANEXOS. ....	106
ANEXO 1: ENTREVISTA PERSONAL. ....	106
ANEXO 2: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GRINSA SAC.....	109
ANEXO 4: MANUAL DE CONSTROL DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GRINSA SAC.....	111
ANEXO 5: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS. ....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen De Sobrecostos Generados Por Los 5 Principales Factores. ....	17
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente.....	39
Tabla 3. Operacionalización de la variable independiente.....	40
Tabla 4. Ficha Técnica Del Proyecto 'Valle Hermoso'. ....	48
Tabla 5. Características del proyecto.....	52
Tabla 6. Distribución de casa por sub contratista. ....	54
Tabla 7. Acabados de las casas.....	55
Tabla 8. Resultados de la entrevista. ....	57
Tabla 9. Presupuesto y tiempo de entrega de la construcción de una casa por sub contratista. ....	69
Tabla 10. Resumen del costo unitario y total de la construcción de casas por sub contratista. ....	70
Tabla 11. Resumen del costo unitario y total de la construcción de casas, si fueran construidas por la sub contratista.....	71
Tabla 12. Matriz de planificación.....	72
Tabla 13. Mano de obra por una vivienda unifamiliar.....	73
Tabla 14. Tiempo y actividades realizadas por la mano de obras.....	73
Tabla 15. Materiales que se emplea en una casa de 31.12m2.....	73
Tabla 16. Precio de materiales según cotizaciones de los siguientes proveedores.....	75
Tabla 17. Resumen del costo total por una vivienda unifamiliar.....	76
Tabla 18. Elementos con las tarjetas rojas en el almacén y obra.....	82
Tabla 19. Objetos Innecesarios.....	84
Tabla 20. Resumen de la cantidad de elementos con las tarjetas rojas.....	85
Tabla 21. Tabla De Puntuación De Radar 5s.....	91
Tabla 22. Evaluación del antes y después de la Implementación 5s.....	91
Tabla 24. Costo Del Personal Para La Técnica 5 S, Gestión De Calidad Total Y Last Planner.....	93
Tabla 2. Posibles Costos para la elaboración de las tarjetas rojas.....	93

## Índice De Figuras

Figura 1. Clasificación de costos.....	22
Figura 2. Estadística de fiabilidad. ....	42
Figura 3. Organigrama General de la constructora Grinsa Sac. ....	47
Figura 4. Diagrama De Flujo del desarrollo del proyecto Valle Hermoso. ....	49
Figura 5. Diagrama De Bloques del proceso constructivo de casas en la constructora Grinsa Sac. ....	51
Figura 6. Evaluación Del Índice de incremento de los desperdicios de materiales. ....	60
Figura 7. Tabulación, Capacitación por la constructora Grinsa Sac. ....	61
Figura 8. Tabulación, Frecuencia de capacitación en la constructora. ....	61
Figura 9. Tabulación, Disponibilidad de materiales y herramientas en obra. ....	62
Figura 10. Tabulación, Disponibilidad de maquinaria en obra. ....	62
Figura 11. Tabulación, Puntualidad de pagos. ....	63
Figura 12. Tabulación, Cumplimiento de plazos de entrega de casas. ....	63
Figura 13. Tabulación, Tareas pendientes por realizar, por falta de materiales. ....	64
Figura 14. Tabulación, Despedidos en alguna oportunidad debido a paralizaciones en las obras. ....	64
Figura 15. Tabulación, Buena comunicación con El Ingeniero Residente. ....	65
Figura 16. Tabulación, Elementos de Protección para La Construcción. ....	65
Figura 17. Fotografía de Obra Mostrando Los Materiales Desperdiciados. ....	66
Figura 18. Fotografía de Obra Mostrando Problemas de Desperdicios. ....	66
Figura 19. Diagrama de Ishikawa. ....	68
Figura 20. Estado de Entrega de Casas. ....	71
Figura 21. Formato de Notificación de Parada. ....	79
Figura 22. Acciones a Tomar, de Acuerdo al Estado Del Objeto. ....	80
Figura 23. Modelo de Tarjeta Roja. ....	81
Figura 24. Fotografía del Almacén. ....	86
Figura 25. Distribución del Almacén. ....	87
Figura 26. Inspección de Limpieza en Las Áreas De Trabajo. ....	88
Figura 27. Auditoria de Las 5s. ....	90
Figura 28. Radar 5s del Antes y Después de la Implementación 5s. ....	92
Figura 29. Organigrama General Propuesto. ....	115

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.**

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

#### 1.1.1. Contexto internacional

Con respecto a la gestión de proyectos constructivos, estos siempre presentan los mismos problemas al momento de realizarlos, los cuales afectan directamente a la rentabilidad de las constructoras, es por ello que Porras, Sánchez y Galvis (2014) señalan que:

La ausencia de optimización de los proyectos que constituyen una estructura cuenta con una incidencia en términos porcentuales en las pérdidas totales; es allí donde la filosofía Lean Construction actúa para coadyuvar en suprimir aquellas causas y alcanzar apropiados rendimientos de las acciones estratégicas que permiten generar valor al proyecto. El identificar las actividades que añaden o no valor al proyecto se consigue por medio de la ejecución de una cadena de valor, que en primer lugar se identifican y diferencian unas acciones de otras, como el vaciado del concreto para las placas que sí genera valor al proceso, distinto a la mezcladora es una actividad que le reduce valor. La cadena de valor es fundamental en la filosofía Lean Construction es suprimir las acciones estratégicas que reducen valor, asimismo, la logística es un proceso que la construcción se esfuerza en la optimización al máximo para reducir costos y dar cumplimiento a los plazos de entrega antes de los tiempos considerados. (p. 38).

En cuanto a los proyectos urbanos en Colombia el autor Araque (2014) menciona que, la población colombiana no ha sido muy exitosa en alcanzar objetivos sociales del ordenamiento urbano; debido a los problemas asociados con la disponibilidad de dinero de bienes públicos y la fuerte separación social, siendo originados por la baja capacidad de métodos de gestión del suelo en sus ciudades; la cual da como resultado mala administración de planeación territorial e incremento de costos. (pp.61-64).

En Chile cada vez se confronta más la Seguridad con los plazos y los costos es por ello Martínez (2016), Jefe Corporativo de Seguridad Laboral y Medio Ambiente en Constructora Delta, comenta lo siguiente:

El sector inmobiliario confronta cada vez más la Seguridad con otros dos factores: Plazo y Costo. En muchas ocasiones, para la administración y supervisión de los proyectos que adjudica una empresa, está muy presente el avance (plazo) de los proyectos, además de los recursos asignados (cursos). Vale decir que un proyecto es más rentable cuando se ajusta al máximo estas tendencias, y es la “mayor” preocupación que se transmite hacia los equipos de empresas contratistas y trabajadores. Esto conlleva una baja en los estándares de seguridad como son vías de tránsito, iluminación, orden, aseo, recursos, implementación de EPP, entre otros. (p.2).

Acosta (2016) afirma que en Venezuela existe un incremento de los costos, debido a que esta afecta directamente a los productos que se importan, costos de mantenimiento, reposición de maquinaria; así también, el exceso de demanda que existe en este país, ya que hay poca cantidad de productos con el mismo número de compradores. Las consecuencias de que exista un incremento en los costos y exceso de demanda afectan a la población, traen pobreza, muertes, educación, escases, que son necesidades primordiales para todo ser humano.

### **1.1.2. Contexto nacional**

Por otro lado en el Perú, afirma Jiménez (2017) que los proyectos inmobiliarios se desarrollan básicamente basándose en la práctica y experiencia, de tal manera que la mayoría de inmobiliarias gestiona e invierte en terrenos sin haber averiguado antes la variedad de proyectos que existen, para poder evaluarlos y seleccionar entre uno de ellos del que mayor rentabilidad se obtenga, de modo que este autor recomienda contar con una cartera de proyectos para realizar inversiones efectivas.

Gordillo (2014) en su investigación de evaluación de la gestión de proyectos menciona que:

Los empresarios inyectan capital y empiezan a ejecutar un proyecto de construcción con la finalidad de alcanzar rentabilidad o beneficio económico. Por lo que se planifica el control de costos y gastos, la calidad para lograr un ingreso por metro cuadrado apropiado y competitivo en el mercado. Los costos y gastos tienen relación con las características de insumos, recurso humano, proveedores, y el cronograma de ejecución, entre otros indicadores. También se necesita de una buena gestión de proyectos, que, abastezca un enfoque holístico del proyecto y haciendo sinergia de los diversos componentes que participan (p.14).

En cuanto a los riesgos de sobrecostos en los proyectos el autor Belaunde (2017) comenta que, al instante de establecer el presupuesto del proyecto y su culminación, es una de las etapas donde el factor tiempo interviene de manera directa, que a causa de ello puede originar obstáculos geológicos o arqueológicos que fuerzan a hacer el gasto adicional en un lado de la obra o a transformar trazos; así como también dificultades legales que incrementan notablemente el gasto en profesionales del Derecho, etc. Esto se agudiza en retraso de proyectos (“sobrepasos”): en primer lugar, ése solo acto permite la generación de sobrecostos, además, el tiempo extendido incrementa el riesgo de que se originen más contratiempos.

Acerca del costo relacionado a la gestión de la calidad no es un componente para ignorarlo, es por ello Gonzales y Vargas (2016) afirman que:

Esto es fundamental puesto que una inadecuada gestión de aquellos costos facilita el compromiso negativo de la utilidad de un proyecto. Así mismo lastimosamente, en gran cantidad de organizaciones, sobre todo en las pequeñas y medianas, la gestión del costo de la calidad no se prioriza, siendo una preocupación a pesar que en organizaciones que tienen implementada esta gestión, cuentan con deficiencias en la gestión de los costos de calidad. (p.4).

### **1.1.3. Contexto local**

Por otra parte, hace dos años, el sector inmobiliario en el Departamento de Lambayeque se ha reducido de forma importante sin repuntar de forma ideal en los últimos meses. Aunque se ha configurado un leve aumento en las ventas como una esperanzadora señal. Desde el 2014 el sector se redujo en un promedio del 50%, en relación al último año, debido a que los bancos aumentaron la barrera para consentir créditos inmobiliarios, por el incremento de la morosidad con la finalidad de impedir dificultades a futuro. (Barreto, 2015, p.2).

Los problemas más comunes que presenta actualmente la constructora GRINSA SAC son, los retrasos de entrega de obras, esto se ve reflejado en su falta de compromiso con los clientes ocasionado por la ausencia de planificación por parte del área administrativa y el ingeniero residente. También se presenta deficiencias en la ejecución de las obras debido al incumplimiento de terceros, lo que genera gastos adicionales a los presupuestados y reclamos por parte de los clientes. Otro problema son los desperdicios de materiales en el área de construcción, lo que incrementa los costos los cuales no son manejados por el área administrativa ya que nada de esto asido previsto; y además la escasas de programación en la administración de compras y la ausencia de capacitación al personal originan desperfectos influyendo activamente en los costos de la constructora GRINSA SAC.

La problemática de la gestión y administración radica en minimizar tiempos de trabajos en su actual proyecto 'Urb. Valle Hermoso' (383 viviendas unifamiliares), regenerando los recursos perdidos en trabajos rehechos y retrasos, por lo que nos referimos también a la pérdida del ritmo en el proyecto, dado que se despide a trabajadores intempestivamente por falta de liquidez en la obra y lo cual daña significativamente la calidad de las obras.



## 1.2. Trabajos previos

### 1.2.1. Contexto internacional

En Colombia se escribió una tesis titulada “Método para la organización, control y optimización de costos en proyectos de construcción” por la autora Berrio (2015); para ello se realizó una investigación en Medellín y el Área Metropolitana para conocer los resultados de los métodos empleados por las constructoras para el control de costos y tiempos. Se visualizaron los aspectos que permiten generar sobrecostos y demoras, reflejados en la Tabla 1: cambios de diseños, suelos, inadecuados presupuestos, mala programación, condiciones climáticas sobre todo por lluvias. Se propuso un método 5D CAD, apropiado para desarrollar control de costos y tiempos en los proyectos de construcción. Se concluye que por medio del uso de los modelos trazados y el manejo de las medidas de control para los sobrecostos y demoras se puede optimizar los costos y tiempos y evitar excesos en los proyectos de construcción.

**Tabla 1.**

*Resumen de sobrecostos generados por los 5 principales factores.*

<b>RESUMEN SIMULACIÓN FACTORES DE SOBRECOSTOS</b>	<b>Cambio de diseños</b>	<b>Suelos</b>	<b>Contratación</b>	<b>Mala planeación del presupuesto y programación</b>	<b>Lluvias</b>
<b>Costo planeado</b>	\$ 867.088.346.00	\$ 867.088.346.00	\$867.088.346.00	\$ 867.088.346.00	\$ 867.088.346.00
<b>Costo real ejecutado</b>	\$ 988.649.159.00	\$ 977.528.630.00	\$913.289.613.00	\$ 918.234.907.00	\$908.269.169.00
<b>Sobrecostos de construcción directos</b>	\$(121.560.813.00)	\$(110.440.284.00)	\$(46.201.267.00)	\$ (51.146.561.00)	\$(41.180.823.00)
<b>Sobrecostos por rediseños (indirectos)</b>	\$ 65.031.147.00	\$ 65.031.147.00			
<b>Sobrecostos directos e indirectos</b>	\$ 186.591.960.00	\$ 175.471.431.00			

<b>Gastos en medidas de control</b>	\$ 31.983.303.00	\$ 27.096.311.00	\$ 2.818.016.00	\$ 7.803.738.00	\$ 3.500.000.00
-------------------------------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en el año 2014 el autor Tormo Jurado escribió una tesis titulada “Gestión del control de costes en empresas constructoras de edificación españolas”, cuya investigación pretendía conocer qué escenarios se producirán en las organizaciones en relación a la gestión del control de costes, planificación, organización y dirección. Para ello en su ejecución diferencia dos períodos, uno en el que se investiga los aspectos o componentes y actividades que identifican el control y otra en la que se identifica la realidad de las organización con información recolectada por medio de un cuestionario auto administrado por vía email, con una muestra de 49 empresas de diversos tamaños, el proceso de control se ejecuta de diversas formas, aunque son las más pequeñas las que más problemas cuentan por la limitación de recursos, en un 43.8 % por la comunicación obtenida del control a todo el equipo, la formación continua, el ultimo nivel de control más elevado que las grandes, y el 60% con limitaciones por la tecnología, el plan de trabajo inapropiado y discrepancia del control por el equipo.

### **1.2.2. Contexto nacional**

Una investigación escrita por el autor Hinostroza (2016) titulada “Evaluación de la gestión de costos y tiempos usados en proyectos de construcción en las grandes ciudades del Perú”, se realizó con el propósito de encontrar las prácticas y problemas actuales en el ámbito de la construcción peruana. La obtención de datos fue por medio de un cuestionario de 22 ítems. La muestra fueron 23 empresas seleccionadas de forma aleatoria, en las que se ejecutaron entrevistas interpersonales, celular o email. Como resultados se halló excesivos costos y tiempos que permanecen en los proyectos de construcción del Perú, manifestándose aproximadamente el 70% de los constructores percibe sobre tiempo en más del 10% de sus proyectos, asimismo, el 60% adolecen de sobrecostos en más del 10% de sus proyectos.

En relación a la disminución de costos en el año 2016 el autor Arica Rivas sustentó una tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de producción mediante la automatización del área de llenado y pesado de la línea de alimentos balanceados para reducir los costos operacionales de la empresa molino El Cortijo S.A.C.” Presentándose como propuesta el sistema MRP I, las 5 S, el manual de procesos y la automatización industrial de los procesos de llenado y pesado en la línea de alimentos balanceados. Se logró lo siguiente: disminución de los costos operacionales de S/. 94,365.21 al año a S/. 36,596.13 alcanzando un beneficio de S/. 57,769.08 al año (un promedio de 61.2186 % de ahorro). También, los indicadores económicos para la ejecución se alcanzaron los siguientes datos: VAN: S/. 110,381.99; TIR: 82.19%; PRI: 2.7 años y B/C: 2.2.

Por otra parte “La aplicación de herramientas lean construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrado, acero y concreto en la construcción de edificaciones en el sector económico A/B en Lima”; fue una tesis realizada por los autores Figueroa y Tolmos (2013), la cual se desarrolló en dos proyectos inmobiliarios aplicando tres herramientas de lean construction: la aplicación de Líneas de Balance en el proyecto Pardo y Aliaga permitió una mayor eficiencia y un menor costo de mano de obra; se obtuvo un costo de 87.90 s./m<sup>2</sup>. A pesar que en el proyecto Sergio Bernales, la mano de obra era muy ineficiente, pues las horas hombre empleadas por unidad de avance eran inferiores en Pardo y Aliaga, obteniéndose un costo de 119.4 s./m. En la herramienta de torre grúa se pudo obtener un tiempo muerto de la grúa de 15.9% en Pardo y Aliaga, al mes esto se traduce en S/. 6,274 de pérdida, mientras que, en Torre Sergio Bernales, se consiguió un tiempo muerto de 32%, este se traduce en una pérdida de S/. 12,571 mensuales debido a ineficiencias y mala programación. Y aplicando Last Planner se alcanzó una programación; en el proyecto Pardo y Aliaga, se suprimió las limitaciones previa ejecución de las acciones proyectadas, logrando que el porcentaje de plan cumplido aumente un 86%.

Las autoras Barboza y Piminchumo escribieron una tesis titulada “Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECON PERÚ S.A.C. en la ciudad de Trujillo, 2013”; en donde la presentación y discusión de resultados estuvieron en

relación a datos presupuestarios, costos de producción y sistemas de control, por medio de encuestas a los colaboradores.

### **1.2.3. Contexto local**

En cuanto al contexto local en el año 2016 los autores Castañeda y Gonzales escribieron una tesis titulada “Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa transportes Chiclayo S.A. Chiclayo”; en la cual se procedió con la implementación de mantenimientos programados, autónomos, preventivos y herramientas de gestión de mejora como las 5s. Obteniendo como resultado que los costos totales previa implementación del plan de sustento para la organización de transportes Chiclayo que asciende a S/. 1, 140,001, posterior a la implementación se visualiza una reducción de más del 50%, haciendo un total de S/. 550, 404.

A su vez la investigación titulada “Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa TAI LOY S.A.C. - Chiclayo 2014, fue escrita por los autores Albujar y Zapata, cuyos ingresos programados con el plan de anuncios de las ventas de los diversos insumos hacia la organización Tay loit es de S/. 109723.65 en relación con las entradas vigentes que son de S/. 71119.81 se alcanzaría un beneficio de S/. 38,603.84.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Costos**

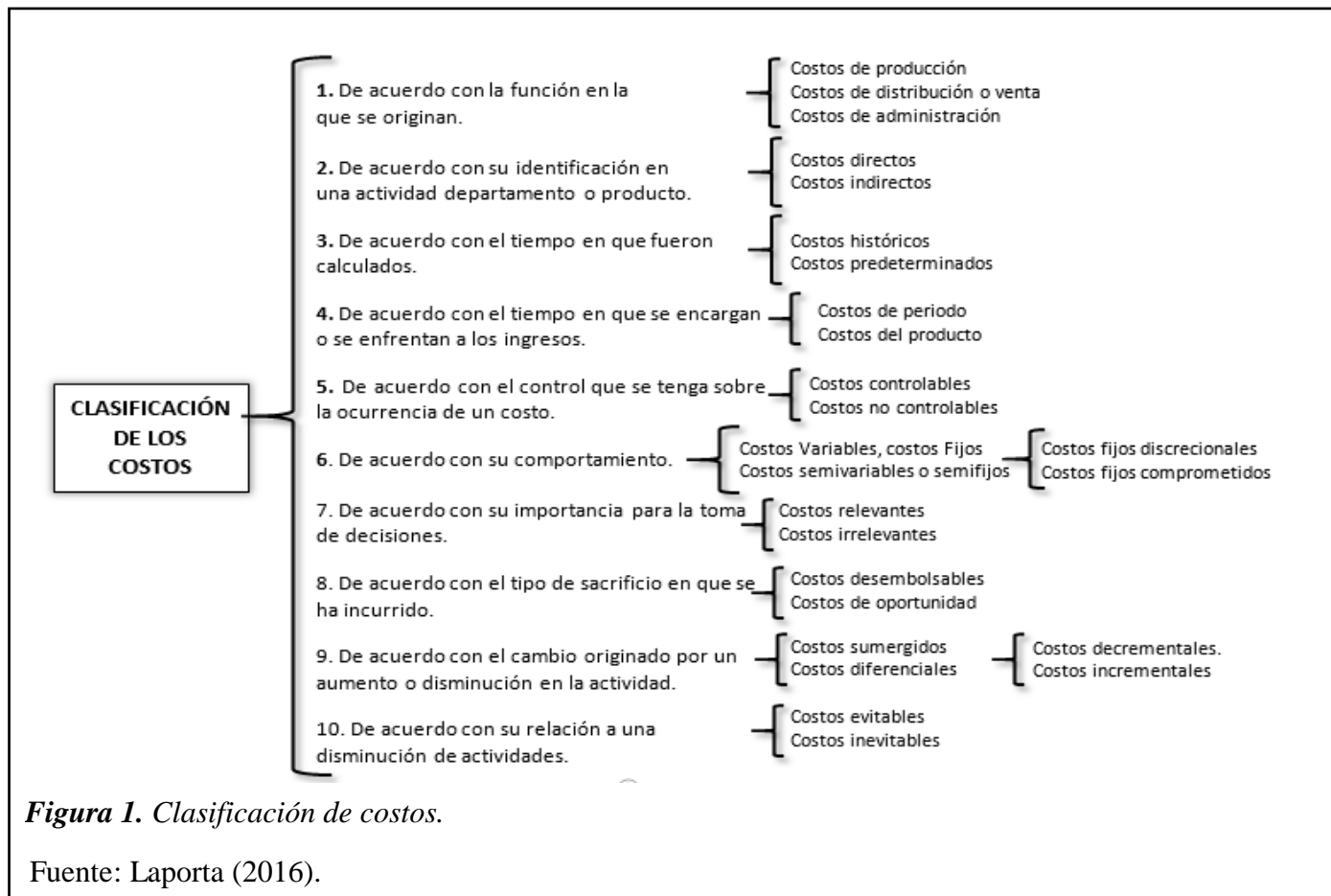
Son aquellos abonos que tienen alguna relación con la fabricación, teniendo como resultado la capitalización de los inventarios hasta su venta final. Estos abonos están amarrados con Materiales Directos (MD), Mano de Obra Directa (MOD) y Costos Indirectos de Fabricación (CIF) (Pastrana, 2012, p.5).

Por otra parte, el autor García (1996), como un término en general define que los costos son los recursos utilizados para lograr un objetivo específico; esto quiere decir que se considera como el valor monetario de los recursos que se conceden a cambio de bienes o servicios. (p. 23).

Así mismo el autor Laporta (2016). En su libro de costos y Gestión Empresarial, afirma que existe una gran variedad de definiciones de costos de las cuales, la que más resalta es que el costo es el esfuerzo o sacrificio destinado a lograr un objetivo determinado relacionando con el tiempo o con las expectativas de ingreso futuro. (p.36).

### 1.3.1.1. Clasificación de costos

Los costos pueden ser clasificados de acuerdo con el enfoque que se les dé, y tomando en consideración el Figura 1 se comentará los costos más utilizados.



De acuerdo con la función en la que se originan, Laporta (2016) indica:

#### **a. Costos de producción**

Se originan en el transcurso de la transformación de la materia prima en productos terminados. Se suelen subdividirse en:

a.1. Costos de materia prima. Se refiere a los materiales incluidos al producto como cemento, fierro y ladrillo, etc.

a.2. Costos de mano de obra. Actúan de forma directa en la evolución del producto como el salario del obrero, peón, etc.

a.3. Costos Indirectos de fabricación. Se encuentran en la evolución de los productos, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa como el sueldo del supervisor, mantenimiento, depreciación, etc.

#### **b. Costos de distribución o venta**

Son generados en el área que traslada el producto desde el local de la organización hasta el consumidor, como la publicidad, comisiones, sueldos, teléfono, seguridad, facilitando cual fuese el análisis que se intente ejecutar de ellas.

#### **c. Costos de administración**

Se generan en el área administrativa, con el fin de reunir los costos por funciones, facilitando los análisis que se intente realizar de ellas.

Vallejos y chiliquina (2017), en un texto llamado “Costos modalidad y órdenes de producción” indica que de acuerdo con su identificación con una actividad, departamento o producto los costos pueden ser:

#### **a. Costos directos**

Son visualizados de forma absoluta con una acción estratégica, departamento o producto; cuyos coeficientes de producción son cuantificables en la determinación del costo total de un producto. En obra se considera: materiales, mano de obra, plantel y equipo. (Albrisi, Alvarellos, Armesto, Arranz, Bracamonte y Delgadino, 2015).

## **b. Costos Indirectos**

Aquel que se complica identificar con una acción específica como la depreciación de la maquinaria o el sueldo del gerente de producción en relación al producto.

