



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL Y**  
**DESARROLLO INMOBILIARIO**

**TESIS**

**APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION PARA LA**  
**REDUCCION DE PERDIDAS EN PARTIDAS DE**  
**ESTRUCTURAS EN LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL**  
**SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA**  
**HERNANDEZ, DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA, 2019**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**Bach. RONDINIL MAXI, MIGUEL ANGEL**

**LIMA – PERÚ**

**2020**

**ASESOR DE TESIS**



**MG. ING. DENIS CHRISTIAN OVALLE PAULINO**

**JURADO EXAMINADOR**

.....  
**Mg. BARRANTES RÍOS EDMUNDO JODÉ.**  
Presidente

.....  
**Mg. CACEDA CORILLOCLA JUAN ANTENOR**  
Secretario

.....  
**Mg. SURCO SALINAS DANIEL**  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios quien supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que en el recorrer del camino de la vida se presentan, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento

## **AGRADECIMIENTO**

Al Mg. Denis Christian Ovalle Paulino por su contribución como asesor y mentor durante el desarrollo de esta tesis.

A todos los docentes de la escuela profesional de Ingeniería de sistemas y a la Universidad Privada Telesup.

## RESUMEN

La investigación desarrollada tuvo por finalidad mejorar la productividad en todas las actividades que formaron parte del proceso productivo, sólo se ha considerado como representación las partidas de segundo orden como el caso de viga y losa aligerada con sus actividades de encofrado y acero de refuerzo por tener mayor incidencia en el presupuesto de la especialidad de estructura.

La filosofía del Lean Construcción en el proyecto fue satisfactorio porque se pudo aumentar el trabajo productivo y reducir los trabajos no contributivos que es el que ocasiona las pérdidas y afecta al presupuesto llegando al fracaso.

Se utilizaron herramientas muy relevantes como la Carta Balance que sirvió para analizar y mejorar la producción diaria, también se aplicó el Last Planner herramienta que sirvió para asignar tareas a las actividades que cuenten con su recurso es decir materiales, mano de obra, equipo-maquinaria; el Look Ahead Planner que es una planificación intermedia que permitió solicitar los recursos de manera anticipada para y evitar restricciones.

El objetivo principal fue incrementar el trabajo productivo y minimizar los trabajos no contributivos, lo cual se cumplió utilizando las herramientas del Lean Construction.

Para la presente investigación se ha utilizado el tipo de investigación aplicada, y el nivel de investigación explicativa, método de investigación cuantitativo y el diseño de investigación no experimental.

**Palabras claves: Lean Construction, Last Planner, Planificación**

## **ABSTRACT**

The research carried out was aimed at improving productivity in all activities that were part of the production process, only second-order items such as the beam and lightened slab case with its formwork and reinforcing steel activities have been considered as representation greater impact on the budget of the structure specialty.

The philosophy of Lean Construction in the project was satisfactory because it was possible to increase productive work and reduce non-contributory work, which is the one that causes losses and affects the budget, leading to failure.

Very relevant tools were used, such as the Balance Chart that served to analyze and improve daily production, the Last Planner tool was also applied, which was used to assign tasks to activities that have their resources, ie materials, labor, equipment-machinery; the Look Ahead Planner which is an intermediate planning that allowed you to request resources in advance to avoid restrictions.

The main objective was to increase productive work and minimize non-contributory work which was accomplished using the tools of Lean Construction.

For the present investigation the type of applicative research, and the level of explanatory, applicative research, quantitative research method and non-experimental research design have been used.