Son aquellos cuyos coeficientes de producción no son cuantificables: gastos generales de obra y gastos generales de la empresa. (Albrisi, Alvarellos, Armesto, Arranz, Bracamonte y Delgadino, 2015).

Ciertos costos son duales: siendo directos o indirectos en un solo tiempo.

### **De acuerdo con el tiempo en que fueron calculados:**

#### **a. Costos históricos**

Los que se originaron en un período específico; los costos de los productos vendidos o los costos de los que están en proceso; es decir son costos que se rastrean conforme se van incidiendo. (Arredondo, 2015, p. 35)

#### **b. Costos predeterminados**

Los que se calcula estadísticamente para construir presupuestos.

### **De acuerdo con el tiempo en que se cargan o se enfrentan a los ingresos:**

#### **a. Costos de período**

Tienen que ver con la relación del tiempo; como el alquiler de las oficinas, al margen de cuando se venden los productos.

#### **b. Costos del producto**

Los que han coadyuvado a componerlos de manera directa; aquellos costos de los productos vendidos, sin relacionarse al tipo de venta.

### **De acuerdo con el control que se tenga sobre la ocurrencia de un costo**

#### **a. Costos controlables**



Los genera una persona, con un nivel específico con un rango para ejecutarlos o no, como son las comisiones; el sueldo de la secretaria, por su jefe inmediato, etc.

Estos costos no precisamente son iguales a los costos directos, como el sueldo del director de producción es directo a su área, pero no controlable para él.

#### **b. Costos no controlados**

En ciertos contextos no se tiene potestad sobre los costos en que se incide; como la depreciación del grupo para el supervisor, siendo un costo por una decisión tomada por la alta gerencia.

#### **De acuerdo con su comportamiento**

En el libro Contabilidad y análisis de costos, Arredondo (2015), especifica a los costos como:

##### **a. Costos variables**

Los que oscilan en relación directa con una acción o volumen determinado. Aquella acción en relación a producción o ventas; la materia prima se modifica en relación con la producción, y los bonos de acuerdo con las ventas. (p. 22)

##### **b. Costos fijos**

Persisten de manera firme en un tiempo específico, a excepción de tener en cuenta si modifican el volumen, como los honorarios, depreciación, renta del local, teniendo dos categorías:

b.1. Costos fijos discrecionales. Los modificables: sueldos, alquiler, etc.

b.2. Costos fijos comprometidos. Los no modificables: depreciación de la maquinaria.

##### **c. Costos semivariables o semifijos**

Son compuestos tanto de una parte fija y una variable: luz, teléfono, etc.

##### **d. Características de los costos fijos y variables**

Se estudiarán con más precisión las trascendentales tipologías de los costos fijos y variables, pues es fundamental conocer y controlar su comportamiento.

#### **d.1. Características de los costos fijos:**

d.1.1. Grado de control: todos los costos fijos son controlables en relación al tiempo que dure el servicio que brindan a la empresa.

d.1.2. Están afines de forma más estrecha con la capacidad instalada. Lo significativo es que los precios no se han visto afectados por las modificaciones de la actividad en un intervalo notable.

d.1.3. Son los afines con un tramo relevante: En relación con un intervalo notable de actividad, permaneciendo constantes en un extenso intervalo desde cero hasta el total de la actividad.

d.1.4. Regulados por la administración: la estimación de varios costos para el objetivo de las decisiones concretas de la administración. Los diversos costos fijos circunstanciales.

d.1.5. Son los que están afines con el factor tiempo: muchos de los costos fijos se visualizan con el espacio del tiempo y están relacionados con un período contable.

d. 1.6. Son variables por unidad y fijos en su totalidad.

#### **d.2. Características de los costos variables:**

d.2.1. Grado de control: son controlados a corto

d.2.2. Son proporcionales a una actividad: oscilan en razón a una actividad con un comportamiento lineal en relación con medidas de actividad.

d.2.3. Son ajustados por la administración: son modificables por la toma de decisiones de la gerencia.

d.2.4. Los costos en total son variables y unitarios, son constantes.

#### **De acuerdo con su importancia para la toma de decisiones:**

##### **a. Costos relevantes**

Se modifican en relación a la opción que se acoja, como la solicitud de un pedido específico estando la capacidad ociosa; los campos energéticos, etc.

**b. Costos irrelevantes**

Son los que persisten inalterables, sin interesar el curso de acción elegido.

**De acuerdo con el tipo de sacrificio en que se ha incurrido:**

**a) Costos desembolsables**

Los que salieron en efectivo, convirtiéndose luego en costos históricos; siendo o no ser relevantes en la toma de decisiones administrativas, como la planta de la mano de obra que se tiene actualmente.

**b) Costos de oportunidad**

Los que se generan al tomar una decisión induciendo la retirada a otro tipo de opción pudiendo considerarse al realizar la decisión.

Costo que se pierde o rechaza al preferir una alternativa en vez de otra. (López y Gómez, 2018, pp33).

## **De acuerdo con su relación a una disminución de actividades**

### **a. Costos evitables**

Los que son fácilmente identificables con un producto, de forma que, al eliminar el producto, que es una línea suprimida del mercado: el material directo de una línea que será eliminada del mercado.

### **b. Costos inevitables**

Los que no se suprimen, aunque del producto sea suprimido de la empresa; como la eliminación de ensamble, el sueldo del administrador de producción no se cambiará. También considerar los sucesivos conceptos de costos, que incurren en manera directa en la gestión financiera de la empresa:

### **Costos Económicos**

Llamado también costo corriente o costo real, de lo cual es el costo de los niveles de precios del día de algunas o de todas las partes que forman parte de un balance general o estado de las ganancias.

### **Costos Financieros**

Es un costo que se incurre en una pérdida obsoleta que se expresa en el pago de los intereses financieros.

## **1.3.2. Sistema de Gestión de un proyecto Constructivo utilizando Lean Construction**

### **1.3.2.1. Sistema de Gestión**

Ogalla (2005), menciona que es el instrumento de control de los efectos económicos y no económicos de las acciones de la compañía.

De forma global:

- Ejecutar la planificación estratégica.
- Disminuir los riesgos.

- Administrar por objetivos.
- Adecuar la organización según efectos estratégicos.
- Estudiar, adecuar las metas trazadas.

Esta propuesta pretende ser válida para cualquier tipo u tamaño de empresa. Antes de continuar, veamos una comparación de los conceptos primordiales que se sujetan los modelos aludidos. Como veremos, prácticamente son iguales, partiendo de esta afinidad, nos olvidaremos de los modelos y nos centraremos en el sistema de gestión.

### **1.3.2.2. Planificación**

Lizaraz (2009) indica que es toda actividad que debe planificarse antes de ejecutarse, es decir enfocarse hacia lo que se tiene que hacer (p. 4).

### **1.3.2.3. Control**

Esta es la etapa básica de la gestión, porque a pesar del ambicioso plan de la empresa, la estructura organizativa adecuada y la gestión eficaz, los ejecutivos no podrán verificar la verdadera situación de la organización. (Cabrera, 2009, p.5).

## **1.3.3. Proyecto Constructivo**

### **1.3.3.1. Proyecto**

Sedín (2004) afirmó que un proyecto es siempre la necesidad, en este sentido, la necesidad puede ser un factor arduo de revelar, en tanto que las necesidades en ocasiones se tienen, y en ocasiones se crean:

#### **A) Toma de decisiones**

En el desarrollo las opciones son constantes, un apropiado análisis de ventajas Y desventajas resulta una decisión que estará bajo una responsabilidad entre las opciones posibles, y que con seguridad determinará la última etapa del proyecto.

#### **B) Iteraciones**

El análisis de las opciones, denotan las ventajas y desventajas de las diversas opciones, que a su vez engrandecen las opciones innecesarias.

**C) Compensación de recursos**

Todo proyecto para su desarrollo necesita recursos humanos y no humanos para su desarrollo.

**D) Afectación por el entorno**

Crecientemente, con la personalización de los productos y los proyectos en general, la adecuación al entorno es más una necesidad que un deseo.

**1.3.3.2. Constructivo**

Es un método artesanal prácticamente todo es hecho a mano, desde el amasado de la mezcla hasta el moldeado de los muros y la aplicación de los frisos (Salazar, 2013, p.14).

**1.3.3.3. Lean Construction**

**Origen de Lean Construction**

En el transcurso que estuvo en la Universidad de Stanford, el finlandés Koskela escribió el documento, La aplicación de nuevos conceptos de producción a los edificios ha sentado las bases teóricas para la aplicación de nuevos sistemas de producción a los edificios. El término fue acuñado por los fundadores del Grupo Internacional de Lean Construction (IGLC) en 1993.

**Definición de Lean Construction**

La aplicación de los principios y herramientas del sistema Lean a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción se conoce como Lean Construction o construcción sin pérdidas. (Rubio y Pons, 2019, p.11).

Lean Construction es un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto una nueva forma de diseñar y edificar edificios e infraestructuras. Lean cambia la manera en que se ejecuta el trabajo por medio de todo el proceso de entrega. Como resultado:

-La edificación y su entrega son diseñados juntos para exponer y afirmar los propósitos de los clientes.

-El Control se redefine como pasar de “monitorizar los resultados” a “hacer que las cosas sucedan”. Los rendimientos de los sistemas de planificación y control se miden y se mejoran.

-La notificación fiable del trabajo entre especialistas en diseño, suministro y montaje o ejecución asegura que se entregue valor al cliente y se reduzcan los desperdicios. (Rubio y Pons, 2019, p.11).

## **Herramientas Lean Construction**

### **A. Just in time**

El Just in time (justo a tiempo) tiene una ideología sencilla, en la cual indica que el repertorio es una detrimento para la fabricación pues infringe en precios excusados, por tal fundamento este exploratorio de administración de dineros con base en los aperturas del Lean Poduction trata de quitar al más alto. (Guzmán, 2014).

### **B. Last Planner System**

El "Final Planner System" se define como un individuo o grupo de personas con funciones específicas que distribuyen el trabajo y lo expresan directamente en la escena. Además la funcionalidad del último planificador es conseguir que lo cual deseamos hacer coincida con lo cual tenemos la posibilidad de hacer y al final las dos se conviertan en lo que iremos a hacer. (Guzmán Tejada, 2014).

### **C. Value Stream Mapping (VSM).**

Según el autor Pons (2014) es una técnica para representar de forma gráfica las operaciones de una organización, sobre los procesos ineludibles para la evolución de materias primas o semielaboradas en un producto terminado. El VSM sigue los materiales y los datos de cada flujo de valor, e identifica dónde están las oportunidades de mejora.

### **D. Líneas de Balance (LOB)**

Como una nueva herramienta de Planificación y Control de proyectos, que se diferencia de los métodos tradicionales como el método de la ruta crítica (CPM), y con ventajas notables en proyectos de tipo repetitivo se utilizan las líneas de balance.

### **E. Total Quality Management (TQM)**

Según los autores, Carro y Gonzales (2005), mencionan que esta herramienta se focaliza en las necesidades del cliente y en la mejora continua de los procesos.

### **Metodología de la 5S.**

Según el autor Chiavenato (2002), se refiere a la metodología de las 5 “S” como la práctica de poner en orden la empresa y que tiene como objetivo aprovechar mejor el espacio y tiempo, eliminar los desperdicios, las causas de accidentes, desarrollar el espíritu de equipo y garantizar la buena apariencia de la organización, mejorar la calidad. A continuación, las siguientes actividades dentro de la organización:

**Seiri (Clasificación):** Consiste en separar lo necesario de lo innecesario, lo esencial de lo accidental.

**Seiton (Organizar):** Consiste en poner las cosas en el lugar apropiado, organizar los elementos clasificados como necesarios de manera que se encuentren con facilidad, definiendo



su lugar de ubicación e identificándolos para facilitar su búsqueda y el entorno a su posición inicial.

**Seiso (Limpieza):** Significa limpiar e inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir, anticiparse para prevenir errores y desperfectos o ejecuciones incorrectas.

**Seiketsu (Estandarizar):** La fase de estandarización apuesta por consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematiza lo conseguido y asegura unos efectos perdurables.

**Shitsuke (disciplina):** Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S.

### **¿Qué esperamos al implantar Lean Construction?**

Los estudios analizados contemplan los retos y las dificultades, la resistencia al cambio, los beneficios que nos aporta, los recursos o medios que necesitamos y los cambios que tendremos que realizar para convertir nuestra empresa en una organización Lean.

### **¿Es la construcción, una industria diferente?**

La construcción es una clase propia, distinta a la fabricación, y tradicionalmente se han rechazado muchas de las ideas del sector industrial de la fabricación o se han incorporado tarde debido a la creencia de que la construcción era un sector diferente. El profesor finlandés Koskela (2000) clasificó y definió las tres principales peculiaridades que presenta la construcción con respecto al sector de la fabricación:

- Un proyecto de edificación tiene naturaleza única o prototípica.
- Es el único que cada vez se ejecuta en un lugar diferente.
- Se llevará a cabo por una multi organización de carácter temporal, que en cada lugar necesitará medios y recursos diferentes y propios de cada zona.

Estas peculiaridades han sido utilizadas por gerentes y profesionales de empresas de la industria de la construcción como motivos o razones cuando no han sido capaces de alcanzar los mismos niveles de productividad, calidad, seguridad y plazos de entrega que en el sector industrial de la fabricación.

### **Gracias que contribuye la creación de Lean Construction**

Un estudio de Lean en la construcción en EE. UU. (2012) y un informe de McGraw Hill Construction (2013) en relación a la aplicación de Lean Construction en proyectos de cimentación confirman que las empresas que hayan usado acciones estratégicas sobre Lean entre el 70% y el 85% han logrado un nivel alto o medio sobre una extensa diversidad de beneficios. (Pons, 2014, pp. 26-32).

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Mediante un sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando las herramientas de Lean Construction se reducirán los costos en la constructora GRINSA SAC?

#### **1.5. Justificación e importancia del estudio**

Hoy en día vivimos la gran demanda que existe por obtener una casa, terreno o departamento propio en el Perú, debido a que es un bien que se valoriza con el tiempo; de modo que el rubro inmobiliario ha crecido significativamente a nivel nacional y de igual manera sus problemas tanto en el área de construcción como el área administrativa.

Es por ello, al tener esta gran oportunidad de poder trabajar en tan grande y prestigiosa Constructora e Inmobiliaria GRINSA SAC, y ser estudiantes empeñosos y comprometidos con el trabajo designado por parte de gerencia, permite poder hacer esta tesis, debido a los problemas que presenta, la cual demostrará que aplicando el método Lean Construction se pueden

conseguir mejores resultados económicos, menores plazos de entrega y una buena productividad contribuyendo a la satisfacción del cliente obteniendo una casa de calidad en la fecha acordada por ambas partes, y sobre todo con el aporte de los conocimientos adquiridos durante la formación académica de los estudios de métodos y tiempos, producción, logística, administración, etc. Estableciendo y, oprimiendo diligencias que no inventan costo, las 5s como herramienta de organización y la gestión de la calidad total para garantizar la mejora continua.

De modo que los problemas de costos con la mano de obra, materiales, contratistas, desperdicios y el impacto ambiental deben ser eliminados con el fin de lograr aumentar la rentabilidad y la disminución significativa de los costos incurridos por la constructora. Y como no realizar esta investigación para seguir formándonos profesionalmente adquiriendo conocimientos del sector construcción.

Además, se pretende disminuir la eliminación de trabajos no contributarios (pérdidas), así como contribuir con el impacto ambiental reduciendo los desperdicios que se generan por una deficiente gestión.

## **1.6. Hipótesis**

Un sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando las herramientas del método de lean construction reduce significativamente los costos en la constructora GRINSA SAC.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Diseñar un sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la constructora GRINSA SAC.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- a) Establecer la situación actual de la gestión del proyecto “Valle Hermoso”.
- b) Identificar los tipos de herramientas de lean construction que pueden ser utilizados.
- c) Elaborar el sistema de gestión costos en la constructora GRINSA SAC mediante lean construction.

## **CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODO.**

## II. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se va a observar y comparar datos numéricos reales de la empresa.

Y según su aplicación y propósito es descriptiva y aplicada, ya que se recopilaban los datos directamente de la unidad de análisis, es decir, del proyecto de la constructora GRINSA SAC; en donde se describen hechos que se presentan en la realidad, y utilizando los conocimientos teóricos se estudiará las variables, para la reducción de costos.

#### **Diseño de la investigación.**

La presente investigación tiene un diseño no experimental, porque no se manipula la variable independiente; y será transversal ya que la información será recogida en una sola oportunidad.

### 2.2. Población y muestra.

En esta investigación la población y muestra es el personal de la constructora GRINSA SAC, así mismo cuenta con un tipo de muestreo no probabilístico.

### 2.3. Variables y operacionalización.

#### 2.3.1. Variables.

**Variable dependiente:** Reducción de costos.

**Variable independiente:** Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction.

### 2.3.2. Operacionalización.

**Tabla 2.**

*Operacionalización de la Variable dependiente.*

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>REDUCCIÓN DE COSTOS</b>	Costo de Proveedores	Estructuras	Observación directa. Análisis documentario. Entrevista.	Guía de observación. Guía de análisis documentario. Cuestionario.
		Alquiler de Maquinaria		
	Arquitectura			
	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias.			
Costo de mano de obra	Horas hombre * CU de MO			
Costo de materiales	$CT_M = CR * Costo\ unitario$ CR = Consumo real de material Costo unitario = costo unitario de material			

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.**

*Operacionalización de la Variable Independiente.*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
SISTEMA DE GESTIÓN DE UN PROYECTO CONSTRUCTIVO UTILIZANDO LEAN CONSTRUCTION	Mejora de Procesos a través del Sistema Last Planner Sistem.	Cumplimiento de Cronograma de Obra.	Observación Directa. Análisis documentario. Encuesta. Entrevista.	Guía de Observación. Guía de Análisis Cuestionario.
	Pérdidas	Mermas Reprocesos		
	Mejora Continua	Control de calidad de materiales. PHVA		

Fuente: Elaboración propia.



#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Para la recolección de datos, se va a emplear las siguientes técnicas:

**Observación directa.** Al trabajar en la empresa GRINSA SAC, se facilitará dicha técnica puesto que hay una relación directa con la realidad y problemática que ocurre.

**Análisis de documentos.** Es la práctica de investigación que constituye el punto necesario de entrada a la información para realizar las investigaciones, es el inicio del inconveniente de investigación. Los instrumentos manipulados fueron el reportaje de ventas, costos de mano de obra, costos de materiales e insumos, costos de maquinaria; y los estados financieros de la constructora.

**Encuesta.** Es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario al personal de la constructora.

**Entrevistas.** Esta técnica sirve para conseguir información oral en donde intervendrán el personal de la constructora a través de preguntas que favorecen un cambio de opiniones.

Los instrumentos utilizados para registrar la información son:

**Guía de observación.** Instrumento utilizado para evaluar tanto las variables dependientes e independientes, se solicitan hojas ordenadas que tengan en el encabezado información principal de lo observado en específico de los procesos y en la parte inferior detallar las observaciones resaltantes e importantes.

**Cuestionarios.** Es un conjunto de interrogaciones que se elabora para obtener información con algún objetivo determinado ya sea para la variable dependiente como independiente. Se realiza en la entrevista y encuesta para obtener datos relevantes.

### **Validación de instrumentos.**

La validez y la fiabilidad son dos criterios que debe tener todo instrumento. La validez refleja la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación haciendo referencia a la capacidad de un instrumento para comprobar y cuantificar de forma significativa y adecuada los datos necesarios para ser utilizados y considerados en la investigación. Y la fiabilidad es otro requisito para la precisión y descarte de errores, en la cual se contó con expertos con experiencia en el tema con el objetivo de poder ser utilizados en el estudio de investigación.

### **Confiabilidad de instrumentos.**

La confiabilidad designa cual es la exactitud que representa los ítems que fueron seleccionados. De modo que para la evaluación se empleó el método de Coeficiente Alfa de Cronbach, el cual sirve para evaluar tanto la confiabilidad como la homogeneidad de un instrumento a través de un conjunto de preguntas o ítems que se espera que midan la dimensión teórica, en donde 0 expresa confiabilidad nula y 1 confiabilidad total.

La encuesta fue aplicada a 5 personales de la empresa GRINSA SAC, y los resultados se revelan en la siguiente figura.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,892	10

**Figura 2.** Estadística de fiabilidad.  
Fuente: IBM Spss Statics.

### **2.5. Procedimientos de análisis de datos**

En este proyecto la información se analizó de dos formas:

### **Trabajo de campo:**

- Se Coordinó con el ingeniero Residente de la Urb. Valle Hermoso, para visitar la obra, y llevar a cabo la observación directa y así mismo realizar la entrevista personal con el Ingeniero.
- Se observó y analizó en la oficina de Grinsa SAC con la encargada de la sede de Chiclayo, los percances se vienen originando a raíz de una falta de planificación.
- Se aplicaron los instrumentos de recolección de datos.

### **Trabajo de gabinete.**

- Proceso de datos recopilados en los instrumentos.
- Clasificación de los resultados procesados.
- Evaluación, comparación y valoración de datos, información y expedientes respectivos.
- Determinación de las propuestas para optimizar la productividad en la organización.

## **2.6. Aspectos éticos**

**Transparencia**, es el valor que permite a los demás entender claramente el mensaje que les estamos transmitiendo con los planteamientos y acciones. De modo que se mostrará la información, tal y como acontecieron las cosas en la investigación.

**Confidencialidad**, en esta investigación se protegerá la identidad del personal que participa como informantes de la investigación y de la empresa Grinsa SAC en general.

**Honestidad**, principio que consiste en decir la verdad, recatado, razonable y justo ante cualquier situación que se presente.

**Originalidad**, con el fin de evitar cualquier tipo de plagio y cumplir con las normas establecidas, el proyecto de investigación estará citado según estilo APA.

## 2.7. Criterios de rigor científicos

**Credibilidad,** es el nivel en donde los resultados de la investigación reflejan un perfil claro de una realidad o situación dada. Por lo tanto, permitirá corroborar las averiguaciones y revisar algunos datos particulares para llegar a la verdad.

**Confirmabilidad,** en este criterio es obligatorio un registro y documentación completa de las decisiones e ideas que el investigador tuvo en relación con el estudio, para inspeccionar los datos y llegar a conclusiones iguales o similares, siempre y cuando se tengan perspectivas análogas.

**Generalidades:** Por medio de la aplicación de las entrevistas se obtendrán respuestas en función al cuestionario, que permitió dar validez a la investigación.

**Fiabilidad,** en este criterio se garantiza los niveles de confiabilidad de los estudios que se realizaran en dicho proyecto.

**Replicabilidad:** Teniendo en cuenta las particularidades de la población y de la muestra, los resultados que se obtengan, garantizando su aplicación en otros estudios.

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS.**

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Diagnóstico de la empresa**

##### **3.1.1. Información general**

**Razón social:** GRINSA SAC

**RUC:** 20440209123

**Actividad económica:** Construcción y venta de lotes, casas y departamentos.

**Dirección legal:** Panamericana Norte Km.766-Chiclayo, Camino a Reque, frente al Suite Safari.

GRINSA SAC, es una organización privada que se dedica a la construcción y venta de casas, departamentos y lotes. Dedicada al desarrollo inmobiliario habitacional urbana, diseñando, ejecutando construyendo y promocionando proyectos inmobiliarios en cada una de las ciudades en donde se encuentran sus sedes.

##### **Visión:**

Ser una empresa líder, competitiva e innovadora, dentro de la construcción e ingeniería y del mercado nacional e internacional, con un comportamiento ético y una política de continuo mejoramiento de la calidad, cuyos proyectos están sustentados en el trabajo responsable y comprometido con el manejo responsable de los recursos naturales, contribuyendo así al desarrollo del país.