**Keywords: Lean Construction, Last Planner, Planning**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CARÁTULA</b> .....	<b>i</b>
<b>ASESOR DE TESIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>JURADO EXAMINADOR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICES DE FIGURAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.1. Planteamiento de Problema .....	17
1.2. Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema general .....	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.3. Justificación del estudio .....	18
1.3.1. Justificación teórica. ....	19
1.3.2. Justificación práctica.....	19
1.3.3. Justificación Tecnológica.....	20
1.4. Objetivos de la investigación.....	20
1.4.1. Objetivo general .....	20
1.4.2. Objetivos específicos.....	20
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	21
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	21
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	23
2.2. Bases teóricas de las variables.....	26
2.2.1. Lean Construction .....	26
2.2.2. Perdidas .....	33

2.3.	Definición de términos básicos.....	40
<b>III.</b>	<b>MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>43</b>
3.1.	Hipótesis de la investigación .....	43
3.1.1.	Hipótesis general.....	43
3.1.2.	Hipótesis específicas .....	43
3.2.	Variables de estudio.....	43
3.2.1.	Definición conceptual .....	43
3.3.	Tipo y nivel de la investigación.....	44
3.4.	Diseño de la investigación.....	44
3.5.	Población y muestra de estudio .....	45
3.5.1.	Población.....	45
3.5.2.	Muestra.....	45
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
3.6.1.	Técnicas de recolección de datos .....	45
3.6.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	46
3.7.	Validación y confiabilidad del instrumento.....	47
3.7.1.	Validez de instrumento .....	47
3.7.2.	Confiabilidad del Instrumento por Alfa de Cron Bach .....	47
3.7.3.	Confiabilidad.....	47
3.8.	Métodos de análisis de datos .....	48
3.9.	Aspectos deontológicos .....	48
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
4.1.	Sensibilización .....	49
4.2.	Selección de los proveedores .....	50
4.3.	Distribución y asignación de responsabilidades por cuadrillas.....	51
4.3.1.	Identificación de cuadrillas.....	52
4.4.	Análisis de la Carta Balance .....	54
4.5.	Análisis de resultados Carta Balance.....	56
4.5.1.	Análisis de encofrado en viga.....	59
4.5.2.	Acero En viga.....	62
4.5.3.	Encofrado losa aligerada.....	64
4.5.4.	Acero losa aligerada.....	66
4.6.	Análisis Weekly Work Plan.....	68

4.6.1. Viga: encofrado .....	68
4.6.2. Viga: acero .....	69
4.6.3. Losa aligerada: encofrado .....	69
4.6.4. Losa aligerada: acero .....	70
4.7. Análisis de Restricciones .....	71
4.8. La Contrastación de la hipótesis .....	73
4.8.1. Método estadístico para la contrastación de hipótesis .....	73
4.8.2. La Contrastación de la hipótesis general .....	73
4.9. Aplicación de la estadística inferencial de las variables .....	73
4.9.1. Normalización de la influencia de las variables .....	73
4.10. Aplicación descriptiva de las variables .....	79
4.10.1. Variable independiente: lean construction .....	79
4.10.2. Variable dependiente: pérdida de partidas en la obras .....	97
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>115</b>
5.1. Análisis de discusión de resultados .....	115
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>120</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>124</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>129</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	130
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables .....	131
Anexo 3: Validación de instrumento .....	132
Anexo 4: Matriz de datos .....	135
Anexo 5: Encuesta .....	136
Anexo 6: Certificado de curso .....	138
Anexo 7: Carta balance .....	139
Anexo 8: Panel fotográfico .....	159
Anexo 9: Análisis de precios unitarios .....	162
Anexo 10: Presupuesto general .....	164
Anexo 11: Especificación técnica de estructuras .....	172
Anexo 12: Planos .....	182

## ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1:	Formato de carta balance .....	28
Figura 2:	Ejemplo de trabajo contributorio. ....	29
Figura 3:	Formato programación intermedia.....	31
Figura 4:	Formato de registro de planificación semanal .....	32
Figura 5:	Pérdida: Gran cantidad de producción de materiales innecesarios ...	34
Figura 6:	Espera para vaciar por falta del mixer .....	35
Figura 7:	Pérdida: Gran cantidad de inventario genera perdida de espacio y dinero.....	36
Figura 8:	Mal diseño y construcción por defectos de diseño en baño.....	37
Figura 9:	Mal diseño y construcción por defectos de diseño en cocina. ....	38
Figura 10:	Perdida: Acarreo de materiales de obra. ....	39
Figura 11:	Pérdida: Movimiento de trabajadores del lugar de trabajo.....	40
Figura 12:	Ciclo de trabajo - Distribución de cuadrillas .....	52
Figura 13:	Análisis de TP, TC Y TNC. ....	55
Figura 14:	Mediciones de los TP, TC, TNC. ....	57
Figura 15:	% de los TP, TC, TNC. ....	57
Figura 16:	Cuadro comparativo TP, TC, TNC.....	58
Figura 17:	Promedio de los Trabajos productivos, contributorios y no contributorios. ....	58
Figura 18:	El grafico se observa los % de los TP, TC, TNC. ....	59
Figura 19:	TP, TC, TNC encofrado en viga.....	59
Figura 20:	Resultados de mediciones y % de TC.....	60
Figura 21:	% de los trabajos contributorios.....	60
Figura 22:	Resultados de mediciones y % de TNC.: ....	61
Figura 23:	% de los Trabajos No contributorios. ....	61
Figura 24:	% de TP, TC, TNC en acero viga. ....	62
Figura 25:	Mediciones y % de TC.....	62
Figura 26:	% de los TC en acero viga.....	62
Figura 27:	Mediciones y% de TNC. ....	63
Figura 28:	% de los TNC en acero viga. ....	63

Figura 29: % TP, TC, TNC. Encofrado de losa aligerada. ....	64
Figura 30: Distribución de mediciones y % TC. ....	64
Figura 31: Distribución de los % de los trabajos contributorios del encofrado de la losa aligerada.....	64
Figura 32: Distribución de mediciones y % TNC.....	65
Figura 33: % de los TNC losa aligerada .....	65
Figura 34: % TP, TC, TNC. Acero en losa aligerada. ....	66
Figura 35: Distribución de los % TC acero en losa aligerada. ....	66
Figura 36: Distribución de % TC acero losa aligerada. ....	66
Figura 37: Distribución de los % TNC acero en losa aligerada.....	67
Figura 38: Distribución de % TNC acero losa aligerada. ....	67
Figura 39: Master Planning programada de viga encofrado.. ....	68
Figura 40: Comparación de producción programada y real del encofrado de viga.....	68
Figura 41: Producción real de encofrado y acero en viga.....	68
Figura 42: % TP, TC, TNC. Acero en losa aligerada. ....	69
Figura 43: % TP, TC, TNC. Acero en losa aligerada. ....	69
Figura 44: Comparación de producción programada y real del encofrado losa aligerada.....	70
Figura 45: Master Planning real de la losa aligerada.....	70
Figura 46: Comparación de producción programada y real del acero losa aligerada.....	70
Figura 47: Look Ahead Planning de la Viga.....	72
Figura 48: Restricciones de la Viga. ....	72
Figura 49: Look Ahead Planning de la Losa Aligerada. ....	72
Figura 50: Restricciones de la Losa Aligerada.....	73
Figura 51: Pregunta 1 .....	79
Figura 52: Pregunta 2 .....	80
Figura 53: Pregunta 3 .....	81
Figura 54: Pregunta 4 .....	82
Figura 55: Pregunta 5 .....	83
Figura 56: Pregunta 6 .....	84
Figura 57: Pregunta 7 .....	85