##### **Misión:**

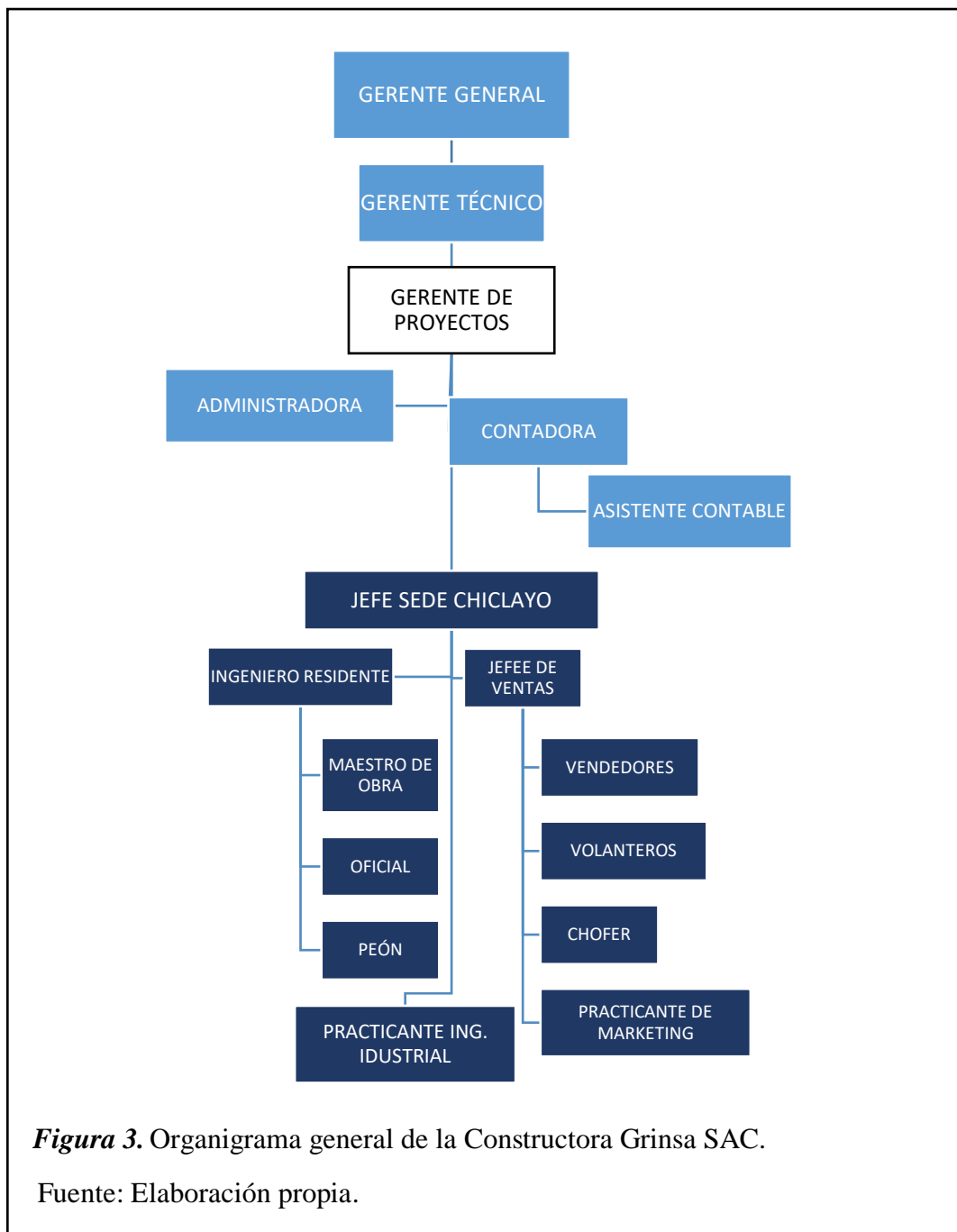
Construir y promover proyectos inmobiliarios innovadores y confortables para cumplirle el sueño de la casa propia a las familias peruanas, en zonas estratégicas brindándoles calidad a precios muy competitivos en el mercado.

##### **Objetivos:**

Brindar servicios de diseño, evaluación, ejecución y gestión de proyectos inmobiliarios y de habilitación urbana con los más altos estándares de calidad; con trabajadores motivados,

lograr resultados rentables para nuestros clientes y accionistas, respetando el medio ambiente y a todos los miembros de nuestra comunidad.

### Organigrama general



**Figura 3.** Organigrama general de la Constructora Grinsa SAC.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4. Ficha Técnica del proyecto 'Valle Hermoso'.**

<b>Proyecto de Habilitación Urbana con Construcción Simultánea 'Valle Hermoso'</b>	
<b>GRINSA SAC</b>	
Localización	Predio Chacupe UC 08710
Fecha de Inicio	13/08/2016
Fecha Final	15/02/2021
Área Total	45,782.00 m <sup>2</sup>
Área Techada	21,825.60 m <sup>2</sup>
Total de casas	383 viviendas unifamiliares

Fuente: Elaboración propia.

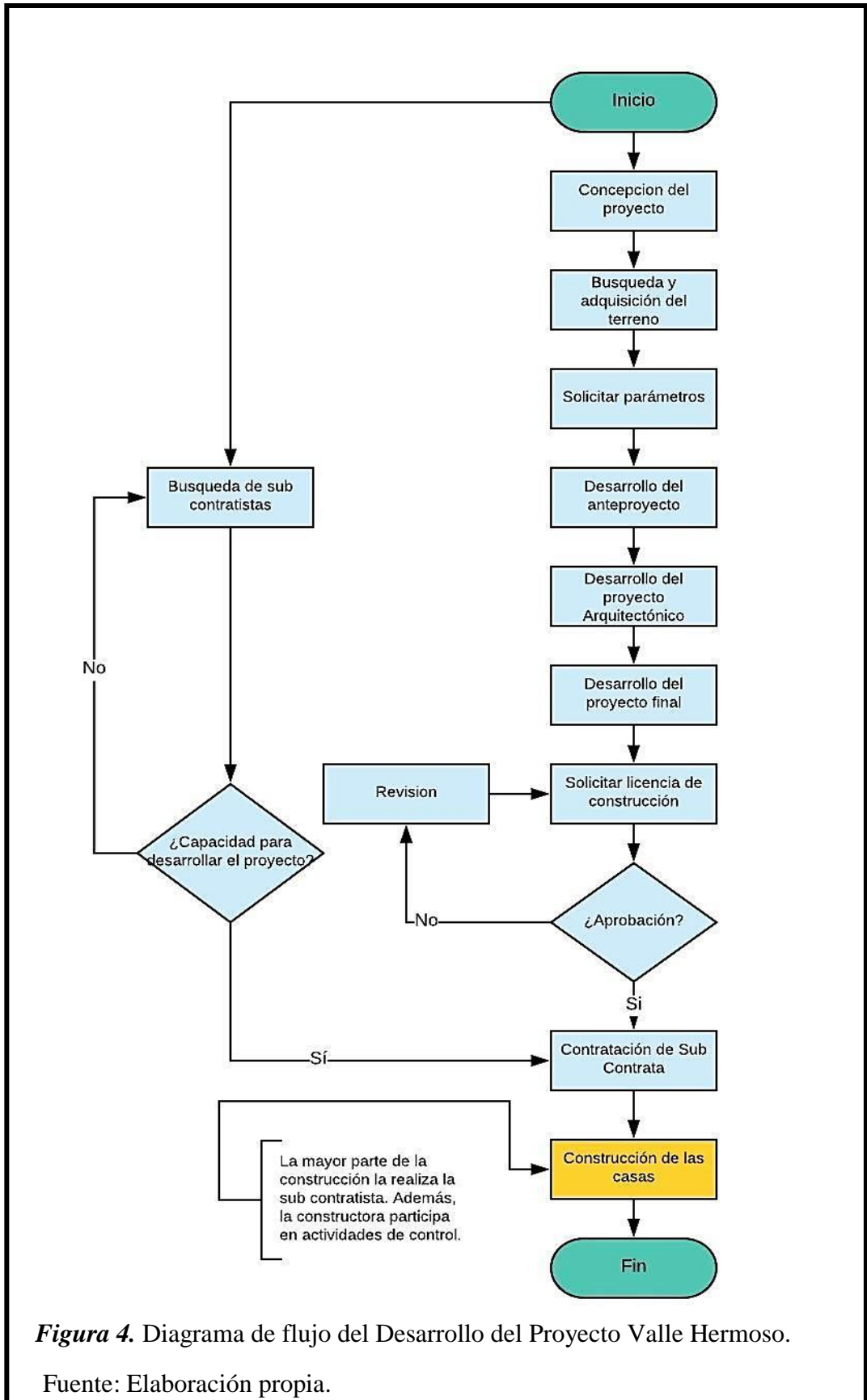
### **3.1.2. Desarrollo del Proyecto “Valle Hermoso”**

#### **Diagrama de flujo y diagrama de bloques**

Se expone el diagrama de flujo en la figura 4, para la ejecución del proyecto “Valle Hermoso” desde la idea del mismo hasta el mercadeo.

Las primeras acciones son las que se reflejan en el diagrama de bloques, también las etapas de control en responsabilidad de la inmobiliaria.

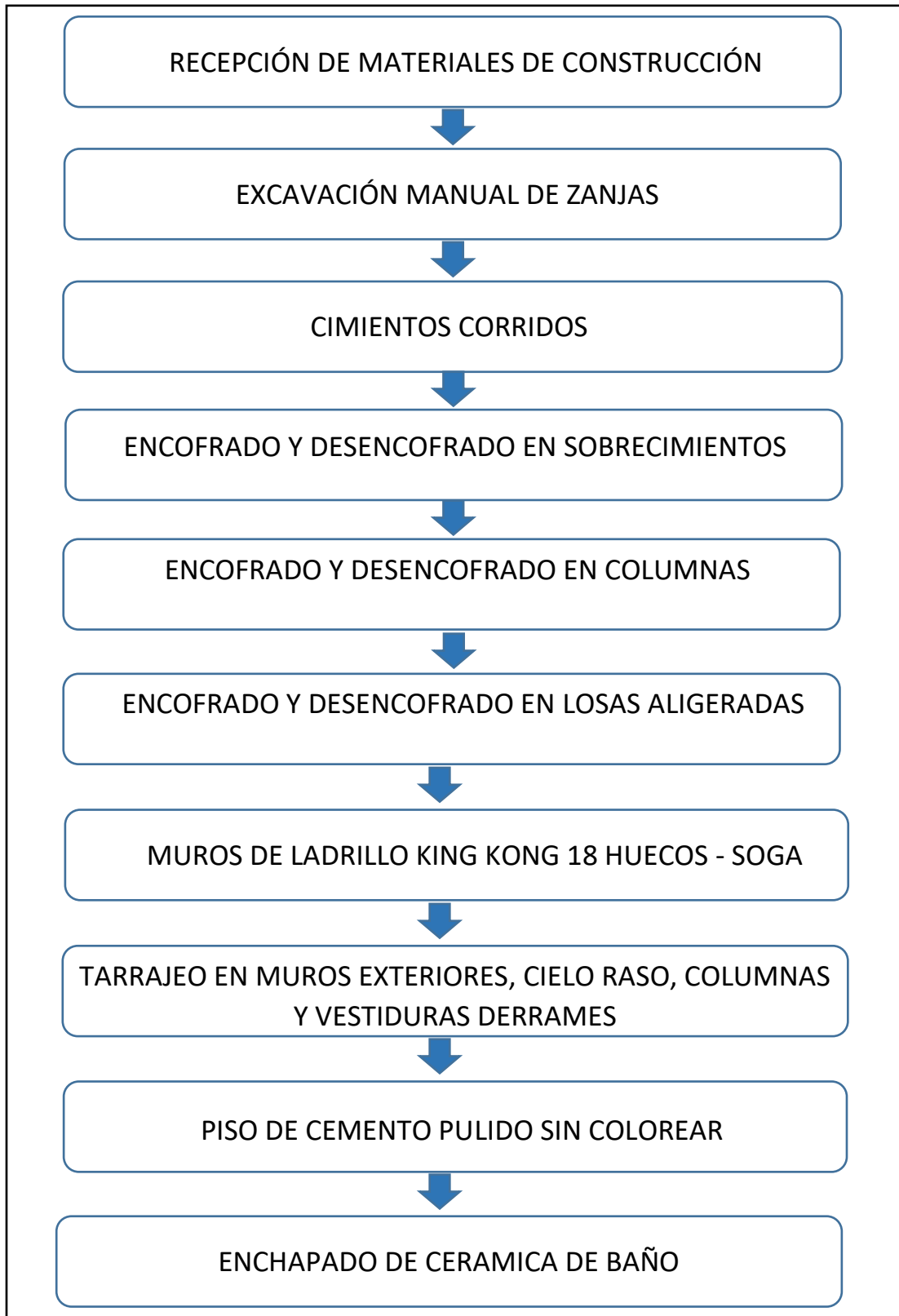


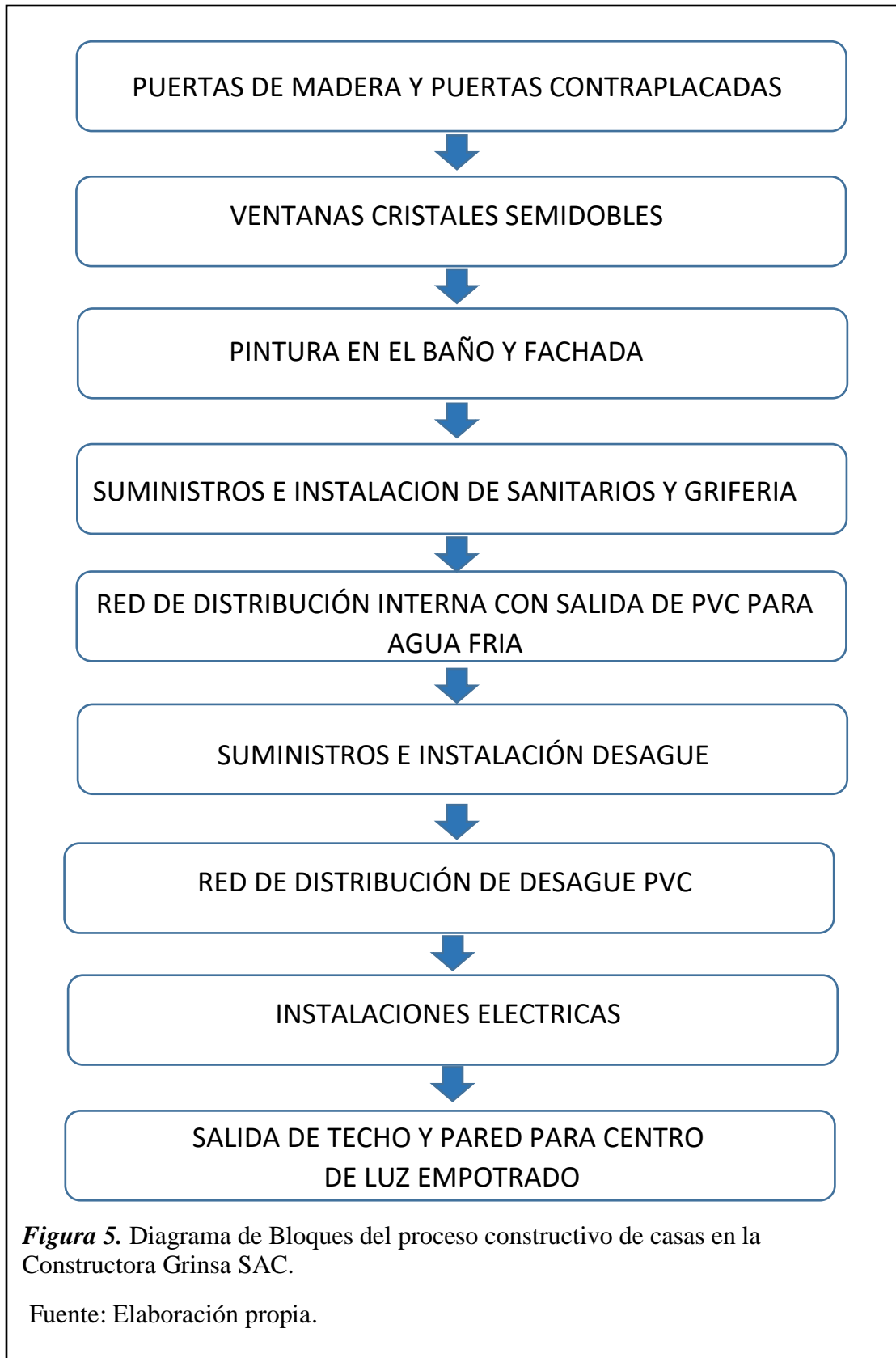


**Figura 4.** Diagrama de flujo del Desarrollo del Proyecto Valle Hermoso.

Fuente: Elaboración propia.

**Procesos para la construcción de casas.**





**Figura 5.** Diagrama de Bloques del proceso constructivo de casas en la Constructora Grinsa SAC.

Fuente: Elaboración propia.

## Descripción del proyecto inmobiliario

### Concepción del proyecto

En relación a las particularidades del público que se quiere llegar (clase media y media alta) se establece ejecutar un proyecto con las siguientes características:

#### *Tabla 5.*

Características del proyecto.

<b>CARACTERISTICAS DEL PROYECTO</b>
383 viviendas.
2 parques.
1 colegio.
Alumbrado público.
Pistas y veredas
Agua, luz y desagüe.
50 m2 el área total y el área construida 31m2, de cada casa.
Sala – comedor, cocina, baño, lavandería y 1 dormitorio.

Fuente: Elaboración propia

### Búsqueda de terreno

Debido a que en Chiclayo ya no existen terrenos limpios con facilidad, la adquisición que se realizó tiene como ubicación U.C 08710 PREDIO CHACUPE VALLE CHANCAY – LAMBAYEQUE, SECTOR CHACUPE DISTRITO VICTORIA. Inscrita en la PARTIDA ELECTRONICA N<sup>a</sup> 02012126. Denominación del Proyecto de Vivienda de Interés Social “VALLE HERMOSO”, con un área total de 45,782.00 m2

### **Desarrollo de Anteproyecto**

En esta fase los profesionales de la construcción construyen planos, maquetas u otros que representan y se exponen por primera vez, de forma preparatoria del proyecto “Valle Hermoso”. Se representa las casas en planta, elevaciones, cortes y perspectivas para conocer si el diseño es del agrado de todos y plasma con los requisitos, de ser aprobado. Esta fase se ejecuta el proyecto de forma final, por un espacio de dos semanas.

### **Desarrollo del proyecto Arquitectónico**

La ejecución arquitectónica envuelve todo el proceso de diseño que se reduce como el conjunto de planos, dibujos, con la finalidad de presentar de forma gráfica el diseño de la Urbanización.

Se personifica la Urbanización en plantas, elevaciones, cortes, perspectivas, maqueta, u otros de acuerdo a lo que decida el grupo de trabajo. Todos los planos tienen que presentar una escala y de acuerdo a los lineamientos del dibujo técnico, indicando las dimensiones del edificio y su ubicación, su orientación en relación al norte magnético, la distribución de todos los espacios, calidad y materiales.

### **Desarrollo del proyecto final**

Se confecciona en la aprobación del diseño, siendo confirmada la ejecución, describiendo gráficamente "qué se va a hacer" y el Proyecto Final especifica "cómo se va a hacer".

### **Certificación de obra civil**

En relación a las descripciones de materiales y equipamiento, y la licencia de construcción a la municipalidad.

Según Artículo 10º.- Modalidades de aprobación de La ley 29090 para la elaboración de las licencias de habilitación o de construcción existen cuatro 4 modalidades.

## Sub – contratistas

La constructora viene trabajando con sub contratistas de los cuales les han distribuido una cierta cantidad de casas, tal como se muestra en la tabla 7:

**Tabla 6.**

Distribución de casa por Sub Contratista.

<b>SUB-CONTRATISTAS</b>	<b>RUC N°</b>	<b>CASAS A CARGO</b>
<b>JAVIER OSWALDO</b>	10181258841	20
<b>AGUILAR GUEVARA</b>		
<b>GEINNER JEAN</b>	20443089345	50
<b>CABANILLAS</b>		
<b>RODRIGUEZ</b>		
<b>RICARDO</b>	20440308765	25
<b>CHOQUEHUANCA</b>		
<b>ALVAREZ</b>		
<b>TOTAL DE CASAS</b>		<b>95 CASAS</b>

Fuente: Elaboración propia.

Las viviendas dadas a construir a los sub contratistas son en función a las ventas, empezándose a construir la primera y segunda etapa. Los pagos que se les hace por estas, es por valorización, entregando un pago inicial de S/ 6,000.00, ellos cuentan con un plazo de entrega de dos meses por vivienda a partir del pago inicial.

## Materiales de construcción

Para el requerimiento de materiales las sub contratistas cuentan con diferentes proveedores.

## Materiales a utilizar

Muros o Paredes: Serán de ladrillo con un espesor de 15cm.

Techos: Serán losas aligeradas con un espesor de 17cm.

Contrapisos: Serán de concreto con un espesor de 5cm.

## Acabados

### Tabla 7.

Acabados de las casas.

ACABADOS	DESCRIPCIÓN
<b>Muros o Paredes:</b>	Serán muros con tarrajeo frotachado fachada, al interior será sin tarrajeo.
<b>Cubiertas o acabado sobre el techo:</b>	Serán cubiertas con cemento pulido.
<b>Pisos:</b>	Serán pisos pulidos de cemento en todos los ambientes excepto baño, este será con cerámica nacional.
<b>Zócalos:</b>	Serán de cerámica nacional en baño a una altura de 1.80m. En ducha y 1.20 al resto.
<b>Cielorrasos:</b>	Serán con tarrajeo frotachado en todos los ambientes.
<b>Tarrajeo:</b>	En derrames de vanos de puertas y ventanas.
<b>Pintura:</b>	Pintura Látex Que Se Aplicara En Fachada y baño.
<b>Carpintería:</b>	No contara con reposteros, no contara con closets
<b>Puertas:</b>	Serán Puertas Madera Solida En Puerta De Ingreso y utilizaran marco de madera, Serán puertas contra placadas en dormitorio, sshh, lavandería y utilizaran marco madera.
<b>Ventanas:</b>	Serán sistema directo en sala-comedor, kitchenette, dormitorio y sshh. Sin marcos.
<b>Cerrajería:</b>	Se utilizarán cerraduras de parche en puerta de sala- comedor, el resto de puertas se usará chapa de bola. Se utilizarán bisagras de 3.0” de fierro en todas las puertas.

<b>Vidrios:</b>	El Vidrio Será de 6mm incoloro En Ventana De Sala-Comedor, Dormitorio, Kitchenette.
<b>Escalera:</b>	No se entrega escalera.

Fuente: Elaboración propia.

### **Aparatos Sanitarios:**

Se instalarán lavatorio, inodoro tanque bajo de losa, blanco y nacional en el baño. Se instalarán lavaplatos de acero inoxidable de una poza, importado en la kitchenette. Se instalarán lavadero de granito, nacional, en la lavandería. Se utilizará grifería de plástico cromado, con accesorios de bronce, nacionales en lavatorio, lavaplatos, lavadero.

### **Instalaciones Sanitarias:**

Las instalaciones estarán empotradas con red de agua fría y red de desagüe. No incluye medidor de agua, ni apertura de servicio otorgada por EPSEL.

Instalaciones Eléctricas: Las instalaciones estarán empotradas. Se utilizará suministro monofásico, contará con tablero Eléctrico plástico Con 02 Llaves Termo magnéticas, Si incluye cableado, No incluye medidor de luz, ni el derecho de suministro otorgado por ENSA.

Estacionamientos: Los estacionamientos serán públicos y fuera del lote, según plano de habilitación urbana.

### **3.1.3 Análisis de la problemática**

#### **3.1.3.1. Resultado de la Aplicación de Instrumentos**

##### **Resultado de la entrevista**

De acuerdo a los resultados se obtuvo lo siguiente:



**Tabla 8.**

Resultados de la Entrevista.

PREGUNTAS	ENTREVISTADO 1: <b>Ing. Kenyi Margarin</b> <b>(Residente)</b>	ENTREVISTADO 2: <b>Ing. Diego Rojas</b> <b>(Asistente)</b>
<p>PREGUNTA 1: <b>¿Qué problemas tiene con los subcontratistas?</b> <b>Comente</b></p>	<p>- No cumplen el contrato (plazos de entrega) - No cuentan con un personal responsable que controle a su personal - No cumplen con las especificaciones técnicas.</p>	<p>- Demora en la entrega de casas. - Falta de compromiso por parte de su personal en obra.</p>
<p><b>Conclusión: Los problemas que se tiene con los subcontratistas, son los retrasos de entrega de las casas, falta de personal capacitado e incumplimientos con las especificaciones técnicas.</b></p>		
<p>PREGUNTA 2: <b>¿Cómo afectan a los costos los problemas con los subcontratistas?</b></p>	<p>Afecta en las valorizaciones con el Banco. Al momento de solicitar créditos con las entidades financieras.</p>	<p>Genera sobrecostos ya que se realiza pagos no planificados ya sea con personal o materiales.</p>
<p><b>Conclusión: Los problemas afectan a los costos directamente, al momento de las valorizaciones y solicitar créditos con el banco.</b></p>		
<p>PREGUNTA 3: <b>¿Cómo considera el costo de la mano de obra?</b></p>	<p>Medio.</p>	<p>Medio.</p>
<p><b>Conclusión: La mano de obra tiene un costo medio.</b></p>		
<p>PREGUNTA 4: <b>¿Cada cuánto tiempo se realiza reuniones de capacitación con sus</b></p>	<p>Mensual.</p>	<p>Mensual.</p>

---

**trabajadores en obra  
(maestro, capataz, peones,  
etc.)?**

**Conclusión: Se realiza las reuniones de capacitación mensual.**

PREGUNTA 5:                                No.    No.

**¿Existe un control de  
calidad al momento de  
recepción de materiales en  
obra?**

**Conclusión: Se realiza un control de inventarios en el momento que pidan el reporte.**

PREGUNTA 6:                                Si son altos, por la cantidad      Sí, porque los desperdicios  
de viviendas.                                no son reutilizados por los  
subcontratistas.

**¿Considera usted que los  
desperdicios en la  
realización de las obras  
son altos? ¿Por qué?**

**Conclusión: Sí, los desperdicios son altos debido a que no son reutilizados.**

PREGUNTA 7:                                Solo algunos como el                        Especialmente los ladrillos  
ladrillo, pero la mayoría de                son los que más se reutilizan  
materiales se desechan                        en obra.  
como fierro, bolsas y  
agregados.

**¿Se reutilizan los  
desperdicios? Detallar  
Brevemente**

**Conclusión: Son pocos los desperdicios que se reutilizan.**

PREGUNTA 8:                                Medio.    Medio.

**¿Cómo considera el costo  
de la maquinaria de obra?**

**Conclusión: El costo de la maquinaria de obra es considerado medio.**

PREGUNTA 9:                                Inter diario.    Inter diario

**¿Con que frecuencia se  
presentan imprevistos en  
obra?**

---

---

**Conclusión: Los imprevistos se presentan Inter diario en obra.**

PREGUNTA 10: Maquinaria por falta de Falta de personal y entrega  
Mencione al menos los tres mantenimiento. de materiales a destiempo a  
imprevistos más comunes: Proveedores demora en causa de proveedores.  
entregar agregados.  
Accidentes de trabajadores  
en obra.

**Conclusión: Los imprevistos más comunes que se presentan son los desperfectos en la maquinaria, la falta de materiales por la demora de proveedores.**

PREGUNTA 11: El costo mensual demás es El costo aproximado  
¿A qué monto asciende el un aproximado de S/2,000. S/2,500.  
costo de los imprevistos en  
obra? Detallar  
Brevemente.

**Conclusión: El promedio de los costos de imprevistos asciende a S/2,250.00**

PREGUNTA 12: No, se realiza una No, por falta de tiempo.  
¿Se hace una planificación planificación respecto al  
en obra? avance.

**Conclusión: No se realiza planificación en obra.**

PREGUNTA 13: Si, existe el cuaderno de Sí, todo se apunta en el  
¿Se lleva registros de obra donde se detalla el día cuaderno de obra.  
avance de obra? Detallar a día, por parte de mi  
brevemente. asistente.

**Conclusión: Sí, todo avance y realización se llega registro en el cuaderno de obra.**

PREGUNTA 14: Solo se verifica el avance. Ninguna.  
¿Qué tipos de control se  
realizan en las obras que  
cuenta la empresa?

---

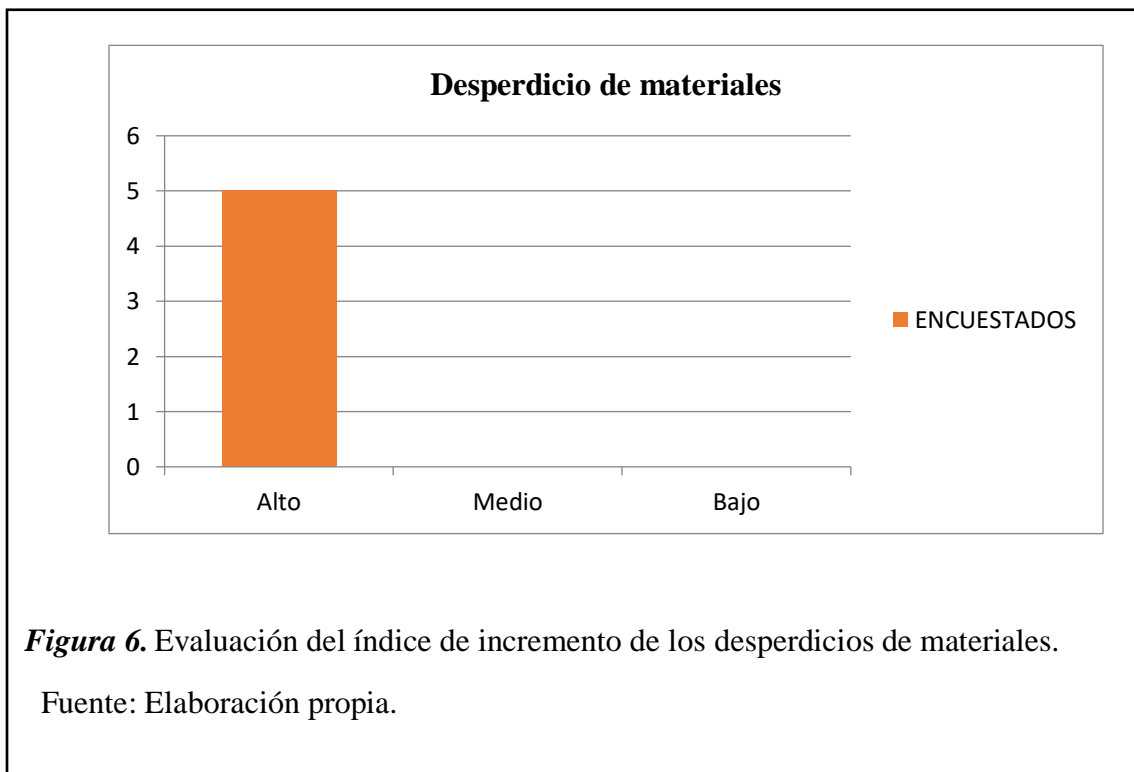
**Conclusión: No existen tipos de control en las obras de la empresa. Solo se verifican los avances de obra.**

---

Fuente: Elaboración propia.

### Resultado de la encuesta

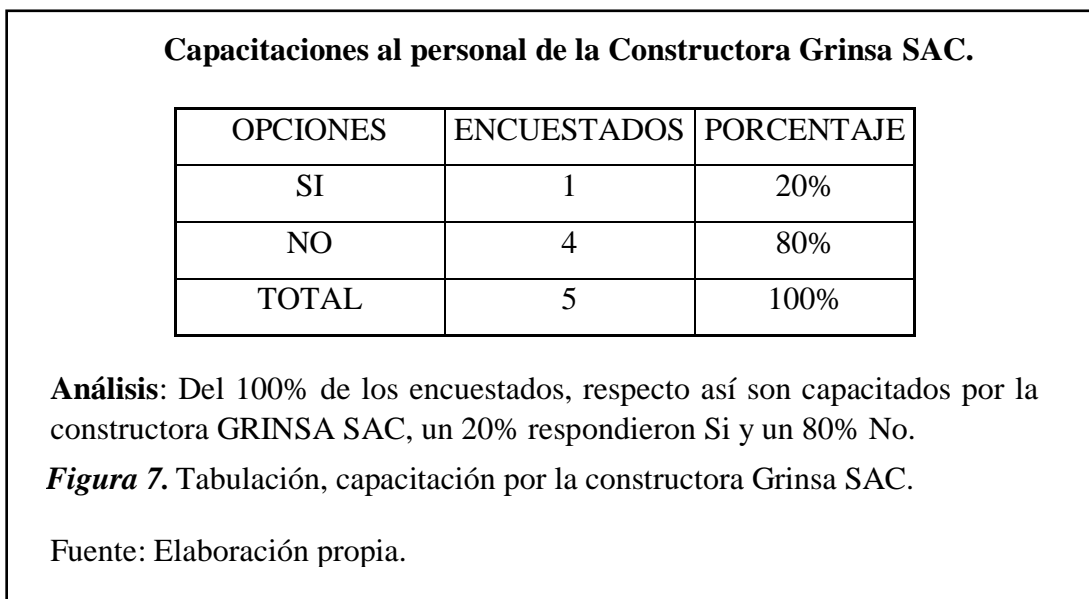
En el proyecto “Valle Hermoso” el índice de desperdicios de materiales es alto debido a que no son reutilizaos, lo cual se detalla en la figura 6.



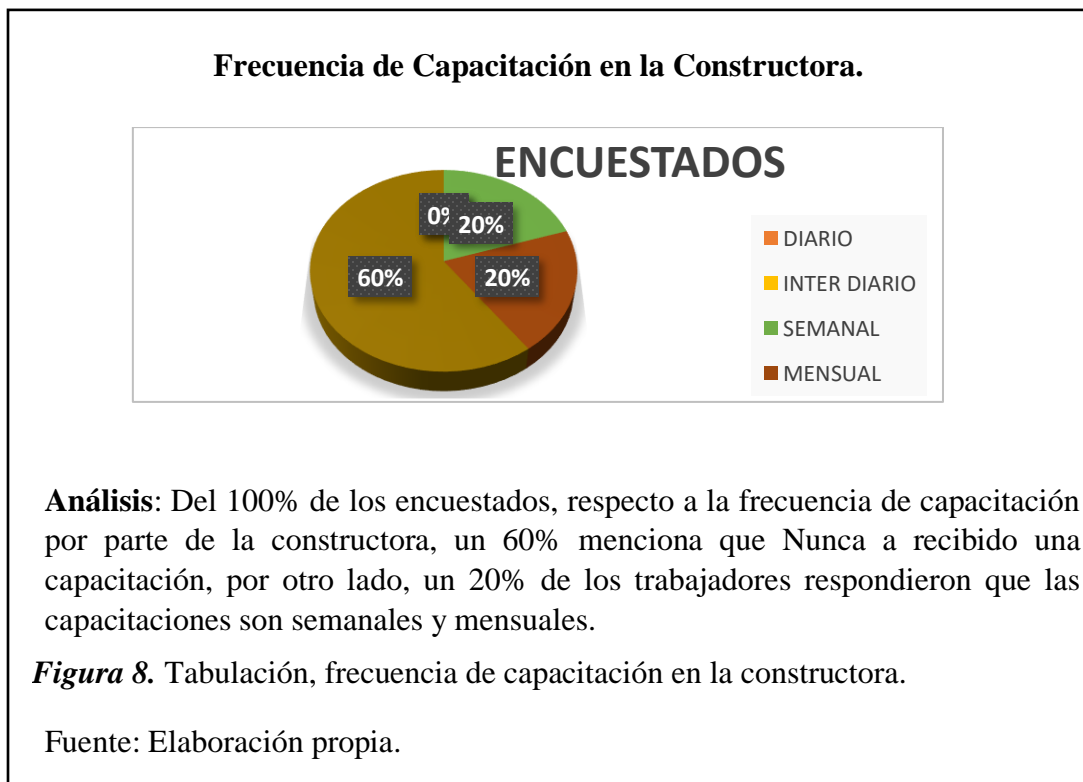
**Figura 6.** Evaluación del índice de incremento de los desperdicios de materiales.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la pregunta 1 de la encuesta, sobre las capacitaciones al personal, se detallan en la figura 7.



Respecto a la pregunta 2, sobre la frecuencia de capacitación al personal, se muestra en la figura 8.



Respecto a la pregunta 3, sobre la disponibilidad de materiales y herramientas en la obra, se muestra en figura 9.

**Disponibilidad de materiales y herramientas en la obra para poder realizar su trabajo.**

OPCIONES	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	2	40%
NO	3	60%
TOTAL	5	100%

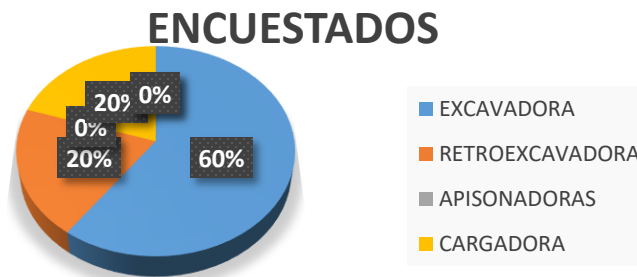
**Análisis:** Del 100% de los encuestados, comenta un 60% de los trabajadores que no tienen disponibilidad de materiales y herramientas para que puedan laborar, por otro lado, un 40% hace mención que si tienen los materiales y herramientas.

**Figura 9.** Tabulación, disponibilidad de materiales y herramientas en Obra.

Fuente: Elaboración propia.

Para el resultado respecto a la pregunta 4 sobre la disponibilidad de maquinaria en obra, se muestra en la figura 10.

**Disponibilidad de Maquinaria en obra.**

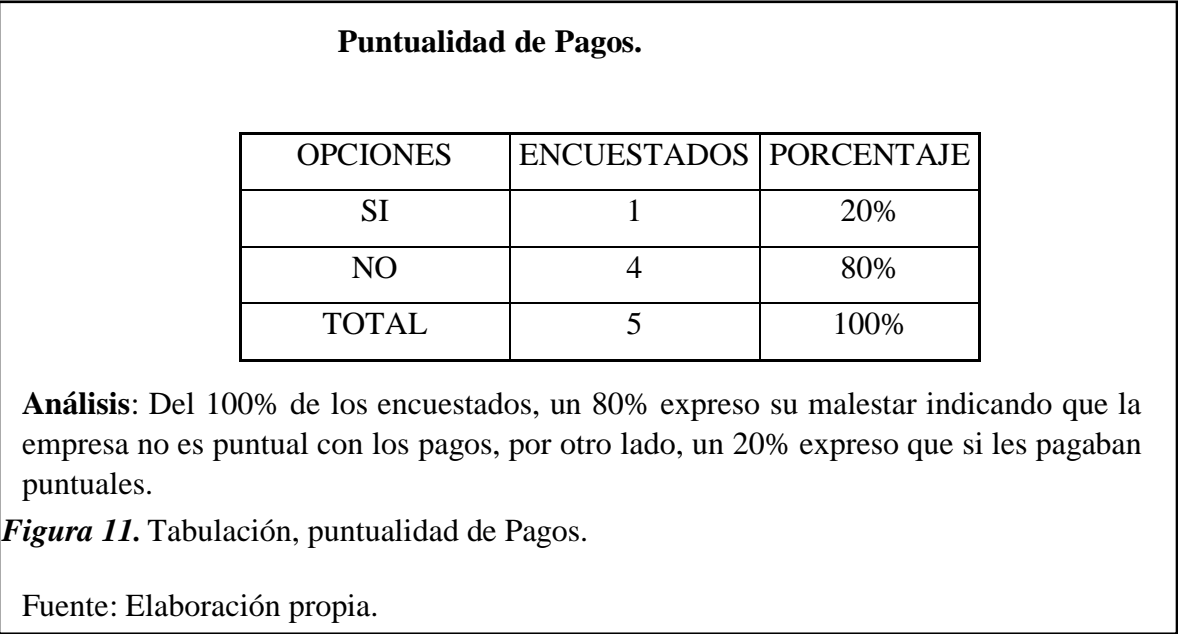


**Análisis:** Del 100% de los encuestados, un 60% de los trabajadores expresan que se necesita una Excavadora para la obra, un 20% de trabajadores comentaron que hace falta de Retroexcavadora y cargadora.

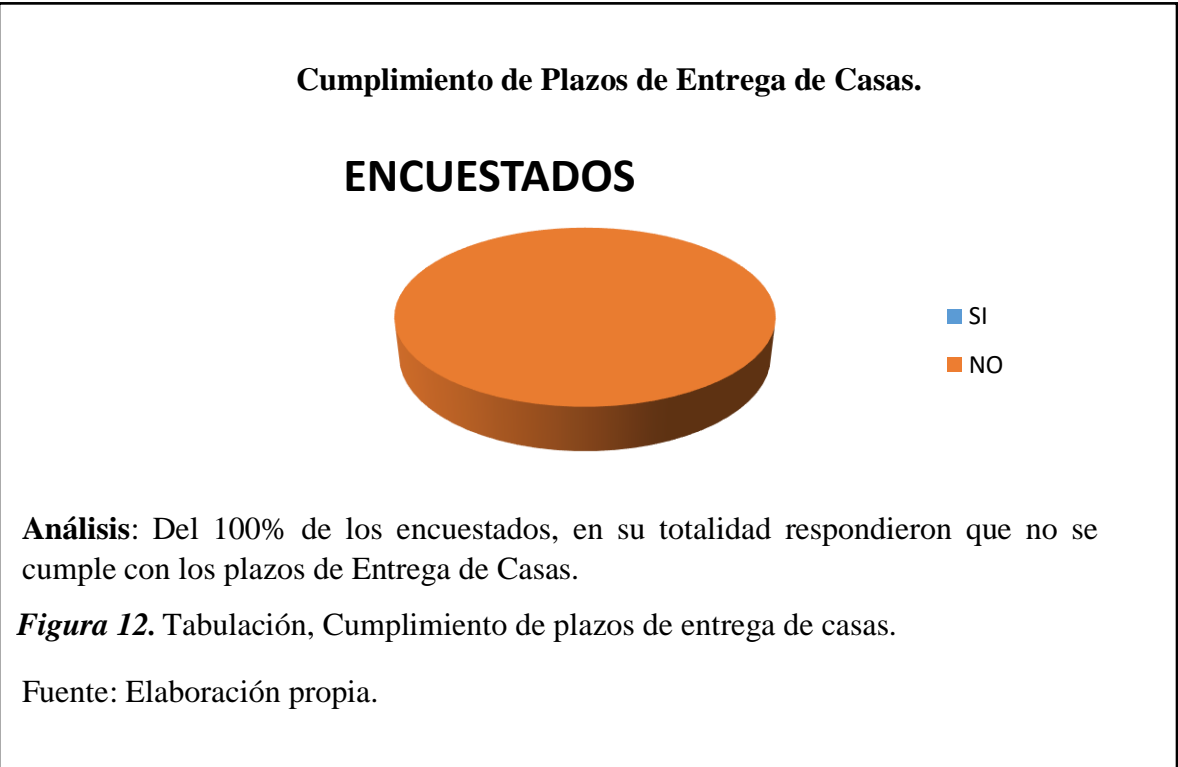
**Figura 10.** Tabulación, disponibilidad de maquinaria en Obra.

Fuente: Elaboración propia.

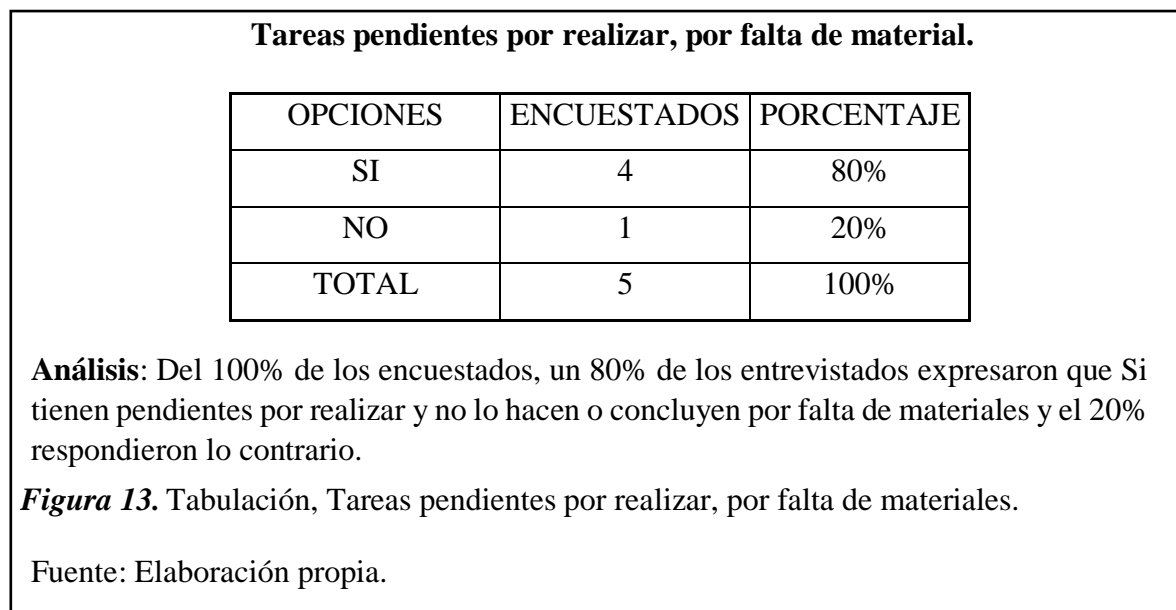
Para el resultado respecto a la pregunta 5 sobre la puntualidad de los pagos, se muestra en la figura 11.



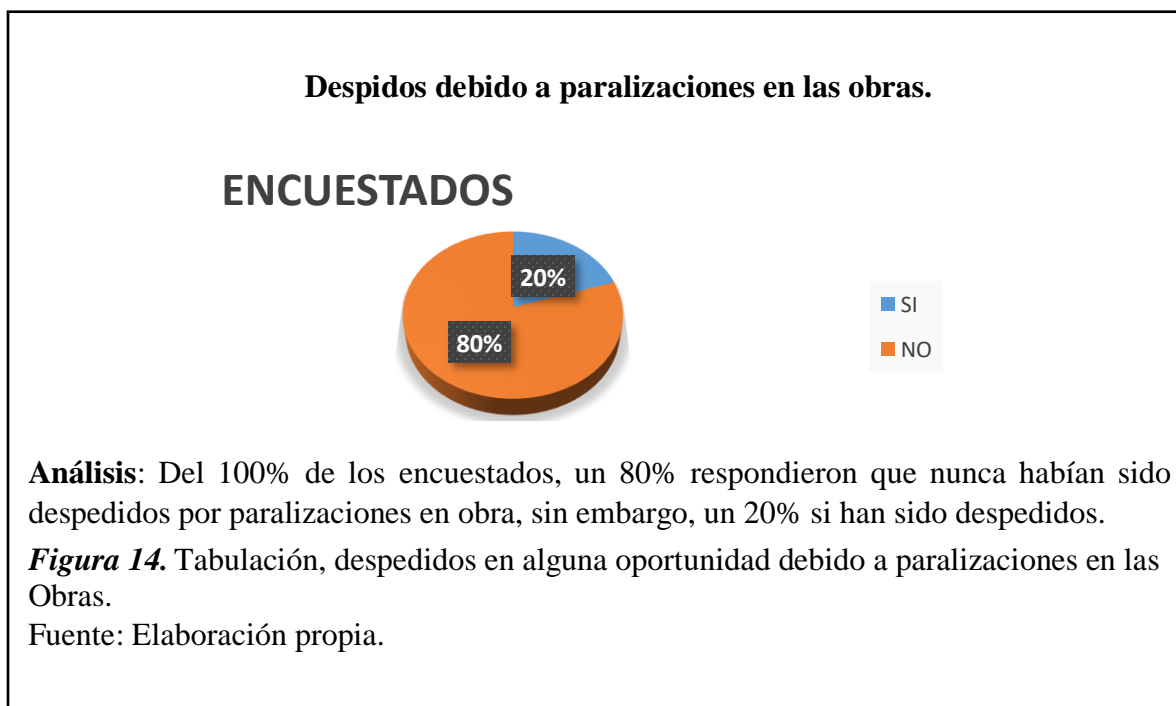
Para el resultado respecto a la pregunta 6 sobre el cumplimiento de plazos de entrega de casas, se muestra en la figura 12.



Para el resultado respecto a la pregunta 7 sobre las tareas pendientes por realizar por falta de material, se muestra en la figura 13.

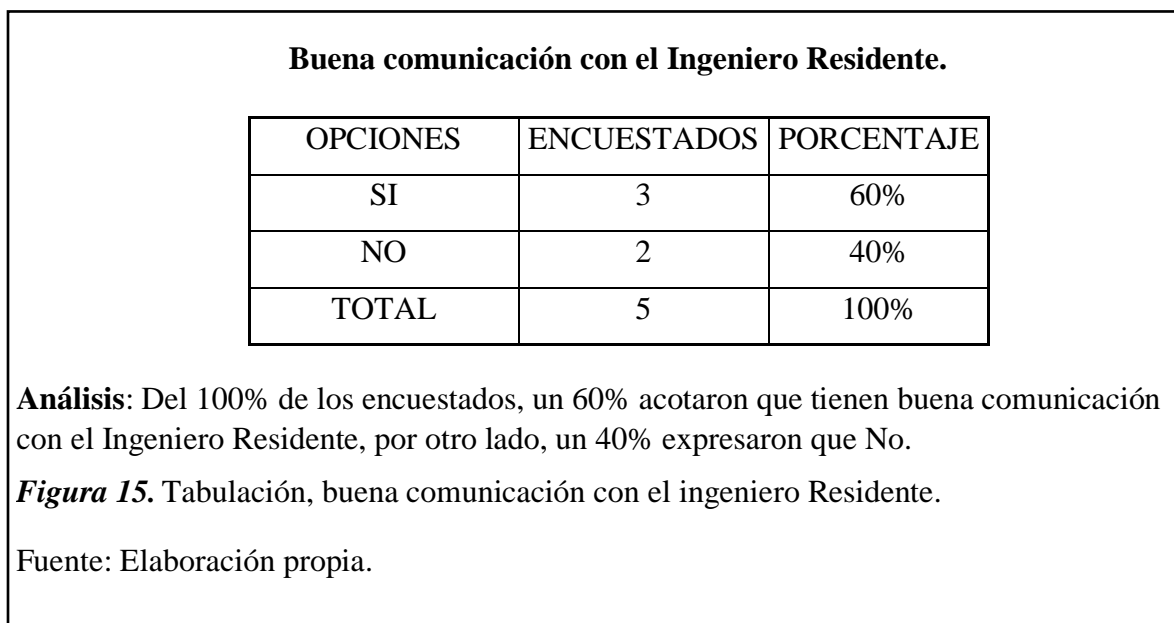


Para el resultado respecto a la pregunta 8 sobre los despidos debido a las paralizaciones en la obra, se muestra en la figura 14.