Figura 58: Pregunta 8 .....	86
Figura 59: Pregunta 9 .....	87
Figura 60: Pregunta 10 .....	88
Figura 61: Pregunta 11 .....	89
Figura 62: Pregunta 12 .....	90
Figura 63: Pregunta 13 .....	91
Figura 64: Pregunta 14 .....	92
Figura 65: Pregunta 15 .....	93
Figura 66: Pregunta 16 .....	94
Figura 67: Pregunta 17 .....	95
Figura 68: Pregunta 18 .....	96
Figura 69: Pregunta 19 .....	97
Figura 70: Pregunta 20 .....	98
Figura 71: Pregunta 21 .....	99
Figura 72: Pregunta 22 .....	100
Figura 73: Pregunta 23 .....	101
Figura 74: Pregunta 24 .....	102
Figura 75: Pregunta 25 .....	103
Figura 76: Pregunta 26 .....	104
Figura 77: Pregunta 27 .....	105
Figura 78: Pregunta 28 .....	106
Figura 79: Pregunta 30 .....	107
Figura 80: Pregunta 31 .....	108
Figura 81: Pregunta 32 .....	109
Figura 82: Pregunta 32 .....	110
Figura 83: Pregunta 33 .....	111
Figura 84: Pregunta 34 .....	112
Figura 85: Pregunta 35 .....	113
Figura 86: Pregunta 36 .....	114
Figura 87: Last Planner de la Viga.....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Validación de expertos .....	47
Tabla 2:	Estadísticos de Fiabilidad de la variable independiente: LEAN CONSTRUCTION.....	47
Tabla 3:	Estadísticos de Fiabilidad de la variable dependiente: PÉRDIDA DE PARTIDAS EN LA OBRAS .....	47
Tabla 4:	Planificación de capacitación.....	49
Tabla 5:	Datos de proveedores. ....	50
Tabla 6:	Cuadrilla y Rendimientos .....	52
Tabla 7:	Actividades analizadas .....	53
Tabla 8:	Resultados de la prueba de los 5 minutos.....	55
Tabla 9:	Pruebas de normalización .....	74
Tabla 10:	Correlaciones de hipótesis general.....	75
Tabla 11:	Correlaciones de hipótesis específica 1 .....	76
Tabla 12:	Correlaciones de hipótesis específica 2.....	77
Tabla 13:	Correlaciones de hipótesis específica 3.....	78
Tabla 14:	Pregunta 01 .....	79
Tabla 15:	Pregunta 02 .....	80
Tabla 16:	Pregunta 03 .....	81
Tabla 17:	Pregunta 04 .....	82
Tabla 18:	Pregunta 05 .....	83
Tabla 19:	Pregunta 06 .....	84
Tabla 20:	Pregunta 07 .....	85
Tabla 21:	Pregunta 08 .....	86
Tabla 22:	Pregunta 09 .....	87
Tabla 23:	Pregunta 10 .....	88
Tabla 24:	Pregunta 11 .....	89
Tabla 25:	Pregunta 12 .....	90
Tabla 26:	Pregunta 13 .....	91
Tabla 27:	Pregunta 14 .....	92
Tabla 28:	Pregunta 15 .....	93
Tabla 29:	Pregunta 16 .....	94

Tabla 30: Pregunta 17 .....	95
Tabla 31: Pregunta 18 .....	96
Tabla 32: Pregunta 19 .....	97
Tabla 33: Pregunta 20 .....	98
Tabla 34: Pregunta 21 .....	99
Tabla 35: Pregunta 01 .....	99
Tabla 35: Pregunta 22 .....	100
Tabla 36: Pregunta 23 .....	101
Tabla 37: Pregunta24 .....	102
Tabla 38: Pregunta 25 .....	103
Tabla 39: Pregunta 26 .....	104
Tabla 40: Pregunta 27 .....	105
Tabla 41: Pregunta 28 .....	106
Tabla 42: Pregunta 30 .....	107
Tabla 43: Pregunta 31 .....	108
Tabla 44: Pregunta 32 .....	109
Tabla 45: Pregunta 33 .....	110
Tabla 46: Pregunta 33 .....	111
Tabla 47: Pregunta 34 .....	112
Tabla 48: Pregunta 35 .....	113
Tabla 49: Pregunta 36 .....	114

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis denominada: Aplicación del Lean Construction para la reducción de pérdidas en partidas de estructuras en la obra: Mejoramiento del Servicio Educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández, distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019. Consta de capítulos que se detallan en forma organizada a continuación.

Capítulo I. “El Problema”, aquí describimos de forma clara y concisa la problemática motivo de investigación que se presenta con la aplicación de la filosofía del Lean Construction, así como un análisis previo, a la propuesta de solución y objetivos trazados que nos llevaron a incrementar los trabajos productivos y minimizar los trabajos no contributorios en beneficio de la empresa y la entidad.

Capítulo II. “Marco Teórico”, consta de los fundamentos teóricos revisados para comprender de manera adecuada y precisa del problema planteado, además de ser un apoyo científico que nos sirvió de guía durante el desarrollo del proyecto.