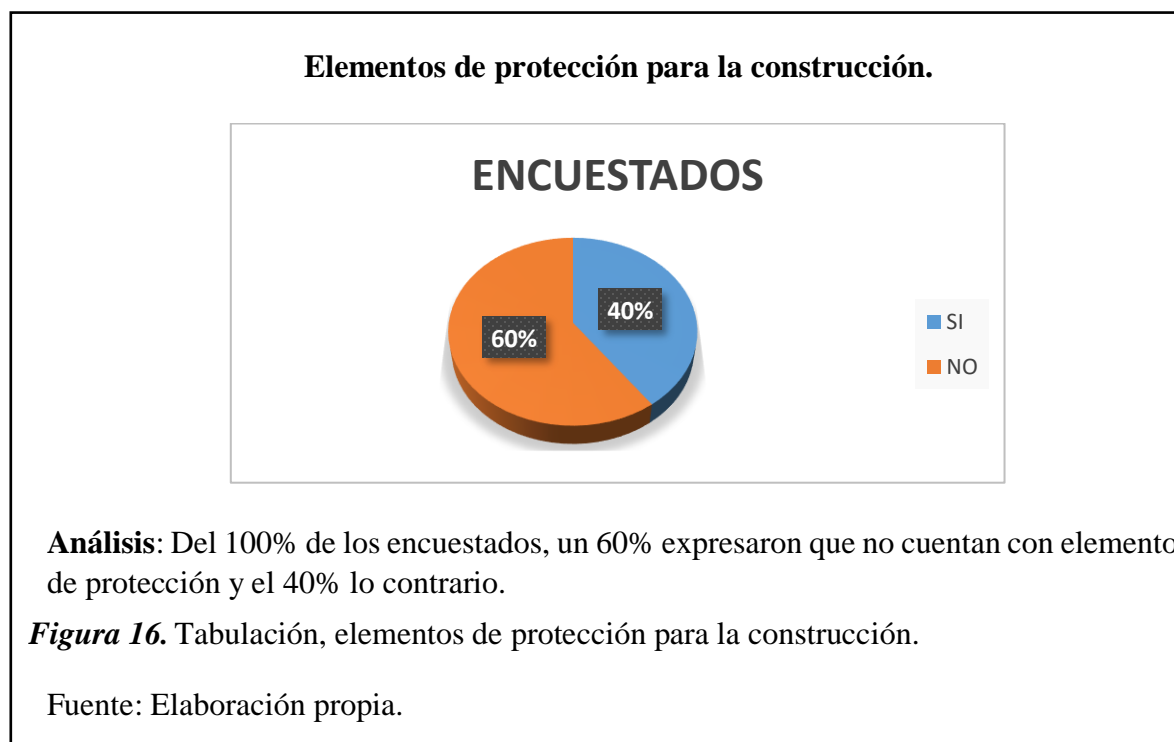




Para el resultado respecto a la pregunta 9 sobre la buena comunicación con el ingeniero residente, se muestra en la figura 15.



Para el resultado respecto a la pregunta 10 sobre los elementos de protección para la construcción, se muestra en la figura 16.



Los Materiales con mayor índice que se desperdician son los ladrillos, cemento como se pueden ver en la figura 17.



**Figura 17.** Fotografía de obra mostrando los materiales desperdiciados.

Fuente: Elaboración propia.

Otro factor que se llegó a observar en obra es el desperdicio que cae por mal estado de las carretillas al momento de trasladar material o agregados.



**Figura 18.** Fotografía de obra mostrando problemas de desperdicios.

Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis de la entrevista y encuesta**

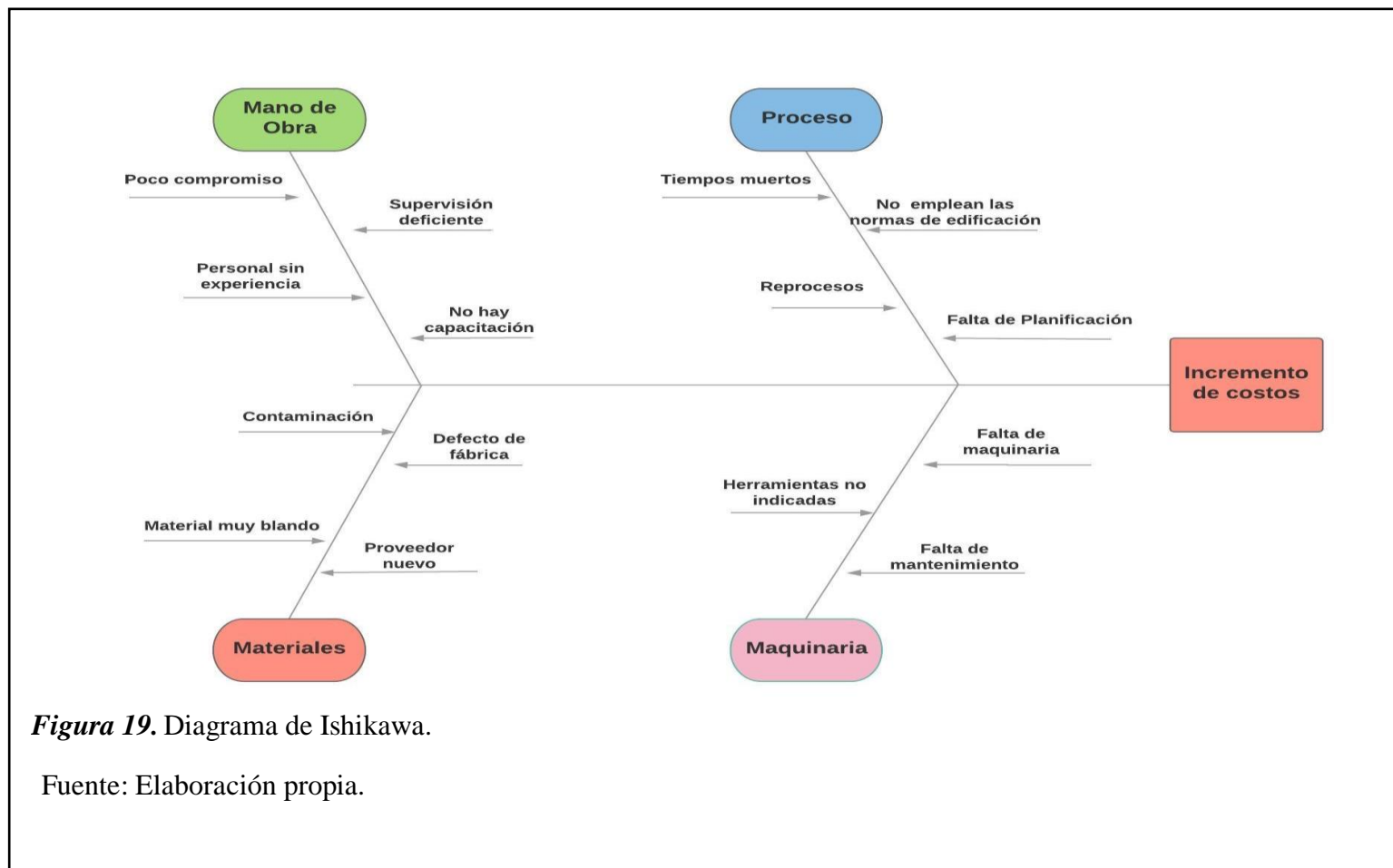
En la constructora las actividades se desarrollan de forma empírica, no se planifican, no hay organización, no se cumple programación, por ende los tiempos de entrega de casas no son cumplidas y a la vez tienen una construcción deficiente, tal y como lo interpretamos de la entrevista y encuesta realizada.

#### **3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico**

Se aplicó en el proyecto “Valle Hermoso” el diagrama de Ishikawa. Ver figura 18.

## Diagrama de Ishikawa

Con el fin de identificar los problemas con los que cuenta la constructora se realizó un diagrama de Ishikawa o causa – efecto, para conocer cuáles son las causas y ver que herramientas se pueden emplear.



**Figura 19.** Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 19 se detallan los principales problemas radican en los procesos, mano de obra y en la pérdida de material y tiempo.

**Plazos y Costos de la construcción de una casa por subcontratista.**

El pago total que se realiza por vivienda construida es de S/19, 500.00, el cual incluye mano de obra, máquina y materiales. Como se puede ver en la tabla 10.

**Tabla 9.**

*Presupuesto y Tiempo de Entrega de la construcción de una casa por Sub Contratista.*

<b>PRESUPUESTO DE MODULO DE 32.12 M<sup>2</sup> AREA TECHADA</b>		
<b>PROYECTO URBANIZACION RESIDENCIAL VALLE HERMOSO</b>		
<b>CLIENTE: GRINSA S.A.C.</b>		
<b>VALORIZACIÓN ESTIMADA SUB-CONTRATISTA</b>		
<b>SUPERVISOR KENYI GEINER MARGARIN ORTEGA</b>		
<b>LUGAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - LA VICTORIA</b>		
<b>PRESUPUESTO CONTRATADO S/. 19,500.00</b>		
<b>PLAZO: 40 DÍAS</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DIAS</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>
<b>BASES - SOBRE BASES</b>	6	S/ 5,000.00
<b>PAREDES Y COLUMNAS</b>	6	S/ 4,000.00
<b>TECHO</b>	6	S/ 5,000.00
<b>REPOSAR TECHO</b>	6	
<b>TARRAJEO</b>	6	S/ 1,000.00
<b>GASFITERIA PISO VACEADO</b>	3	S/ 800.00
<b>PARTE ELECTRICA CABLEADO</b>	1	S/ 400.00
<b>SANITARIOS, BAÑO, COCINA Y LAVANDERÍA</b>	3	S/ 1,700.00
<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>	3	S/ 1,600.00
<b>TOTAL, DE PRESUPUESTO</b>	<b>40</b>	<b>S/ 19,500.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## Plazo Real de Entrega de casas por Sub Contratista

**Tabla 10.**

*Resumen del costo unitario y total de la construcción de casas por Sub Contratista.*

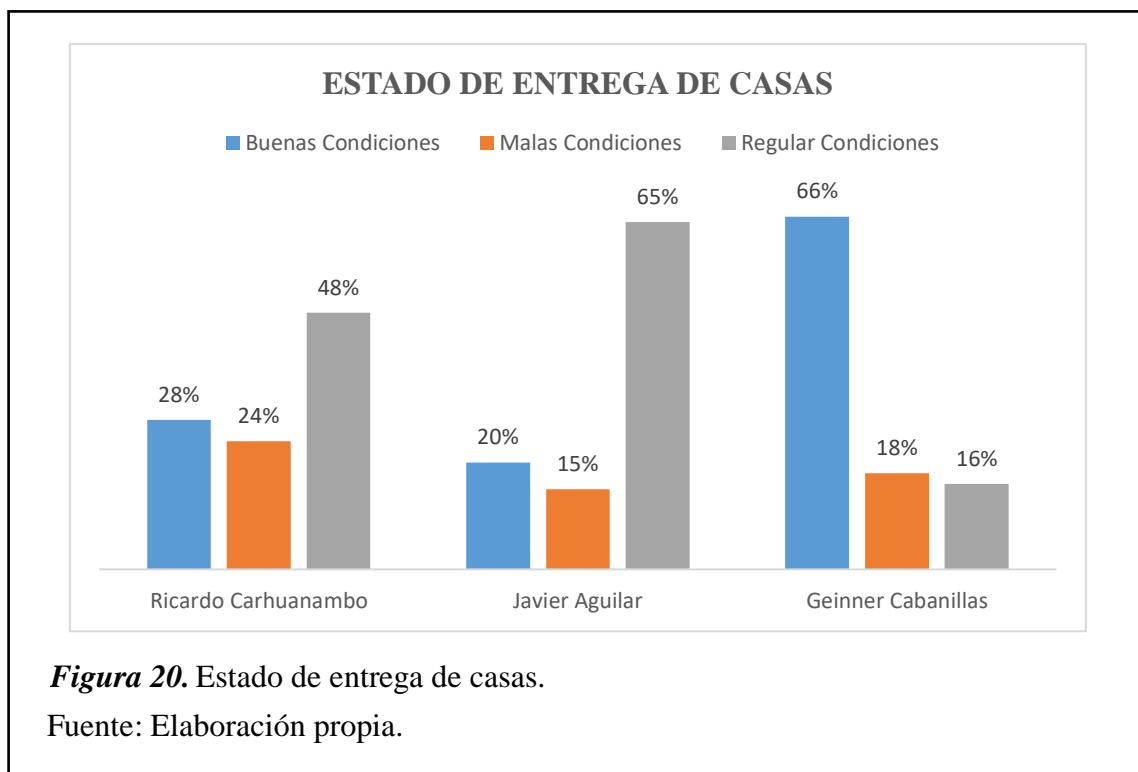
<b>PRESUPUESTO DE MODULO DE 32.12 M<sup>2</sup> AREA TECHADA</b>			
<b>PROYECTO URBANIZACIÓN RESIDENCIAL VALLE HERMOSO</b>			
<b>CLIENTE GRINSA S.A.C.</b>			
<b>TIEMPO REAL DE ENTREGA DE SUB-CONTRATISTA</b>			
<b>SUPERVISOR KENYI GEINER MARGARIN ORTEGA</b>			
<b>LUGAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - LA VICTORIA</b>			
<b>PRESUPUESTO CONTRATADO S/. 19,500.00</b>			
<b>TIEMPO DE ENTREGA REGULAR: 46 DÍAS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DÍAS</b>		<b>PRECIO UNITARIO</b>
<b>BASES - SOBRE BASES</b>	6	S/	5,000.00
<b>PAREDES Y COLUMNAS</b>	6	S/	4,000.00
<b>TECHO</b>	6	S/	5,000.00
<b>REPOSAR TECHO</b>	6		
<b>TARRAJEO</b>	6	S/	1,000.00
<b>PISO VACEADO</b>	3	S/	800.00
<b>GASFITERIA Y ELECTRICIDAD</b>	5	S/	400.00
<b>SANITARIOS, BAÑO, COCINA Y</b>	4	S/	1,700.00
<b>LAVANDERÍA</b>			
<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>	4	S/	1,600.00
<b>TOTAL, DE PRESUPUESTO</b>	<b>46</b>	<b>S/.</b>	<b>19,500.00</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 11 muestra que la contratista incumple los plazos de entrega, irregularmente teniendo problemas en diferentes partes del proceso constructivo, ya sea por falta de:

- Incumplimientos de pago a su personal.
- Falta de maquinaria.
- Falta de disponibilidad de materiales por mala programación.

## Estado de entrega de casas



En la figura 20 se observa el porcentaje del estado de las casas entregadas de las cuales las de malas y regular condiciones han sido observadas por la constructora Grinsa, de modo que estos tienen que levantar las observaciones y cubrir los costos.

### **Tabla 11.**

*Resumen del costo unitario y total de la construcción de casas, si fueran construidas por la sub contratista.*

<b>CASAS A CONSTRUIR POR SUB-CONTRATA</b>	<b>COSTO POR CASA</b>
<b>383</b>	S/. 19,500.00
<b>TOTAL</b>	S/. 7'468,500.00

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Propuesta de la investigación

#### 3.2.1. Fundamentación

La metodología de las 5 S y Gestión de Calidad Total, ya que con ellas se puede mejorar el proceso de construcción reduciendo costos y aumentando ventas con mayor eficiencia y eficacia, todo esto llevando a cabo con la ayuda del gerente y su equipo de trabajo, además se propone llevar a cabo la construcción de las casas sin sub contratista, con el fin de generar mayores ingresos, empleando las herramientas ya mencionadas.

#### 3.2.2. Objetivo de la propuesta

Se pretende a través de esta investigación la metodología Lean Construction reduce los costos en la constructora Grinsa.

*Tabla 12.*

*Matriz de planificación.*

<b>Objetivo General</b>	<b>Implementar la metodología Lean Construction para reducir los costos en la constructora Grinsa.</b>		
<b>Meta:</b>	15%	Indicador	Presupuesto
<b>Causa Principal</b>	Propuesta	Herramientas	
<b>Incumplimiento de entrega de casas por parte de subcontratistas</b>		Last Planner	
<b>Entrega de casas en mal estado</b>	Grinsa construya las casas.	Las 5 S	
<b>Falta de programación en Obra</b>		Gestión de la Calidad Total	

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2.3. Desarrollo de la Propuesta

Para la construcción de las casas por la constructora Grinsa, se presenta el siguiente presupuesto:



**Tabla 13.**

Mano de Obra por una vivienda unifamiliar.

FUNCION	CANT	PAGO X DIA		SUB TOTAL	TOTAL, X 40 DÍAS	
<b>PEON</b>	3	S/	40.00	S/ 120.00	S/	4,800.00
<b>OPERARIO</b>	1	S/	50.00	S/ 50.00	S/	2,000.00
<b>MAESTRO</b>	1	S/	60.00	S/ 60.00	S/	2,400.00
<b>TOTAL</b>						<b>S/ 9,200.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14.**

Tiempo y Actividades Realizadas por la Mano de Obras.

ACTIVIDADES		TIEMPO (Días)
A	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS.	1
B	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	1
C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CIMIENTOS CORRIDOS.	2
D	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTOS	2
E	MUROS DE LADRILLO KIN KONG, 18 HUECOS – SOGA.	3
F	ACERO CORRUGADO G-60 f'y=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	1
G	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS.	2
H	ACERO CORRUGADO G-60 f'y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS Y LOSA	6
I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS CON REPOSO	6
J	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES, CIELO RASO, COLUMNAS Y VESTIDURAS DERRAMES.	6
K	SUMINISTROS E INSTALACIONES DE SANITARIOS Y GRIFERIA.	2
L	PISO DE CEMENTO PULIDO SIN COLOREAL.	1
M	PUERTAS DE MADERA, PUERTAS CONTRA PLACADAS Y VENTANAS	3
N	SANITARIOS, BAÑO, COCINA Y LAVANADERIA	3
O	INSTALACIONES ELECTRICAS.	1
<b>TOTAL DÍAS</b>		<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15.**

Materiales que se emplea en una casa de 31.12m2

PRODUCTOS	MATERIALES	MEDIDAS	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
-----------	------------	---------	----------	------	-------

	HORMIGON	M3	10	S/.	20.00	S/.	200.00
<b>AGREGADOS</b>	ARENA GRUESA	M3	20	S/.	40.00	S/.	800.00
	PIEDRA 1/2 - 3/4	M3	30	S/.	50.00	S/.	1,500.00
	PIEDRA BASE	M3	10	S/.	39.00	S/.	390.00
<b>BASES Y SOBRE BASES</b>	CEMENTO MOCHICA MS	BLS	20	S/.	21.00	S/.	420.00
<b>COLUMNAS</b>	CEMENTO MOCHICA GU	BLS	15	S/.	19.00	S/.	285.00
<b>TECHO</b>	CEMENTO MOCHICA GU	BLS	25	S/.	19.00	S/.	475.00
<b>PISOS</b>	CEMENTO MOCHICA GU	BLS	20	S/.	19.00	S/.	380.00
<b>FIERRO</b>	Bases y columnas	1/2	21	S/.	26.90	S/.	564.90
		3/8	45	S/.	16.90	S/.	760.50
		6mm	35	S/.	5.90	S/.	206.50
<b>FIERRO</b>	TECHO	1/2	8	S/.	26.90	S/.	215.20
		3/8	22	S/.	16.90	S/.	371.80
		6mm	29	S/.	5.90	S/.	171.10
<b>LADRILLOS</b>	LADRILLO KK 4 HUECOS	UND	2250	S/.	0.75	S/.	1,687.50
<b>LADRILLOS</b>	TECHO 15	UND	250	S/.	2.73	S/.	682.50
	Codo 2x90°	UND	21	S/.	2.50	S/.	52.50
	Codo 4x90°	UND	1	S/.	6.00	S/.	6.00
	Codo 2x45°	UND	2	S/.	2.50	S/.	5.00
	Tee 4"	UND	1	S/.	6.00	S/.	6.00
	Codo 4x2"	UND	1	S/.	4.80	S/.	4.80
	Yee 4x90°	UND	1	S/.	8.00	S/.	8.00
	Yee 4x2"	UND	4	S/.	4.50	S/.	18.00
	Yee 2"	UND	5	S/.	2.50	S/.	12.50
<b>TUBERERIA Y ACCESORIOS AGUA Y DESAGUE</b>	Tubo 4"	UND	6	S/.	18.50	S/.	111.00
	Tubo 2"	UND	10	S/.	7.80	S/.	78.00
	Tubo 1/2"	UND	7	S/.	6.70	S/.	46.90
	Codo 1/2"	UND	8	S/.	2.60	S/.	20.80
	Tee 1/2"	UND	5	S/.	1.50	S/.	7.50
	UPR 1/2"	UND	7	S/.	0.20	S/.	1.40
	Tapón Macho 1/2	UND	5	S/.	0.20	S/.	1.00
	Tapón Hembra 1/2	UND	1	S/.	0.20	S/.	0.20
	Cinta Teflón	UND	2	S/.	0.50	S/.	1.00
	Llave de Paso 1/2	UND	2	S/.	2.60	S/.	5.20
	Unión Universal 1/2	UND	4	S/.	0.80	S/.	3.20

<b>TUBERIA Y ACCESORIOS PARTE ELECTRICA</b>	Codo Galvanizado 1/2	UND	5	S/.	1.30	S/.	6.50		
	Pegamento Oatey	GALON	0.13	S/.	5.00	S/.	0.65		
	Tubos 3/4	UND	26	S/.	3.30	S/.	85.80		
	Curvas 3/4	UND	36	S/.	0.50	S/.	18.00		
	Cajas Rectangulares	UND	15	S/.	0.70	S/.	10.50		
	Cajas Octogonales	UND	6	S/.	0.70	S/.	4.20		
	Cable Indeco #14	M	150	S/.	0.13	S/.	18.75		
	Cable Indeco #12	M	20	S/.	0.18	S/.	3.50		
	Cinta Aislante	UND	1	S/.	0.80	S/.	0.80		
	Llave Térmica #32	UND	1	S/.	10.00	S/.	10.00		
	Llave Térmica #25	UND	1	S/.	10.00	S/.	10.00		
	Llave Térmica #20	UND	1	S/.	10.00	S/.	10.00		
	Tomas Dobles	UND	7	S/.	1.50	S/.	10.50		
	Tomas Simples	UND	1	S/.	1.50	S/.	1.50		
	Wall Socket	UND	5	S/.	2.00	S/.	10.00		
	Interruptor Simple	UND	5	S/.	1.50	S/.	7.50		
	Tapa Ciega	UND	2	S/.	0.95	S/.	1.90		
	Caja Tablero	UND	1	S/.	9.00	S/.	9.00		
								<b>S/.</b>	<b>9,718.10</b>

Fuente: Elaboración propia

Materiales Cotizados al menor costo tras una investigación intensiva de proveedores:

**Tabla 16.**

Precio de Materiales según cotizaciones de los siguientes proveedores.

<b>RAZON SOCIAL</b>	<b>RUC</b>
DISTRIBUIDORA NORTE	20131644524
PACASMAYO S.R. L	
CORPORACION ACEROS	20370146994
AREQUIPA S.A.	
EUROTUBO COMERCIAL S.A.C	20549940791
PRODAC S.A.	20254053822
GRUPO FORTE SAC	20522544001
COMERCIAL LLAGAS E.I.R.L.	10754985469

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17.**

Resumen del Costo Total por una vivienda unifamiliar.

<b>RESUMEN TOTAL DEL COSTO POR UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR CONSTRUIDA POR LA CONSTRUCTORA GRINSA SAC.</b>	<b>TOTAL</b>	
Mano de Obra Total	S/	9,200.00
Materiales Total	S/.	9,718.10
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>18,918.10</b>

Fuente: Elaboración propia

COSTO ACTUAL CON LA SUB CONTRATISTA	S/19,500.00
COSTO DE LA PROPUESTA	<u>S/18,918.10</u>
	S/ 581.90

Construyendo Grinsa, el Ahorro es de un 2.98% por vivienda unifamiliar.

### **3.2.3.1. Propuesta de implementación Last Planner**

#### **Adaptación del Último Planificador en la Empresa**

Respecto al incremento de costos en el proceso constructivo, se observó que la empresa tiene la posibilidad de poder ahorrar costos y tiempos construyendo ellos mismos las viviendas unifamiliares teniendo una programación. Además, el Last Planner muestra fácilmente las macro causas de los problemas en el proceso constructivo, permitiendo una salida efectiva, optimizar la calidad del producto y disminuir los tiempos muertos o labores no contributarias.