Capítulo III. “Metodología”, se indica las metodologías que se utilizaron especificando además las técnicas e instrumentos para recolectar y procesar la información, también describimos el camino que se siguió para el desarrollo del proyecto.

Capítulo IV. “Resultados”, la implementación del Lean Construction coadyuvó a la optimización de recursos dando como resultado el incremento de la utilidad de la empresa y calidad del producto terminado para esto se utilizaron herramientas como la carta balance, análisis de restricciones, la planificación maestra, intermedia y semanal el cual se elaboraron.

Capítulo VI y VII. “Conclusiones y Recomendaciones”, en el cual se llega a la conclusión que la filosofía del Lean Construction es relevante para todo tipo de obra ya sea privada o pública, pequeña, mediana o grande en el cual los resultados van a ser los deseados para beneficio de las partes: contratista y propietario, debiendo sensibilizar a todo el equipo que forma parte de una empresa para que los resultados sean los óptimos

## **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento de Problema**

El sector de la construcción actualmente está en constante crecimiento a nivel mundial, debido a la alta demanda de las construcciones (edificios, puentes, colegios), por otra parte, las empresas se ven afectadas por la competitividad que existen entre ellas; por ello las grandes empresas no solo buscan ganar obras, sino también buscan aumentar su ganancia para poder ser más competitivas y solidas en el mercado de la construcción.

Por ello las distintas empresas buscan diferentes alternativas que ayuden a mejorar la productividad y a reducir las pérdidas, tales como metodologías y, filosofías que agreguen valor al trabajo y puedan obtener mejoras favorables tanto en lo económico como en la imagen de la empresa. Según Deville y Gallo (2017) “Nos dice que eliminado el despilfarro (desperdicio) la calidad mejora y el tiempo de producción y el costo se reducen para entregar el producto en el momento justo cumpliendo con los requerimientos del cliente” (p.12), tal como lo afirma Rodríguez (2012) “En la búsqueda de sistemas que nos brinden mejores estándares de productividad mediante un manejo más profesional de nuestras actividades cumpliendo con el objetivo de entregar un proyecto ,cumpliendo los requisitos específicos del cliente en un plazo inmediato” (p.13).

En nuestro país están acostumbradas a usar el método tradicional para el control y seguimiento de obras; son pocas las empresas que usan nuevas filosofías para aumentar la productividad y reducir al mínimo sus pérdidas, según Guzmán (2014) “La difusión de la filosofía lean y aplicación en nuestro país es reducido a un grupo selecto de empresas que vienen aplicando hace algunos años, pero con resultados alentadores ya que eliminan los trabajos no contributorios” (p.1).

La empresa Corporación Ordoñez contratistas generales s.a.c, desde el año 2002 dedicada a la construcción de todo tipo de obras de edificaciones (viviendas, edificios, hospitales, colegios, clínicas, etc.), sus oficinas están ubicadas en Av. Las palmeras 262- 268 Urb. Camacho – La Molina.

En esta obra, la empresa tiene una serie de falencias debió a la falta de planificación con los proveedores, así como en el tiempo de espera de una actividad a otra por falta de equipos, herramientas o materiales, lo cual está generando un retraso en la culminación de las actividades que se programan a diario, así como el tiempo que se pierde en horas hombre por la espera de la culminación de dichas actividades. Toda esta situación ha causado que la obra tenga el bajo nivel de productividad y lo cual ha generado pérdidas financieras a la empresa.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera influye la aplicación del Lean Construction para la reducción de pérdidas en la obra: ¿Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández, distrito de Pueblo Nuevo, Ica. 2019?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿De qué manera influye la producción para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica. 2019?

¿De qué manera influye las cartas balance en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019?

¿De qué manera ayudará la aplicación del Last Planner para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019?

## **1.3. Justificación del estudio**

En el sector construcción debido al boom, se presentan una serie de deficiencias y como consecuencia de esto son las pérdidas económicas por parte de las empresas dando un producto terminado de baja calidad; esto se genera debido a la informalidad de las empresas constructoras, en el cual no aplican las estrategias, planificación ni metodologías para controlar los rendimientos, calidad y las pérdidas de materiales, horas hombres y horas máquinas.

Esta investigación tiene como propósito implementar la filosofía Lean Construction y de esta forma poder minimizar las pérdidas que se ocasiona durante la ejecución del proyecto; solo con la aplicación de las herramientas de control y/o diagnóstico como es la carta de balance, Last Planner y no solo trabajar con la planificación maestra si no con la planificación semanal y la intermedia las empresas podrán reducir las pérdidas e incrementar su utilidad.

### **1.3.1. Justificación teórica.**

La investigación propuesta busca reducir las pérdidas mediante la aplicación de la teoría y conceptos básicos relacionados con la filosofía del lean construcción; además se encontrará los aspectos más relevantes para la investigación y como se integrará cada concepto dentro de la realidad que pasa la empresa en estudio.

Por ello esta investigación tiene como intención reforzar los conceptos y definiciones claves en la aplicación de lean construcción con el fin de que la empresa no afronte situaciones de pérdidas.

### **1.3.2. Justificación práctica.**

Esta investigación es de manera práctica; ya que la contribución de este estudio dará a conocer una mejora en la planificación, teniendo conocimiento de los beneficios que se obtiene al aplicar lean construcción.

Asimismo, es importante tomar en cuenta las herramientas que propone el Lean construction para las mediciones de las actividades que se ejecutaran en la obra mediante las cartas balance, esto generara que la empresa pueda mejorar la productividad.

Complementando la filosofía lean se logrará mejorar los procesos, contribuyendo a que los tiempos en la realización de las actividades sean los programados, así como también se apreciara un aumento en la calidad de las actividades.

### **1.3.3. Justificación Tecnológica**

Aportar instrumentos y procedimientos que nos permite diagnosticar de manera sólida la técnica del Lean Construction, la cual tiene aplicación práctica en el proceso constructivo para mejorar la productividad.

Esta filosofía no es un software, son técnicas que se utilizan para poder obtener el producto terminando de calidad, en menor costo y tiempo.

Las Técnicas de control usado en el Last Planner son: Carta Balance, Last Planner, Análisis de Restricciones y la planificación (Master Planning, Look Ahead Planning, Weekly Planning).

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivo general**

Aplicar el Lean Construction para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

Evaluar la Producción para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. Gabino Chacaltana Hernández, Distrito Pueblo Nuevo, Ica. 2019

Realizar las Cartas Balances para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. Gabino Chacaltana Hernández Distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.

Aplicar el LAST PLANNER para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández, Distrito Pueblo Nuevo, Ica. 2019.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

En la búsqueda que hemos realizado con la finalidad de obtener más información acerca del tema, se han encontrado los siguientes trabajos relacionados a la presente investigación:

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

Se encontró la tesis del investigador Flores Cervantes, Dianet (2016) cuyo título es “APLICACIÓN DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION EN LA PLANIFICACION, PROGRAMACION, EJECUCION Y CONTROL DE LA CONSTRUCCION DEL ESTADIO DE LA UNA – PUNO” (TESIS PARA TÍTULO DE ARQUITECTO). UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.

El objetivo del autor en el presente proyecto de investigación es la de formular la propuesta de planificación, programación dirección y control bajo el entorno de la filosofía Lean Construction que incentive un desarrollo adecuado, posibilitando la optimización de los recursos en la construcción.

En cuanto a la metodología usada, el tipo de investigación es No Experimental ya que no se ha variado intencionalmente las variables, además es Transaccional porque los datos han sido recolectados en un momento único.

A la conclusión que llega el autor es que el nuevo sistema de gestión permitirá optimizar los procesos constructivos mediante el uso de cartas balance, ayudando a reducir o aumentar las cuadrillas lo que genera un ahorro económico en el costo de la mano de obra.

Se encontró la tesis de la investigadora Merino Chávez, Delia (2014) cuyo título es “APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA ESTRUCTURA: RESERVORIO ELEVADO DE LA OBRA: INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LOS AA.HH. DE LAS CUENCAS 1,2 Y 3 DE LA ZONA ALTA DE LA CIUDAD DE PAITA-PROVINCIA DE PAITAPIURA,

EN EL AÑO 2014” (TESIS PARA TITULO DE INGENIERO CIVIL). UNIVERSIDAD DE SEÑOR DE SIPAN.