#### **Área piloto**

Para la aplicación del Last Planner se utilizará una casa ya construida por un Sub contratista, allí se podrán llevar los inspecciones y monitoreo de los resultados alcanzados en obra.

## **Pasos básicos a desarrollar LPS**

A continuación, se detallan los pasos a seguir en la puesta en marcha del last planner como ayuda:

- Identificar las diferentes paradas que se presenten y tipificarlas según el LPS.
- Capacitar a todo el personal de las cuadrillas.
- Tiempo de introducción del LPS y correcciones del caso.
- Data histórica del LPS (Gráficos, tendencia)
- Análisis de los indicadores
- Acciones Correctivas

## **Árbol de equipos**

Al empezar a ejecutar el LPS, se debe desarrollar el árbol de equipos, el cual tiene como finalidad encontrar fácilmente fallas consecutivas al momento de desarrollar el análisis, de modo que genera que se ajusten los trabajos para corregir las fallas inmediatamente.

Además, tendrán la función de recopilar toda la información generada en obra, y posteriormente comunicarla a los jefes de inmediato para las acciones correctivas.

## **Notificación de paradas**

La parada se produce cuando la construcción se detiene, si la falla permite que el producto pase normalmente, no debe considerarse como una parada porque significa que no se ha producido ninguna parada. Existen 3 tipos de parada: según equipamiento, paradas convencionales e imprevistas, por otro lado, según equipamiento se divide en cuatro categorías temporales de estator: mecánica, eléctrica, instrumento y dispositivo, la mayoría de las cuales son los motivos de la parada, cada una Las descripciones son todas posibles razones. Cuando se detiene la notificación, es importante identificar estos datos. A continuación, una lista detallada de paradas que las operaciones, el mantenimiento y los supervisores pueden considerar, aceptar o descartar.

### **a. Fallas de los Equipos**

- Mecánicas
- Eléctricas
- Desgaste Sobre esfuerzo

### **b. Paradas Rutinarias**

- Colocación de trabajadores
- Despegue de rutinas.

### **c. Paradas imprevistas**

- Escases de Materia Prima
- Ausencia de personal injustificadas, Personal no capacitado
- Sistema de energía eléctrica
- Desperfectos en el proceso de la aplicación
- problemas en producto terminado
- Causa externa

El personal que notifique las paradas sería: el ingeniero y asistente a cargo de la supervisión, y lo realizarán en el formulario de "Notificación de cierre", después del registro, se ingresará en una hoja de Excel o en el programa Last Planner diseñado esencialmente por un ingeniero profesional.

### **Notificación de producción**

Al igual que las paradas lo realizará el ingeniero y asistente a cargo de la supervisión. Al finalizar su trabajo se registrará la producción de su turno. La información obtenida junto con la interrupción, se transfiere a la hoja de cálculo de Excel en un formato que registra todos estos eventos.

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Turno: 1    2    3

EQUIPO	SUB EQUIPO	PARADA			DURACION
		TIPO	MOTIVO	CAUSA	

OBSERVACION: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
 OPERADOR                                      SUPERVISOR

**Figura 21.** Formato de Notificación de Parada.  
 Fuente: Elaboración propia.

**3.2.3.2. Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5 S**

Implementamos este método en el almacén de la empresa, ya que este está abandonado sin ningún uso, y al proponer que Grinsa construya las viviendas, se necesitará un espacio grande y seguro para poder almacenar el material que se comprará por mayor cantidad.

A continuación, se detallará el programa de implementación (5S) por etapas:

**Seiri (Clasificación):** Es priorizar lo más importante y fundamental, así como lo que no sirve por medio de un sistema de inventariado en el almacén y obra, para que permanezca los componentes esenciales; por medio de una lista de herramientas o equipos descartando las cosas inservibles y objetos superfluos. La Figura 21 muestra las acciones de acuerdo a los objetos y al área.

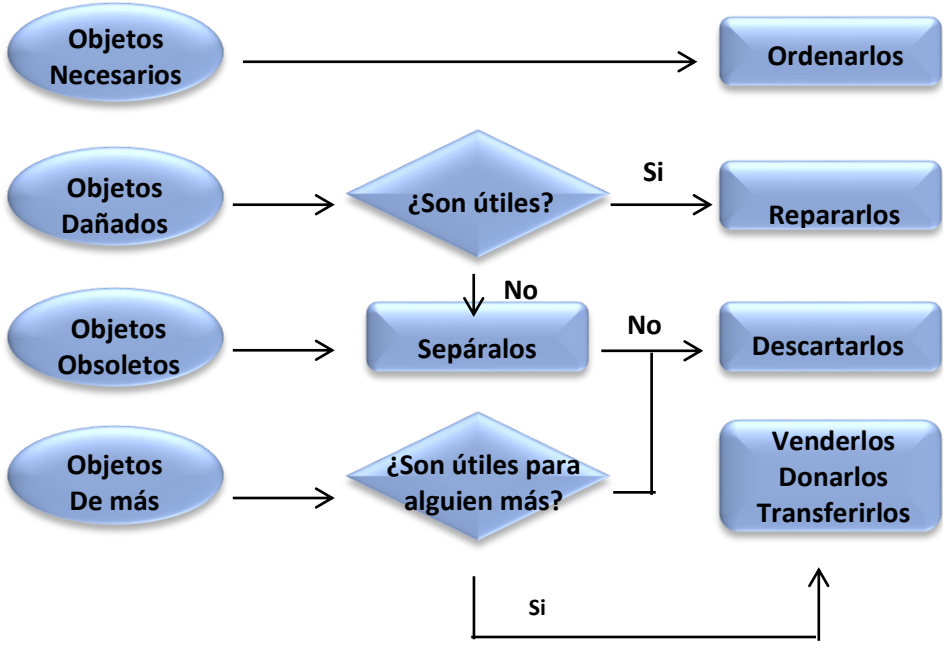


Figura 22. Acciones a tomar, de acuerdo al estado del objeto.

Fuente: Elaboración propia.

La implantación de la primera “S” creará un entorno de trabajo en el que el área, el tiempo, el dinero, la energía y otros recursos podrán emplearse más efectivamente. Cuando el primer pilar este bien implantado se reduce los problemas y molestias en el flujo de trabajo.

**Planificación de la Primera S.**

**Diseño de Tarjeta Roja,** Ayudará al a identificar los objetos que no son de beneficio en cada lugar de trabajo, estos se clasificaran por categorías. Esta tarjeta es fácil y clara con el



objetivo de que todos los trabajadores apoyen en el uso de esta herramienta En la figura 23, se puede ver el modelo aplicado en la constructora GRINSA SAC.

<b>MATERIALES INNECESARIOS</b>									
<b>Responsable:</b>	<b>Fecha:</b>								
<b>Nombre del Artículo o Recipiente</b>									
<b>Categoría:</b>	<table border="0"> <tr> <td>1. Herramientas</td> <td>5. Materia Prima</td> </tr> <tr> <td>2. Accesorios</td> <td>6. Productos de Limpieza</td> </tr> <tr> <td>3. Elementos de Medición</td> <td>7. Planos y Documentos</td> </tr> <tr> <td>4. Producto Terminado</td> <td>8. Maquinaria</td> </tr> </table>	1. Herramientas	5. Materia Prima	2. Accesorios	6. Productos de Limpieza	3. Elementos de Medición	7. Planos y Documentos	4. Producto Terminado	8. Maquinaria
1. Herramientas	5. Materia Prima								
2. Accesorios	6. Productos de Limpieza								
3. Elementos de Medición	7. Planos y Documentos								
4. Producto Terminado	8. Maquinaria								
<b>Motivo:</b>	<table border="0"> <tr> <td>1. No se usa</td> <td>4. Se desconoce su uso</td> </tr> <tr> <td>2. Defectuoso</td> <td>5. Contaminación o peligroso</td> </tr> <tr> <td>3. Material de desperdicio</td> <td>6. Otros: _____</td> </tr> </table>	1. No se usa	4. Se desconoce su uso	2. Defectuoso	5. Contaminación o peligroso	3. Material de desperdicio	6. Otros: _____		
1. No se usa	4. Se desconoce su uso								
2. Defectuoso	5. Contaminación o peligroso								
3. Material de desperdicio	6. Otros: _____								
<b>Forma de desecho:</b>	<table border="0"> <tr> <td>1. Eliminar</td> <td>4. Llevar a almacén</td> </tr> <tr> <td>2. Vender</td> <td>5. Reparar</td> </tr> <tr> <td>3. Trasladar a otra área</td> <td>6. Reutilizar</td> </tr> </table>	1. Eliminar	4. Llevar a almacén	2. Vender	5. Reparar	3. Trasladar a otra área	6. Reutilizar		
1. Eliminar	4. Llevar a almacén								
2. Vender	5. Reparar								
3. Trasladar a otra área	6. Reutilizar								
<b>Destino:</b>									

*Figura 23.* Modelo de Tarjeta Roja.

Fuente: Elaboración propia.

Se aplicaría en los almacenes y en la obra de la constructora GRINSA SAC, clasificando los elementos con las tarjetas rojas, y una vez colocadas se reubicarán a una zona determinada

para concluir si son descartados, vendidos, trasladados a otra área, llevados al almacén, reparar o devolver al proveedor. Ya que en su almacén se llega depositar gran cantidad de equipos y materiales que en varias ocasiones no son utilizados.

El plan propone diferentes aspectos a diseñar, tales como:

- a) Para la elaboración de esta tarjeta se necesitará el diseñador gráfico de la empresa, el cual se dedicará tanto a la elaboración de esta tarjeta como de la publicidad de la constructora.
- b) Entregar responsabilidades a los trabajadores de la constructora. Para los siguientes detalles:
  - El ingeniero residente estará presente en el seguimiento de los trabajos designadas al personal.
  - Se contratará a un nuevo personal quien estará encargado del almacén y apoyará en el listado de todos los elementos.
  - Con el refuerzo de otro operador, se debe establecer una posición para cada objeto y se deben colocar tarjetas rojas en los objetos innecesarios.

### **Realización de 1S en el almacén y obra.**

***Tabla 18.***

Artículos con tarjeta roja en almacenes y obras.

N°	HERRAMIENTAS O ARTÍCULOS	UBICACIÓN PREVIA
1	Herramientas oxidadas	Designar un lugar.
2	Maquinas malogradas	Designar un lugar.
3	Montacarga	Designar un lugar.
4	Archivadores	Llevar a oficina

5	Escritorios deteriorados	Designar un lugar.
6	Sillas ergonómicas malogradas	Designar un lugar.
7	Carteles de publicidad antiguos	Desechar
8	Impresoras dañadas	Desechar
9	Planos	Llevar a oficina
10	Trompo de construcción	Designar un lugar.
11	Maqueta dañada	Designar un lugar.
12	Retazos de fierro	Designar un lugar.
13	Retazos de ladrillo	Designar un lugar
14	Empaques de bolsas de cemento	Designar un lugar.
15	Retazos de cerámica	Designar un lugar.

Fuente: Elaboración propia.

### **Evaluar**

Al terminar de identificar los objetos innecesarios y estando colocados en la tarjeta roja, la mesa está redactada con cada elemento y decisión final de uso.

Como se describe abajo:

**Tabla 19.**

Objetos innecesarios.

<b>N°</b>	<b>HERRAMIENTAS O ARTÍCULOS</b>	<b>DECISIÓN FINAL</b>
1	Herramientas oxidadas	Vender
2	Maquinas malogradas	Vender
3	Montacarga	Reparar
4	Archivadores	Transferir
5	Escritorios deteriorados	Reparar
6	Sillas ergonómicas malogradas	Reparar
7	Carteles de publicidad antiguos	Eliminar
8	Impresoras dañadas	Eliminar
9	Planos	Transferir
10	Trompo de construcción	Reparar
11	Maqueta dañada	Reparar
12	Retazos de fierro	Vender
13	Retazos de ladrillo	Reutilizar
14	Empaques de bolsas de cemento	Eliminar

15	Retazos de cerámica	Reutilizar
----	---------------------	------------

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla resumirá la decisión final proporcionada al sujeto utilizando la tarjeta roja.

**Tabla 20.**

Resumen de la cantidad de elementos con las tarjetas rojas.

<b>1</b>	<b>Elementos eliminados</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Elementos reparados</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Elementos transferidos</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Elementos vendidos</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Elementos Reutilizados</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia.

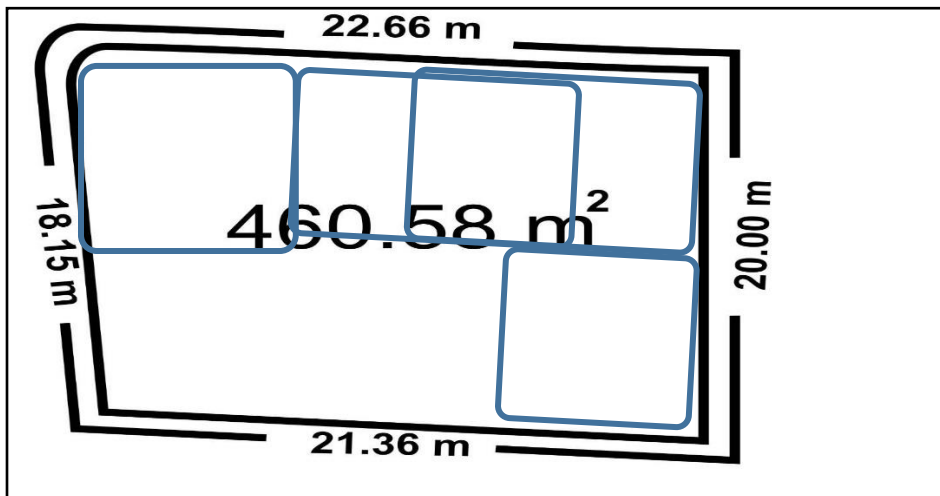


**Figura 24.** Fotografía del Almacén.

Fuente: Elaboración propia.

**Seiton (Organizar):** Se trabaja la apropiada ubicación de las cosas concretas y necesarias en un ambiente asequible mejorando así la conexión para la realización de trabajos.

Para ello en la figura 25 se muestra la distribución:



· *Figura 25.* Distribución del almacén.

Fuente: Elaboración propia.

**Seiso (Limpieza):** Es el proceso de limpieza del lugar, es decir optimizando los entornos de uso de máquinas, equipos y herramientas como los espacios, identificando las orígenes de desechos y desorganización para ejecutar actividades que las descarten.

Se propone implementar un formato de evaluación en el cual se llenarán ciertos campos para constar la correcta ejecución de esta S.

EMPRESA GRINSA SAC					
INSPECCIÓN DE LIMPIEZA EN LAS AREAS DE TRABAJO					
FECHA		DÍA	MES		AÑO
INSPECCIONADO POR					
ÁREA					
EQUIPOS	INSUMOS O ELEMENTOS	CANTIDAD	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIÓN
	EMPLEADOS		SI	NO	
FIRMA DEL RESPONSABLE					

*Figura 26.* Inspección de limpieza en las áreas de trabajo.  
Fuente: Elaboración propia.

**Seiketsu (Estandarizar):** Es la conservación de lo logrado, estandarizando por medio de normas. Para el control se debe elaborar fichas sencillas con el detalle de tareas a hacer por cada operario en cada puesto de trabajo.

**Shitsuke (disciplina):** Es la etapa donde se procura la conversión del empleo en hábito utilizando las metodologías determinadas, y teniendo en cuenta principio básico del respeto a uno mismo con los principios básicos para trabajar en un equipo.

Se va tener en cuenta las programaciones y operaciones en los manuales en el sistema de gestión de calidad de la organización. Esto significa que las acciones serán auditables por una entidad, interiorizando el cumplimiento como una tarea más a desarrollar.



## Auditoría 5s

Empresa:  
Área:

Auditor:  
Día:

### Puntuación

- 0            inexistente – No se evalúa ninguna realidad respecto a lo cuestionado  
 1            insuficiente – El nivel de cumplimiento es menor del 50%  
 2            bien – El nivel de cumplimiento es mayor del 50% y menor del 90%  
 3            excelente – El nivel de cumplimiento es mayor de 90%

		0	1	2	3
<b>1ª S</b>  Separar y eliminar innecesarios	1	¿Hay objetos inútiles que pueden incomodar en el entorno de trabajo?			
	2	¿Están los elementos de usos frecuentes ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?			
	3	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?			
	4	¿Están los objetos innecesarios identificados como tal?			
<b>2ª S</b>  Situar e identificar necesarios		0	1	2	3
	1	¿Están notoriamente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?			
	2	¿Están los muebles u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente reconocidas?			
	3	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar visiblemente los pasillos y áreas de almacenamiento?			
4	¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?				
<b>3ª S</b>		0	1	2	3
Suprimir la suciedad	1	Inspeccione a detalle el suelo, los accesos y los alrededores de los pisos ¿Puedes hallar manchas de aceite, polvo o residuos?			

	2	¿Se higienizan las máquinas con reiteración y se mantienen libres de grasa, polvo y cascaras?				
	3	¿Se cumplen diariamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?				
	4	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?				
			0	1	2	3
4ª S Señalizar	1	¿Existen instrucciones escritas estándar y se utilizan activamente?				
	2	¿Se conservan las 3 primeras S (eliminar innecesarios espacios)				
	3	¿Se activa totalmente sobre las ideas de mejora?				
	4	¿Se crean habitualmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?				
			0	1	2	3
5ª S Sostener y respetar	1	¿Se efectúa una revisión diaria de limpieza?				
	2	¿Se desarrollan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?				
	3	¿Las herramientas y las piezas se ubican correctamente?				
	4	¿Todas las acciones definidas en las 5S se desarrollan?				

Fuente: Elaboración propia

**Figura 27.** Auditoria de las 5S.

Terminada la ejecución del método de las 5 S, se efectuó un radar para evidenciar la divergencia entre el escenario existente como el contexto por medio de las 5S. Esto en relación a la puntuación de 1 a 5 por cada ‘S’.

**Tabla 21.**

Tabla de puntuación de radar 5S.

<b>PUNTUACIÓN</b>	
<b>Muy Buena</b>	5
<b>Buena</b>	4
<b>Regular</b>	3
<b>Malo</b>	2
<b>Muy Malo</b>	1

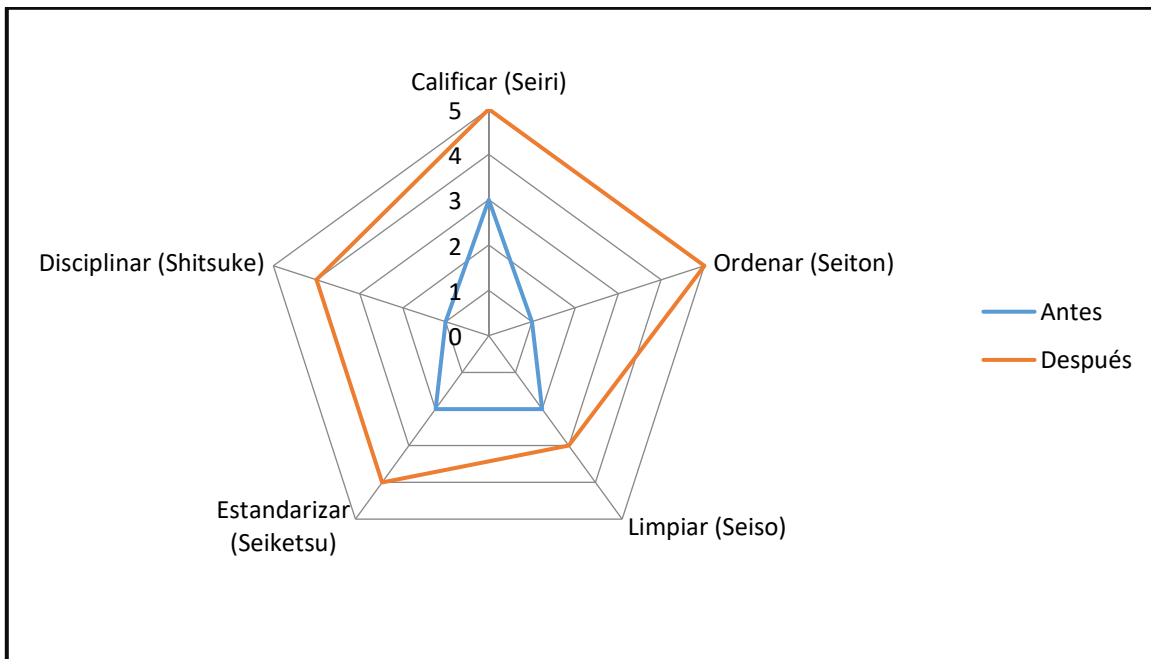
Fuentes: Elaboración propia.

**Tabla 22.**

Evaluación del antes y después de la implementación 5S.

<b>5S</b>	<b>Título</b>	<b>Antes Puntos</b>	<b>Después Puntos</b>
<b>Calificar (Seiri)</b>	‘Apartar lo necesario de lo innecesario’.	3	5
<b>Ordenar (Seiton)</b>	‘Un área para cada objeto y cada cosa en su sitio’.	1	5
<b>Limpiar (Seiso)</b>	‘Limpiar el lugar de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden’.	2	3
<b>Estandarizar (Seiketsu)</b>	‘Exponer las reglas para la consolidación de las 3 primeras S’.	2	4
<b>Disciplinar (Shitsuke)</b>	‘Cumplir las reglas establecidas’.	1	3
	<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>20</b>

Fuentes: Elaboración propia.



**Figura 28.** Radar 5S del antes y después de la implementación 5S.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3.2. Propuesta de Gestión de Calidad Total

Se orienta en cumplir con los procesos y en la mejora continua. Además la calidad debe ser inspeccionada y admitida para su conclusión de forma a priori, para ello se propone realizar un manual de calidad. Ver en anexos.

#### 1.2.3. Análisis Beneficio/Costo

El precio de las casas es de S/ 70,000, según la propuesta al construir Grinsa las casas les costaría S/.18,918.10, teniendo una utilidad de S/ 5,1081.90.

**Costos:**

Costo de inversión, la técnica de las 5s, gestión de la calidad total y Last Planner Como se muestra en la siguiente.

*Tabla 23.*

Costo del personal para la Técnica 5 S, Gestión de Calidad Total y Last Planner.

<b>PERSONAL PARA LAS TÉCNICAS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>SALARIO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>AD</b>	<b>(MESES)</b>		
<b>Ing. Industrial para capacitar al personal sobre el tema de las 5s, gestión de la calidad total y Last Planner y llevar un seguimiento de la implementación.</b>	1	3	4,000.00	12,000.00
<b>Personal de almacén</b>	1	3	1,000.00	3,000.00
<b>Practicante de Ing. industrial</b>	1	3	1,000.00	3,000.00
<b>Asistente de Gestión de Calidad</b>	1	3	1200.00	3,600.00
<b>TOTAL</b>				21,600.00

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 24.*

Posibles costos para la elaboración de las tarjetas rojas.

<b>ELEMENTOS DE ELABORACIÓN DE TARJETAS ROJAS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UND</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
			<b>UNITARIO</b>	
Impresión	1	Millar	100.00	100.00
Tablero para tarjetas.	1	Global	90.00	90.00
Snack para capacitaciones	10		10.00	100.00
Kit de limpieza	3		100.00	300.00

Tachos de basura	3	120.00	360.00
<b>TOTAL</b>			950.00

Fuente: Elaboración propia.

El costo para implementar las herramientas de Lean Construction es de S/. 22,550.00.

### **BENEFICIO COSTO**

Teniendo la información necesaria, se procedió a calcular la relación Beneficio/costo.

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{S/ 5 1081.90}}{\text{S/ 22,550.00}}$$

$$\text{Beneficio/costo} = \text{S/ 2.26}$$

Teniendo en cuenta la teoría se entiende que, si el indicador es mayor a 1, la propuesta es rentable, de modo que por cada sol que se invierta se obtiene un beneficio de S/ 1.26 soles.

### **3.3. Discusión de resultados.**

En esta encuesta lo que queremos saber es la realidad actual de las empresa constructora e inmobiliaria GRINSA SAC, ya que después de haber analizado la situación problemática, se puede mostrar que existe costos elevados debido a que no hay una buena programación, abastecimiento de materiales, desperfecto de la entrega de casas lo que genera incumplimientos de entrega con los clientes, así mismo se puede observar que dar a construir las 383 casas del proyecto Valle Hermoso, por subcontratista genera más costos que construirlos la empresa misma.

Para la obtención de la información documentaria, contamos con el apoyo de todo el personal de la constructora, en el cual expusimos la propuesta de nuestro plan de mejora al Gerente Técnico Martín Salazar Villanueva teniendo interés en él, acotando que sin duda alguna

en un futuro pondrá en marcha la presente investigación, puesto que actualmente ya se realizaron pagos por adelantado a los sub contratistas.

Además, para obtener la información utilizamos los siguientes instrumentos: encuestas, entrevistas y análisis documentarios, verificado por ingenieros de la Facultad de Ingeniería Industrial.

La intención o propósito de esta investigación es disminuir los costos en la constructora e inmobiliaria GRINSA SAC el cual se ve medido por indicadores que a su vez están claramente relacionados a los procesos constructivos, las pérdidas y la mejora continua.

Atraves de la Herramienta de Diagrama de Ishikawa identificamos las causas principales que representan los puntos críticos, procesos, mano de obra y perdidas, las cuales se deben en gran parte a la escasa capacitación de los trabajadores, falta de planificación, originando un alto incremento de costos.

La constructora no cuenta con indicadores de gestión de proyectos, es por ello por ello se implementó y planteó una propuesta que permita mejorarlos y ver los resultados mediante una comparación de la situación.

Una investigación escrita por el autor Hinostrza (2016) titulada “Evaluación de la gestión de costos y tiempos usados en proyectos de construcción en las grandes ciudades del Perú”, en el estudio cuantitativo se muestra que cerca del 70% de los constructores que experimentan sobre tiempos en más del 10% de sus proyectos y aproximadamente el 60% de los constructores repetidamente experimenta problemas de sobrecostos en más del 10% de sus proyectos.

Es así como en la constructora e inmobiliaria Grinsa, debido a la pérdida de tiempo y falta de planificación se incumple con los plazos de entrega de las casas, lo que genera sobre costos, en el área técnica como administrativa.

En otro estudio de Guzmán (2014) en su investigación denominada “Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos”, con el único fin de mejorar el proceso del proyecto tanto en la productividad como en el plazo y costo; al hacer uso del Last Planner System le permitió reducir significativamente las variabilidades presentadas, llegando a obtener un nivel de cumplimiento de 75%.

De igual forma Milián (2018) en su tesis titulada “Aplicación del lean construction Optimizar el programa de aplicación de sellado de lodos de CONCAR S.A, el único fin de aportar en la mejora de calidad y productividad de los proyectos de la empresa, encontró un porcentaje de 17% de tiempos muertos, ocasionada por no tener una constante mediante el uso de planes de calidad y áreas de producción para la capacitación y difusión de métodos y políticas, y el uso de herramientas de Last Planner, la productividad de la empresa se ha incrementado en un 15%, con respecto al total de horas de trabajo semanales (aptas para el uso de purines). , y su volumen de producción ha alcanzado Up 92%.

Lo trabajado en esta investigación contiene estudios sobre los indicadores de procesos, mejora continua, método de aplicación de 5 S, Last Planner, gestión de la calidad total con el objetivo de mejorar el proceso constructivo y así reducir los costos.

Actualmente en muchas constructoras e inmobiliarias, el 70% de los proyectos quebrantan su cronograma de construcción, originando que el 85% de estos presenten sobrecostos en el proceso y por otro lado el 63,4% de los proyectos se origina accidentabilidad por el no cumplimiento de las políticas de Seguridad Industrial.

La implementación de herramientas de gestión en la industria de la construcción en Perú se hace imperativo, se demuestra que existe una pérdida considerable en los recursos utilizados en el proceso constructivo, y teniendo en cuenta tener una ruta clara de actividades a realizar para mejorar la productividad en el proceso constructivo, dado que es necesario adaptar esta filosofía al contexto socio cultural peruano y al modelo de planeación y ejecución utilizado en las industrias de la construcción.



Además, se propone utilizar esta investigación tiene como objetivo iniciar investigaciones sobre investigaciones futuras, porque demuestra métodos para asegurar el mejor desarrollo de los proyectos de construcción a través de la identificación y mejora de principios controlables, patrones de limpieza, órdenes, planes y procesos. integrado por factores direccionados hacia un solo objetivo; la reducción de costos en la constructora GRINSA SAC.

Con base en nuestros supuestos, después de detallar nuestra propuesta, tuvimos los siguientes resultados:

**HG: Un sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando las herramientas del método de Lean Construction reducirá significativamente los costos en la constructora GRINSA SAC.**

Este supuesto es factible porque los resultados obtenidos pueden reducir los costos son aplicando las herramientas lean son menores a los costos actuales las cuales se encuentran distribuidas por distintos indicadores.

**H1. Las herramientas del método de Lean Construction reducirán los costos en la constructora GRINSA SAC.**

Mediante la aplicación del sistema de gestión, empleando las herramientas del método de Lean Construction, podemos apreciar que al utilizar la herramienta de las 5s ayudo a la constructora a tener un mantenimiento integral, permitió eliminar elementos innecesarios, así como también promover más orden, limpieza y fluidez de los procesos, incrementando en gran parte el ahorro en soles en el desarrollo de los procesos generales de la constructora.

Respecto a las programaciones ya definidas se tienen que realizar según la metodología de Last Planner, quiere decir de manera semanal y diario, trabajar en equipo y organizada de la mano y darse cuenta del compromiso de cada socio de la empresa constructora junto con los líderes en otros campos.

Por otro lado, la propuesta de implementar la gestión de la calidad total permitirá lograr que se efectúen las exigencias y demandas del cliente. De modo que la calidad tiene que ser controlada y aprobada previamente de que una actividad se dé por terminada. Con esto, se certifica que las actividades siguientes no se ejecutan a partir de elementos o actividades que presentan defectos.

### **H1. El beneficio costo.**

Buena relación costo-beneficio; ya que al proponer en hacer las casas la misma constructora que obtiene 1,26 por sol invertido. Por lo tanto, la hipótesis es aceptada; además de la implantación de la metodología de las 5S, Last Planner y Plan de gestión de calidad total conllevan a una mejor planificación, eliminación de tiempos muertos producidos por los trabajadores, y proveedores en la entrega de materiales.

# **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

Se realizó un diagnóstico de la situación problemática de la constructora GRINSA SAC, mediante el diagrama de ishikawa para establecer y elegir los principales problemas. El cual nos mostró que en el proyecto Valle Hermoso hay tiempos muertos y reprocesos por falta de planificación, desorden en el proceso constructivo, abastecimiento de materiales, y no cuentan con personal calificado; lo que origina que no se cumplan las fechas programadas en la entrega de casas.

Al identificar la situación problemática se propuso aplicar la herramienta de las 5S, con el propósito de mejorar la distribución en obra y hacer un mayor uso del almacén con el que cuentan; Gestión de la Calidad Total para que la empresa tenga en cuenta las Normas técnicas de construcción y se establezcan las funciones de cada trabajador, y el Last Planner, con el fin de controlar y mejorar principalmente el cumplimiento de actividades y la correcta utilización de los recursos del proyecto de construcción, con planificaciones intermedias y semanales.

Se elaboró la propuesta del sistema de Lean Construcción en la constructora e inmobiliaria GRINSA SAC mediante herramientas de Gestión de la Calidad Total, 5S y Last Planner. Las cuales mejoraron los procesos y los resultados fueron beneficiosos para la constructora.

El análisis del beneficio costo se aprueba ya que se obtuvo 2.26 soles, el cual representa que por cada sol invertido la constructora GRINSA SAC tendrá un beneficio de 1.26 soles.

## **4.2. Recomendaciones.**

Se recomienda implementar este proyecto porque beneficiará enormemente a las empresas constructoras.

Plantear y conservar una cultura que promueva la elaboración de un trabajo comprometido y agradable para todos, y de esta manera no dejar de seguir la secuencia establecida en esta investigación.

Monitorear el trabajo establecido en esta investigación, para garantizar los resultados obtenidos y se vea reflejado en el proyecto.

Realizar procesos planificados para obtener Solucionarlo inmediatamente cuando algo salga mal. Como por ejemplo la persona encargada del almacén debe realizar junto con el ingeniero un kardex el cual le va a poder ayudar a identificar sus entradas y salidas, o en todo caso contratar un software para el control de los materiales.

## REFERENCIAS

- Acosta, F. (2016). Inflación en Venezuela: 3 preguntas clave para entender el problema. *Diario las américas*. Recuperado de <https://www.diariolasamericas.com/inflacion-venezuela-3-preguntas-clave-entender-el-problema-n3802800>.
- Alborinoz, J. (2011). *PERT Y CPM*. Recuperado de: <https://tr.scribd.com/doc/75226440/Libro-Pert-Cpm>.
- Albrisi, S., Alvarellos, J., Armesto, A., Arranz, P., Bracamonte, R. y Delgadino, F. (2015). *Precio y costo de las construcciones*. (1era Edición). Argentina: Editorial Brujas.
- Araque, A. (2014). Un modelo de gestión de proyectos inmobiliarios de renovación urbana. *Cuadernos de Economía*, 33(62), 61-64. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v33n62/v33n62a04.pdf>.
- Arredondo, M. (2015). *Contabilidad y análisis de costos*. (1era Edición). México: Grupo Editorial Patria.
- Barbosa, R. y Piminchumo, B. (2014). *Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECON PERÚ S.A.C. en la ciudad de Trujillo, 2013*. (Tesis de Postgrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Recuperado de [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/345/1/BARBOZA\\_ROSA\\_PRESUPUESTOS\\_COSTOS\\_PRODUCION.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/345/1/BARBOZA_ROSA_PRESUPUESTOS_COSTOS_PRODUCION.pdf).
- Barreto, R. (29 de noviembre 2015). Rubro inmobiliario aún no recupera el auge de hace dos años en Lambayeque. *El Comercio*. Recuperado de: <http://rpp.pe/peru/lambayeque/rubro-inmobiliario-aun-no-recupera-el-auge-de-hace-dos-anos-en-lambayeque-noticia-917636>.

- Belaunde, G. (24 de agosto 2017). Los riesgos de sobrecostos en los proyectos. *Gestión*. Recuperado de: <https://gestion.pe/blog/riesgosfinancieros/2017/08/los-riesgos-de-sobrecostos-en-los-proyectos.html?ref=gesr>.
- Berrio, P. (2015). *Método para la organización, control y optimización de costos en proyectos de construcción*. (Tesis de maestría). Universidad de Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/52164/1/43653048.2015.pdf.pdf>
- Cabanillas, K. y Guerra, K. (2017). *Investigación de operaciones para la inversión en proyectos inmobiliarios: Análisis de flujo económico, modelamiento y resolución mediante software*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Perú.
- Cabrera, E. (2009). *Control*. Recuperado de : ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=3181575>.
- Carpio, V. (2013). *Diseño de un plan de seguridad y salud ocupacional en el trabajo para reducir los costos por accidentes en obras de construcción en el departamento de Lambayeque- 2013*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipan, Pimentel – Perú.
- Chiavenato, I. (2002). *Administración en los Nuevos Tiempos*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana
- Figuroa, R. y Tolmos, M. (2013). *La aplicación de herramientas lean construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrado, acero y concreto en la construcción de edificaciones en el sector económico A/B en Lima*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/338578?locale-attribute=en>.
- García, J. (1996). *Contabilidad de costos*. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>

Guzmán Tejada, A. (2014). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Gordillo, V. (2014). *Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú*. (Tesis de Posgrado). Universidad de Piura. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/151/ALTEZ\\_LUIS\\_A\\_SEGURANDO\\_VALOR\\_PROYECTOS\\_CONSTRUCCION\\_ESTUDIO\\_GESTION\\_RIESGOS\\_ETAPA\\_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/151/ALTEZ_LUIS_A_SEGURANDO_VALOR_PROYECTOS_CONSTRUCCION_ESTUDIO_GESTION_RIESGOS_ETAPA_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1)

Gonzales y Vargas (2016). *Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación: establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622188?locale-attribute=es>.

Lizaraz, R. (2009). *Sistemas de planificación*. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>

López, M., Gómez, X. (2018). *Gestión de costos y precios*. (1era Edición). México: Grupo Editorial Patria

Martínez, A. (2016). Casos prácticos de la construcción. *HSEC Magazine*, 3(2), 2. Recuperado de: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=946&edi=41&xit=casos-practicos-de-la-construccion>.

Ogalla, F. (2005). *Sistema de Gestión*. Recuperado de <http://www.editdiazdesantos.com/libros/ogalla-segura-francisco-sistema-de-gestion-C03006950401.html#contenido>.



- Pastrana, A. (2012). *Contabilidad de costos*. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=3201850>.
- Pons, J. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Links/Downloads/Introducci%C3%B3n%20al%20Lean%20Construction.pdf>.
- Porras, H., Sánchez, O. y Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *AVANCES Investigación en Ingeniería*, 11(1), 36.
- Rubio, I, Pons, J (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa*. (1era Edición) Madrid: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Salazar, J. (2013). *Manual de Construcción Natural*. Recuperado de: <http://www.ecohabitar.org/wpcontent/uploads/2013/10/Manualdeconstruccion-natural-Constuyendo-con-Cob.pdf>.
- Sendín, A. (2004). *Apuntes Proyectos*. Recuperado de: [http://paginaspersonales.deusto.es/asendin/Archivos/Proyectos/040504\\_ContentidoProyectos-Capt01\\_v2.pdf](http://paginaspersonales.deusto.es/asendin/Archivos/Proyectos/040504_ContentidoProyectos-Capt01_v2.pdf)
- Tormo, E. (2014). *Gestión del control de costes en empresas constructoras de edificación españolas*. (Tesis de Pregrado). Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/47824/MEMORIA\\_TFM](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/47824/MEMORIA_TFM)
- Vallejos, H., Chiquilinga, M. (2017). *Costos modalidad órdenes de producción*. Ibarra, Ecuador: UNT 2017.

## ANEXOS.

### ANEXO 1: ENTREVISTA PERSONAL.

#### Objetivo de la Entrevista Personal:

Conocer el estado actual que se encuentra la empresa por tal motivo su opinión es de suma importancia, para aplicar la filosofía Lean Construction y reducir los costos en la constructora GRINSA SAC.

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Cargo que desempeña:** \_\_\_\_\_

**Área de trabajo:** \_\_\_\_\_

**Tiempo de trabajo en la empresa:** \_\_\_\_\_

1. ¿Qué problemas tiene con los subcontratistas? Comente

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo afectan a los costos los problemas con los subcontratistas?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Cómo considera el costo de la mano de obra?

- a) Alto
- b) Medio
- c) Bajo

4. ¿Cada cuánto tiempo se realiza reuniones de capacitación con sus trabajadores en obra (maestro, capataz, peones, etc.)?

Diario  Inter diario  Nunca

Semanal  Mensual

5. ¿Existe un control de inventarios en el almacén? ¿Cada que tiempo se realiza dicho inventario?

---

---

6. ¿Considera usted que los desperdicios en la realización de las obras son altos? ¿Por qué?

---

---

7. ¿Se reutilizan los desperdicios? Detallar Brevemente

---

---

8. ¿Cómo considera el costo de la maquinaria de obra'

d) Alto

e) Medio

f) Bajo

9. ¿Con que frecuencia se presentan imprevistos en obra?

Diario  Inter diario

Semanal  Mensual

10. Mencione al menos los tres imprevistos más comunes:

a)

---

---

b)

---

---

c)

---

11. ¿A qué monto asciende el costo de los imprevistos en obra? Detallar Brevemente.

---

---

---

12. ¿Se hace una planificación de las obras que realiza la empresa?

---

---

13. ¿Se lleva registros de avance de obra? Detallar Brevemente.

---

14. ¿Qué tipos de control se realizan en las obras que cuenta la empresa?

---

---

---

## ANEXO 2: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GRINSA SAC.

### Objetivo de la Encuesta:

Conocer el estado actual que se encuentra la empresa por tal motivo su opinión es de suma importancia, para aplicar la filosofía Lean Construction y reducir los costos en la constructora Grinsa SAC, cabe mencionar que cada respuesta será de suma confiabilidad.

### INSTRUCCIONES:

**Agradecemos colocar un aspa (X) en el recuadro correspondiente y hacer un brevísimo desarrollo cuando se le solicita aclarar alguna respuesta específica.**

1. ¿Son capacitados por la constructora Grinsa SAC?

Si

No

2. Cada que tiempo.

Diario

Inter diario

Semanal

Mensual

Nunca

3. ¿Tiene disponibilidad de materiales y herramientas en la obra para poder realizar su trabajo?

Si

No

4. ¿Qué tipo de máquina cree Usted que le hace falta a la constructora para poder agilizar el avance en la Urb. Valle Hermoso?

Excavadora

Cargadora

Retroexcavadora

Aplanadora

Apisonadoras

Compactadoras

5. ¿La Constructora cumple puntual con sus pagos?

Si

No

6. ¿Se cumple con los plazos de entrega de las casas?

Si

No

7. ¿En alguna oportunidad no ha tenido tareas que realizar, debido a la falta de materiales?

Sí

No

8. ¿Ha sido usted despedido en alguna oportunidad debido a paralizaciones en las obras?

Sí

No

9. ¿Tiene una buena comunicación con el ingeniero residente?

Sí

No

10. ¿Cuentan con los elementos de protección para la construcción?

Sí

No

## **ANEXO 4: MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD APLICADO A LA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GRINSA SAC.**

### **CAPÍTULO 1:**

#### **1.1. INTRODUCCIÓN DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto Valle Hermoso está conformado por 380 viviendas uni familiares.

#### **1.2 EL PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Se ejecutará en relación a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 empleando completamente el Sistema de Gestión de Calidad. La cual está compuesta por los siguientes puntos:

##### **ISO 9001:2015:**

1. Alcance
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Soporte
8. Operaciones
9. Evaluación del desempeño
10. Mejora

Para el éxito en el resultado final de la Obra se debe reflexionar; Realizar los trabajos con calidad; Consumar los plazos y mejorar los recursos y procesos, velando la seguridad de los colaboradores y el medio ambiente. En la Constructora GRINSA SAC se tomará los siguientes indicadores:

2. Liderazgo

3. Planificación
4. Mejora

## **CAPÍTULO 2:**

### **LIDERAZGO; POLÍTICA; ROLES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.**

#### **2.1 Liderazgo y compromiso.**

##### **Generalidades.**

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la calidad:

- a) asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- b) asegurándose de que se establezcan la política de la calidad y los objetivos de la calidad para el sistema de gestión de la calidad, y que éstos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización;
- c) asegurándose de la integración de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los procesos de negocio de la organización;
- d) promoviendo el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos;

#### **2.2 POLÍTICA DE CALIDAD INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN GRINSA SAC**

GRINSA SAC. Precisa como acción prioritaria para los colaboradores en general, el cumplir los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad en todos sus productos y servicios.

##### **Política de Calidad.**

La alta dirección es la que debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que:

- a) Sea apropiada al propósito y contexto de la organización y apoye su dirección estratégica.



b) Proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad.

c) Incluya el compromiso de cumplir con los requisitos aplicables.

d) Contenga el compromiso de mejora continua del Sistema de Gestión de la Calidad.

### **Política de Medio Ambiente.**

GRINSA SAC comprende que para lograr el liderazgo tiene que respetar y dar cumplimiento con la legislación y normativa, preservando el Medio Ambiente. En relación a lo antes mencionado se han ejecutado Sistemas de Gestión Ambiental y se ha establecido recursos humanos y financieros con la finalidad que la Política de Medio Ambiente sea triunfante y permanente en el tiempo.

### **Política de Prevención de Riesgos.**

Es indudable que prevenir de forma efectiva los riesgos se desarrolla en la dirección de toda empresa, por lo que GRINSA SAC comprometida con ello, así como, con mejorar las condiciones de trabajo, exterioriza el espíritu de ese progreso, transmitiendo a todos y cada uno de los integrantes.

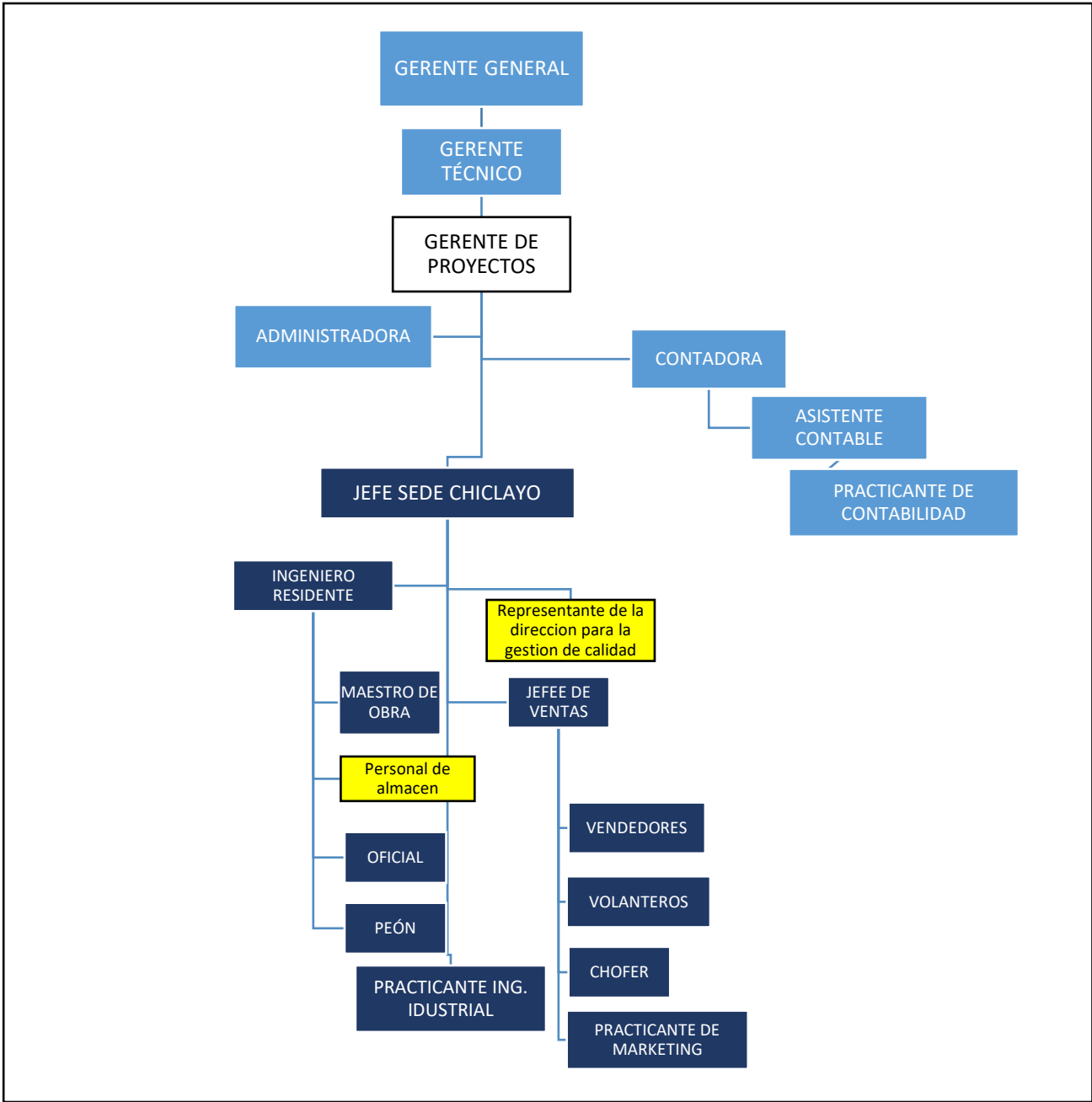
### **OBJETIVOS DE CALIDAD, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.**

*Objetivos de calidad, prevención de riesgo y cuidado del medio ambiente.*

<b>REFERENCIA A</b>			
<b>LA POLÍTICA</b>	<b>OBJETIVO DE CALIDAD</b>	<b>RESPONSABLE MEDICIÓN</b>	<b>FRECUENCIA MEDICIÓN</b>
	Cumplir plazos de termino de obras	Ingeniero residente	Por etapa

	Minimizar las observaciones en las entregas de casas	Jefe de ventas	Semanal
MEJORA CONTINUA	Realizar un control óptimo de Mano de Obra para cada etapa	Ingeniero residente	Mensual
	Realizar un control óptimo de cierre de Subcontratos para cada etapa	Administrador de Obra	Mensual
	Realizar un control óptimo de los materiales	Administrador de Obra	Mensual
	Cumplir con los costos estipulados en el presupuesto.	Administrador de Obra	Mensual
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Minimizar los reclamos de Post Venta	Jefe de ventas	Semanal
AMBIENTE DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE	Cumplir con el Índice de Frecuencia e Índice de Gravedad de accidentes establecidos por la Empresa	Administrador de Obra	Mensual
	<b>Cumplir con el Programa Empresa Competitiva (PEC)</b>	<b>Administrador de Obra</b>	<b>Mensual</b>

Fuente: Elaboración propia.



**2.3 ROLES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.**

**ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD ORGANIGRAMA**

Fuente: Elaboración Propia.

Las personas señaladas en este organigrama pueden variar sin que eso signifique una modificación del Plan de Calidad. Estos potenciales cambios tendrán relación con el desarrollo de la obra.

#### **MATRIZ DE RESPONSABILIDAD DE LOS CARGOS DE LA OBRA.**

Se expone un cuadro de responsabilidades, en relación al Organigrama. Éstas son puntualizadas de manera general, siendo complemento a las responsabilidades fijadas en cada uno de los procedimientos impuestos.

## RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

*Cargos y responsabilidades de los trabajadores.*

Fuente: Elaboración propia.

CARGO	RESPONSABILIDAD
Ingeniero Residente	Elaborar el Informe Ejecutivo Mensual. Conceder los datos ineludibles para la revisión delSGC
Ingeniero Residente y/o Gerente de Operaciones y/o Subgerente Técnico	Vigilar habitualmente (por mes), los Objetivos de Calidad determinados en el Plan de Calidad de la Obra, con sus pertinentes indicadores, por medio del Informe Ejecutivo Mensual y los Informes Semanales de Obra. Ejecutar un análisis y sus desvíos, causas, responsables, siendo registrado en el mismo Informe Ejecutivo Mensual. Ejecutar de forma periódica y semanal, la Reunión Interna de Constructora y la Reunión de Obra Constructora-Inmobiliaria, como se puntualiza en el Item de Comunicación del Plan de Calidad de la Obra. Inspeccionar de forma periódica y de manera aleatoria el cumplir con el Sistema de Gestión de Calidad, siendo registrado en la Minuta de Inspección Técnica.
Coordinador de Calidad	Realizar periódicamente de preferencia semanal, la Inspección Técnica de Obra, controlando en forma aleatoria los procesos de construcción, quedando registrado en la Minuta de Inspección Técnica.

## **DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS**

Está explicada en la matriz de competencias, que contiene los cargos del organigrama que serán contratados por la obra. Desde a partir de hoy se tiene que descubrir la falta de capacitación.

## **CAPITULO 3**

### **REQUISITOS DEL PRODUCTO**

La definición estará en relación al Contrato, especificaciones técnicas, planos, predominando en todo momento como requisito fundamental la generación de productos con elevados estándares de calidad, respetando y resguardando la Normativa y legislación vigente y las reglas del buen construir.

## CAPÍTULO 4

### GESTIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS

#### 4.1.-PROCESOS DE GESTIÓN INTEGRAL

##### Gestión de Calidad

*Gestión de Calidad.*

PROCESO	N°	ACTIVIDAD	OBJETIVO PRINCIPAL
Gestión de Calidad	1	Elaboración y Control de Documentos del SGC	Controlar la revisión, aprobación, emisión, distribución y asegurar uso de versiones vigentes
	2	Control de Registros	Asegurar que se mantiene ordenado el sistema de identificación, almacenamiento, recuperación y mantención de los registros.
	3	Tratamiento de No conformidades, acciones correctivas y preventivas	Asegurar la prevención y/o corrección de aquellos eventos que afectan al sistema de gestión de calidad y controlar el producto no conforme
	4	Auditorías Internas del SGC	Verificar Calidad. El funcionamiento del Sistema de gestión de calidad.
	5	Control de documentos Contractuales	Asegurar que los documentos, tales como planos, Especificaciones, Memorias, contratos, etc. se utilicen en su última versión.

Fuente: Elaboración propia.

## **Gestión de Prevención de riesgos**

El impedir los accidentes, es una tarea fundamental para la Obra, y su prevención está en relación a todos los colaboradores de la obra, afiliándose a un Mutual de Seguridad, y contratando un especialista en el tema que inspeccionará la obra a lo menos dos veces a la semana.

### **Gestión de medio ambiente**

Se determinará un compromiso con el medio ambiente, midiendo el impacto de sus actividades sobre éste y cumpliendo con requerimientos que la Unidad Técnica designada al proyecto indique, previo o durante a la ejecución de las obras.

## **4.2. PROCESOS OPERATIVOS**

### **4.2.1. Planificación y Programación**

Es ejecutar por el Ingeniero Visitador y el Administrador de Obra según el procedimiento de Planificación de Obra.

Si el atraso reflejado en las curvas de velocidad de la obra, supera los días hábiles en la obra gruesa y/o los días hábiles en las terminaciones, antes estipulados en los plazos, esto, se dejará registrado en el Informe semanal de obra, el atraso o problema de la(s) actividad(es) en cuestión, las causas, las acciones a tomar y el seguimiento en las semanas siguientes, hasta su solución.



#### 4.2.2. Ejecución de Obra

GRINSA SAC a través de su SGC, garantizara la calidad de sus procesos e incluye procedimientos, cuyo objetivo es asegurar que los trabajos cumplen con los requerimientos del cliente. Sobre los procesos productivos críticos que serán controlados a través de procedimientos operativos.

*Procesos productivos críticos.*

<b>PROCESO</b>	<b>N°</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>
	1	Fundaciones	Controlar la geometría y sello de fundación
	2	Colocación de Armaduras	Controlar el dimensionamiento y su correcta distribución dentro del elemento
	3	Colocación de Moldajes	Controlar el correcto afianzamiento, estanqueidad, verticalidad y horizontalidad según sea el caso
	4	Hormigones	Asegurarse que el hormigón sea el requerido, su correcta aplicación y vibrado
	5	Albañilería Armada	Controlar la correcta ejecución, escantillones y verticalidad
	6	Tabique Medianero	Asegurar la verticalidad, materialidad del elemento, aislación acústica y resistencia al fuego

Ejecución de Obra	7	Tabique Estructural	Asegurarse de la verticalidad, escuadra y materialidad del elemento
	8	Estructura de techumbre	Controlar distanciamiento de elementos, verticalidad y afianzamiento a la estructura
	9	Plataforma base para teja asfáltica	Asegurar una superficie homogénea, plana, respetando las dilataciones
	10	Hormigones en Obra	Controlar que la confección del hormigón sea la especificada
	11	Cubierta teja Asfáltica	Asegurar la correcta ejecución e impermeabilización de la cubierta
	12	Tabique Convencional	Controlar el trazado, verticalidad, escuadrías y materialidad
	13	Ventanas	Controlar su instalación, funcionalidad y sellos para su estanqueidad
	14	Colocación de cerámica	Controlar trazado y colocación horizontal y vertical de los paños y un fraguado homogéneo
	15	Pintura y Papel Mural	Controlar que su aplicación sea homogénea y lisa
	16	Instalaciones Domiciliarias	Asegurar de la correcta instalación, distribución y funcionamiento

Planificación de Obra	17	Planificación de Obras	Dimensionar los recursos requeridos y planificar su oportuna asignación
Entrega y Post Venta de Proyectos	18	Entrega a Propietario	Controlar el proceso de entrega de viviendas, asegurando la conformidad del producto
	19	Post Venta	Minimizar el tiempo de atención y maximizar la resolución de problemas

Fuente: Elaboración propia.

Este listado de procesos puede variar dependiendo el proyecto y en el transcurso de la obra, a requerimiento de las partes interesadas.

Las mediciones y seguimientos de los procesos críticos se realizan a través del control de los indicadores de costos, plazos u otros definidos para dichos procesos. Además, los procesos operativos críticos serán controlados a través del análisis de Productos No conformes, No conformidades y listas de chequeo, u otros resultados del proceso, los cuales serán debidamente registrados y analizados, adoptándose las acciones pertinentes para mejorar el desempeño de los mismos.

### **Entrega de Obra**

A lo menos dos meses antes del término del proyecto, el Administrador de Obra será el responsable de recopilar toda la documentación requerida para la recepción municipal.

### **Entrega a Propietario y Postventa.**

Todo el proceso de Entrega a Propietario y Postventa está regulado de acuerdo al procedimiento para Entrega de Viviendas y procedimiento de Post Venta. Su resultado será presentado en las reuniones de Obra a través de un informe semanal de Post-Venta.

Los reclamos de propietarios, ya sea en la entrega de la Vivienda o durante el período de Post Venta, serán tratados según el Procedimiento de Post Venta.

### **Proceso de soporte.**

Este listado de procesos puede variar dependiendo el proyecto y en el transcurso de la obra, a requerimiento de las partes interesadas.

Las mediciones y seguimientos de los procesos críticos se realizan a través del control de los indicadores de costos, plazos u otros definidos para dichos procesos. Además, los procesos operativos críticos serán controlados a través del análisis de Productos No conformes, No conformidades y listas de chequeo, u otros resultados del proceso, los cuales serán debidamente registrados y analizados, adoptándose las acciones pertinentes para mejorar el desempeño de los mismos.

## **CAPITULO 5: COMUNICACIÓN**

### **Comunicación interna.**

La obra deberá asegurar que los medios de comunicación son los apropiados para demostrar el cumplimiento de lo planificado, generando los registros apropiados que demuestren su conformidad.

Las reuniones deberán ser semanales y podrá no efectuarse en períodos de vacaciones o de fuerza mayor.

La Minuta de reunión de Obra, el Informe de Obra y el Informe Ejecutivo deberán ser indexados (registrar ordenadamente información para elaborar su índice) en el sistema de almacenamiento de documentos oportunamente.

### **Relación con el mandante**

La Minuta reunión de obra, será la instancia válida donde quedaran registrado los acuerdos y tareas de las partes involucradas.

Los reclamos de la Unidad Técnica se definen como incumplimientos de obligaciones contractuales y aquellas observaciones del mandante que se establezca como reclamo, de mutuo acuerdo.

### **Modificaciones de Contrato**

En la minuta de Reunión de Obra se dejará constancia de los aumentos o disminuciones de Obra solicitado por ambas partes, aprobando o rechazando mediante la misma minuta u otro registro apropiado.

En este mismo documento, se llevará un resumen actualizado de estas modificaciones al contrato original.

Las modificaciones realizadas serán informadas por los participantes de la reunión de Obra en instancias adecuadas, tales como reuniones de planificación y memorándum, entre otros, de manera de asegurar de transmitir adecuadamente las modificaciones a los niveles pertinentes.

### **Bienes del mandante**

La propiedad intelectual del mandante (planos y especificaciones técnicas) será de uso exclusivo para la obra y se controlarán según lo indicado en el Procedimiento de Control de Documentos Contractuales.

El terreno donde se ejecutará la obra, se mantendrá cercado y controlados sus ingresos.

Medición de satisfacción del mandante GRINSA SAC Buscara constantemente la satisfacción del mandante, construyendo con calidad, respetando las bases de contratos, normas y leyes vigentes.

## **CAPITULO 6:**

### **Gestión de los recursos.**

Los recursos de mano de obra, materiales, maquinarias, equipos e instalaciones, han de estar controlados de acuerdo al informe de obra, que los controlara cada semana o mensualmente (según corresponda) y las actividades más relevantes de la obra.

### **Materiales.**

Los materiales críticos serán los definidos en la evaluación de proveedores críticos, de acuerdo a los siguientes criterios:

Que tengan un impacto relevante en la calidad del producto final Que signifiquen altos costos de reposición o reemplazo.

Que afecten los plazos de la entrega de una etapa o proyecto.

Que afecte el avance en la ejecución de las actividades críticas posteriores. El Administrador de Obra mantendrá una lista de los materiales críticos.

### **Mano de obra.**

La totalidad de la mano de obra involucrada se controlará en el detalle de gasto de mano de obra del informe semanal de obra. Este análisis considera de obra directa e indirecta.

El control administrativo, se regirá por los documentos: “Contratación de personal en faena”, “Procedimiento de remuneraciones” y “Finiquito del personal de obra”.

La idoneidad y capacidad del personal operativo de la obra, se demostrará cuando éste siga contratado después del periodo de prueba establecido en el primer contrato, actividad que permitirá demostrar su competencia en el cargo.

## **Subcontratos.**

Los subcontratos críticos a evaluar, se determinarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Que tengan un impacto relevante en la calidad del producto final. Que signifiquen altos costos de reposición o reemplazo.

Que afecten los plazos de la entrega de una etapa.

Que afecte el avance en la ejecución de las actividades críticas posteriores.

La evaluación se realiza según lo indicado en el procedimiento selección y evaluación de proveedores. Los resultados de la evaluación son informados al subcontratista con el fin de mejorar las ponderaciones deficientes.

Los subcontratistas de Gas, Eléctrico y Sanitario deberán contar con la inscripción en los servicios relacionados según corresponda o los requerimientos solicitados y establecidos de acuerdo a contrato o las indicaciones establecidas por la Unidad Técnica responsable de la ejecución de las obras.

## **Maquinarias y equipos.**

Las maquinas o equipos críticos que la obra requiera en sus procesos productivos serán controlados. El profesional de terreno, deberá mantener un listado de maquinarias y equipos críticos, con su programa de mantención y los registros asociados.

Las mantenciones serán ejecutadas por proveedores externos manteniéndose los registros de respaldo. Dichos proveedores deberán ser evaluados de acuerdo a los mecanismos establecidos en el procedimiento (Evaluación de proveedores).

### **Infraestructura.**

La planificación de la infraestructura requerida en la obra se gestionará de acuerdo al procedimiento de planificación de obras, definiendo la infraestructura de instalación de faena necesaria para la obra, cumpliendo con las normas de seguridad, trabajo y medio ambiente definidas en el programa de empresa competitiva y el estudio de impacto ambiental respectivamente.

### **Adquisiciones y evaluación de proveedores.**

La gestión de compras se realiza de acuerdo al procedimiento de Abastecimiento. Se establecerá que las compras para la obra, se realizarán en oficina central. Las compras, serán las que se indican en el programa enviado por la obra a adquisiciones antes del inicio de cada etapa o proyecto. El resto de los materiales y servicios podrán ser comprados directamente por la Obra. El Administrador de Obra será el responsable de aprobar todas las compras de hasta 2 millones de pesos netos, Previa aprobación por parte del Ingeniero Residente. Los montos superiores serán aprobados por el ingeniero Residente y/o gerente de operaciones. Las excepciones a este criterio serán aprobadas explícitamente por la gerencia.

La evaluación de proveedores de insumos y servicios se realizará de acuerdo al procedimiento "Evaluación de Proveedores críticos y a lo definido.

### **Bodega.**

El encargado de bodega deberá ser responsable de la recepción de todos los materiales que lleguen a la obra y registrar los ingresos y salidas. Las observaciones detectadas durante la recepción, ya sea por diferencias en su cantidad, calidad o especificación, será registrada en la guía de despacho.

Aquellos insumos que, estando en bodega, no cumplan con los estándares definidos (productos no conformes), se deben almacenar en forma separada y claramente identificada.



Se informará al responsable de la evaluación de proveedores, el no cumplimiento de los estándares para los materiales definidos como críticos.

La bodega será controlada a través de un inventario quincenalmente por el área de costo de la obra, quien informará al administrador de obra.

Los criterios para el control de recepción y preservación de los materiales críticos serán definidos por el administrador de obra. En bodega se deberá mantener en un lugar visible, para su control oportuno. Aceptando, todas y cada una de las indicaciones de mantenimiento, acopio, y cuidado oportuno, aportados por fabricante o proveedor.

## CAPITULO 7:

### CONTROL DE CALIDAD

#### PLAN DE INSPECCION Y ENSAYOS

Los planes de inspección y ensayos deberán realizarse de acuerdo a lo que se establece en los procedimientos cuando corresponda.

*Cuadro Plan de Inspección y Ensayos.*

Fuente: Elaboración propia.

<b>Producto Proceso</b>	<b>o Inspección o Ensayo</b>	<b>o Frecuencia</b>	<b>Registro</b>	<b>Responsable</b>
Hormigones mortero	y Ensayo de compresión	de Al menos 1 cada 50 m <sup>3</sup>	Certificado de ensayo	Profesional de terreno Capataz
Instalaciones Sanitarias	Prueba de estanqueidad	de Por vivienda	Check list de Instalaciones	Capataz
Instalaciones Sanitarias	Prueba de presión de agua Recepción de sellos	Por vivienda	Check list de Instalaciones	
Mecánica suelos	de de fundación	Al menos 1 por etapa	Libro de Obra	Profesional de terreno
Cálculo	Inspección Estructural	Cada 2 meses	Minuta reunión o libro de Obra	Administrado r de Obra
<b>Arquitectura</b>	<b>Inspección Diseño</b>	<b>del Al menos una vez al mes</b>	<b>Minuta reunión o libro de Obra</b>	<b>Administrad or de Obra</b>

Además el profesional de terreno se deberá encargarse de realizar una inspección final a la solución social (departamento) su entorno y obras anexas o complementarias para la obra o etapa y colocar un sello de calidad, con lo cual se entenderá que el proceso de ejecución está terminado por parte de la constructora, igualmente a la colocación de este sello, deberá realizarse un registro que incluya todas y cada una de las partidas críticas chequeadas y aceptadas con sus correspondientes observaciones si las hubiere.

### **Calidad de equipos y medición**

Los equipos de medición sometidos a calibración deberán ser los siguientes:

Estación total

Niveles

Dichos instrumentos serán calibrados, manteniéndose los registros de respaldo. Las calibraciones se realizarán por proveedores externos, cuyo desempeño es evaluado en base al procedimiento (Evaluación de proveedores).

### **Identificación y trazabilidad.**

Cada vivienda deberá tener su propia identificación, con el fin de garantizar una adecuada individualización de las mismas, identificando la manzana, N° de loteo o el N° domiciliario.

El tratamiento de la trazabilidad en obra es aplicado en los procesos operativos definidos como críticos, de manera de identificar los controles realizados en cada una de las etapas constructivas. La obra mantendrá los registros de esos controles por cada vivienda, de manera de tener una “hoja de vida” con los controles aplicados.

## **CAPÍTULO 8:**

### **MEJORA.**

#### **Generalidades.**

La empresa tiene que determinar y seleccionar todas las oportunidades de mejora, se implementan todas las acciones necesarias para realizar los requisitos del cliente e incrementar la satisfacción del cliente:

Se debe incluir:

1. La mejora en los productos y los servicios necesarios para cumplir con todos los requisitos, además de considerar las necesidades y las expectativas futuras.
2. Corregir, prevenir y reducir los efectos.
3. Mejorar el desempeño y la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad.

#### **No conformidad y acción correctiva.**

Las no conformidades y potenciales no conformidades serán tratadas para evitar su recurrencia y ocurrencia respectivamente, de acuerdo al procedimiento “Procedimiento no conformidades”. La gestión de acciones correctivas y preventivas, también podrá realizarse a través de otras instancias tales como reuniones de planificación de obra, reuniones técnicas de obra u otras, procurando realizar un seguimiento de éstas hasta su cierre.

#### **Mejora continua**

La mejora continua se realizará mediante el análisis de los resultados obtenidos, entre otros, a partir de:

- 1.- La medición de los objetivos de calidad.
- 2.- Reclamos del cliente.
- 3.- Desempeño de los procesos críticos.

- 4.- Productos no conforme.
- 5.- Resultados de auditorías.
- 6.- Desempeño de los proveedores.
- 7.- Evaluación de satisfacción del cliente.

### **Planes de Acción.**

Mediante el análisis de información proveniente de la obra, ya sean provenientes de objetivos de la obra, análisis de procesos, auditorías internas, acciones correctivas o preventivas, se establecerán cuando corresponda, planes de acción o propuestas de mejoras. El seguimiento de las mejoras se realizará en la minuta de reunión de obra o en la minuta de reunión de planificación.

**ANEXO 5: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.**



**Universidad Señor de Sipán**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: CARRERA Colchados José Roberto  
 Grado Académico: MAESTRO  
 Cargo e Institución: DOCENTE - Universidad Señor de Sipán  
 Nombre del instrumento a validar: Entrevista  
 Autor del instrumento: Inga Sahuma Ailene Dayanna / Morán Salazar Bruno Emilio  
 Título del Proyecto de Tesis: Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction para la reducción de costos en la constructora GRUPO SAC

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				16
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				16
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				16
Viabilidad	Es viable su aplicación				16

**Valoración**  
 Puntaje: (De 0 a 20) 16  
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

**Observaciones**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fecha: 05 Jul 2018  
 Firma: [Signature]  
 No. Colegiatura: 14069



**Universidad Señor de Sipán**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: LARREA CACHADO Luis Roberto

Grado Académico: MAGISTER

Cargo e Institución: DOCENTE - Universidad Señor de Sipán

Nombre del instrumento a validar: Encuesta

Autor del instrumento: Inga Sahuma Arlene Dayanna / Morán Salazar Bruno Emilio

Título del Proyecto de Tesis: Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la constructora GEINSA SAC

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				16
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				16
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				16
Viabilidad	Es viable su aplicación				16

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) 16

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

**Observaciones**

.....  
.....

Fecha: 05 Julio - 2018

Firma: Luis Roberto Larrea Cachado

No. Colegiatura 14069



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.  
Mg. Luis Roberto Larrea Cachado  
DEL ACADEMICO FACULTAD DE INGENIERIA  
ARQUITECTURA Y URBANISMO

**Universidad Señor de Sipán**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: Quiroz Orrego Carlos Alberto  
 Grado Académico: Magister  
 Cargo e Institución: Docente - Universidad Señor de Sipán  
 Nombre del instrumento a validar: Entrevista  
 Autor del instrumento: Inga Sahuma Arlene Dayanna / Morán Salazar Bruno Emilio  
 Título del Proyecto de Tesis: Sistema de gestión de un proyecto constructivo Utilizando Lean Construction para la reducción de costos en la Constructora GEDUSA SAC

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				16
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				16
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				16
Viabilidad	Es viable su aplicación				16

**Valoración**  
 Puntaje: (De 0 a 20) ..... 16 .....  
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy Bueno.....

**Observaciones**

Fecha: 10-07-18

Firma: 

No. Colegiatura 32013



**Universidad Señor de Sipán**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: Quiroz Orrego Carlos Alberto  
 Grado Académico: Magister  
 Cargo e Institución: Docente - Universidad Señor de Sipán  
 Nombre del instrumento a validar: Encuesta  
 Autor del instrumento: Inga Sahuma Arlene Dayanna / Morán Salazar Bruno Emilio  
 Título del Proyecto de Tesis: Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la constructora GEDUSA SAC

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				16
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				16
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				16
Viabilidad	Es viable su aplicación				16

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) 16

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy.. Bueno

**Observaciones**

.....

Fecha: 10-07-18

Firma: [Firma]

No. Colegiatura 32013

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Castro Flores Nélida Jordira  
 Grado Académico: Magister  
 Cargo e Institución: Jefa de Grados y Títulos - Universidad Señor de Sipán  
 Nombre del instrumento a validar: Entrevista  
 Autor del instrumento: Inga Sahuma Arlene Dayanna / Morán Salazar Bruno Emilio  
 Título del Proyecto de Tesis: Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la constructora GREENSA SAC

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 20

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy Bueno

Observaciones

Fecha: 06-07-2018  
 Firma: [Firma]  
 No. Colegiatura 193131

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Castro Torres Melina Lidia  
 Grado Académico: Magister  
 Cargo e Institución: Jefa de Grados y Títulos - Universidad Señor de Sipán  
 Nombre del instrumento a validar: Encuesta  
 Autor del instrumento: Inga Sahumá Arlene Dayanna y Morán Salazar Bruno Emilio  
 Título del Proyecto de Tesis: Sistema de gestión de un proyecto constructivo utilizando Lean Construction, para la reducción de costos en la constructora GRINSA SAC

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los items están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los items son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

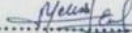
Puntaje: (De 0 a 20) ..... 16

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy Bueno

Observaciones

falta proporcionar las preguntas más en el tema -

Fecha: 06-07-2018

Firma: 

No. Colegiatura 193137



AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN.

Chiclayo, 25 de Julio 2019 del Año 2020.

Quien suscribe:

Sr.

Representante Legal – Empresa GRINSA SAC.

Autoriza: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: **SISTEMA DE GESTIÓN DE UN PROYECTO CONSTRUCTIVO UTILIZANDO LEAN CONSTRUCTION, PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA CONSTRUCTORA GRINSA SAC.**

Por el presente, el que suscribe SILVESTRE DEMETRIO MALO MIRANDA, representante legal de la empresa GRINSA SAC, autorizo a los Alumnos: BRUNO EMILIO MORÁN SALAZAR con DNI 75490946 y a la alumna ARLENE DAYANNA INGA SAHUMA con DNI 71997555, estudiantes de la Escuela Profesional de **INGENIERIA INDUSTRIAL**, y autores del trabajo de investigación denominado: **SISTEMA DE GESTIÓN DE UN PROYECTO CONSTRUCTIVO UTILIZANDO LEAN CONSTRUCTION, PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA CONSTRUCTORA GRINSA SAC**, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de TESIS enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

  
GRINSA S.A.C.  
Ing. Silvestre Malo Miranda  
GERENTE GENERAL

Chiclayo: Pamanericana Km 778, Chosica del Norte - La Victoria  
grinsachiclayo@gmail.com - 944 644 616

Piura: Urb. Los Rosales de Miraflores Mz P Lt 04 - Castilla.  
grinsapiura@gmail.com - 944 644 636

Trujillo: Av. Victor Larco Herrera #1890 - Urb. Las Flores  
grinsa.contabilidad@hotmail.com - (044) 288 900

Arequipa: Calle Rivero 210 of 103 - Arequipa  
grinsa.arequipa@gmail.com - (054) 290 088