El principal objetivo que el autor tiene en este proyecto de investigación es mejorar la productividad de las actividades constructivas que conforman las partidas con mayor incidencia en la obra gruesa, mediante la implementación de las herramientas del Lean Construction.

En cuanto a la metodología el tipo de investigación es aplicada, puesto que se buscó conocer, actuar y modificar una realidad problemática.

La conclusión que llego el autor es que es necesario medir de manera continua el nivel de actividad de las estructuras que constituyen proyectos de saneamiento ya que la filosofía Lean Construction presenta esta opción como herramienta útil para el análisis de productividad.

Se encontró la tesis de la investigadora Gómez Sánchez, Juan; Mendoza Chang, Diego y Pérez Reymundo, Jean (2014) cuyo título es “APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION PARA LA EJECUCION DE UN PROYECTO DE VIVIENDA. CASO PRACTICO “EDIFICIO MAURTUA III” (TESIS PARA TITULO DE INGENIERO CIVIL). UNIVERSIDAD RICARDO PALMA.

El autor tiene como objetivo principal en su proyecto de investigación, aplicar la filosofía Lean Construction para la optimización de recursos en la ejecución de un proyecto, el cual nos generaría un beneficio de costo en la obra.

En cuanto a la metodología del proyecto, el diseño de investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que requiere de la utilización de los conocimientos de la filosofía Lean Construction.

La conclusión a la que llego el autor fue que el uso de una de las herramientas del Lean Construction (Last Planner) permite reducir los efectos de la variabilidad sobre nuestro proyecto. El sistema de programación Lean es dinámico y está basado en la filosofía de la dirección de proyectos considerando los costos y el tiempo.

Se encontró la tesis de la investigadora Deville del Águila, Alejandra y Gallo Rentería, Gian (2017) cuyo título es “CONTRIBUCIÓN DE LEAN CONSTRUCTION

PARA ALCANZAR LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (TESIS PARA TITULO DE INGENIERO CIVIL). PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.

El objetivo principal del autor en su proyecto de investigación es la de contribuir a la literatura con respecto a formas de alcanzar una construcción más eficiente en el uso de recursos y que también se reduzca la generación de impactos ambientales y residuos sólidos.

La conclusión a la que llego el autor en su proyecto de investigación es que el Perú tiene la posibilidad de desarrollarse creciendo de forma sostenible. Para ello, se hace necesario poner en práctica las experiencias positivas en países desarrollados, tanto como los estándares medioambientales y la forma de operación cuyos procesos sean sostenibles de manera probada.

Se encontró la tesis de la investigadora Deville del Águila, Alejandra y Gallo Rentería, Gian (2014) cuyo título es “APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN UNA OBRA DE EDIFICACIÓN” (TESIS PARA TITULO DE INGENIERO CIVIL). UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES.

El objetivo principal del autor es la de determinar en qué medida influye a la productividad la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de ejecución en una obra de edificación.

En cuanto a la conclusión que llegó el autor es que con las herramientas aplicadas del Lean Construction se mejoró la productividad por ende se disminuyó las pérdidas en aquellas partidas que son más relevantes del proyecto, el cual se demostró con la optimización del rendimiento de la mano de obra. Se realizó cuadros que muestran la evolución positiva del rendimiento promedio de las partidas analizadas.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

Se encontró la tesis del investigador Costa de los Reyes, Claudia, (2016) cuyo título es “ESTUDIO PARA DETERMINAR LA FACTIBILIDAD DE INTRODUCCIÓN DE LA FILOSOFÍA “LEAN CONSTRUCTION” EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS, EN EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DE

CIUDADES INTERMEDIAS, CASOS: CUENCA Y LOJA” (TESIS MAGISTER EN CONSTRUCCIONES). UNIVERSIDAD DE CUENCA – ECUADOR.

La tesista en su trabajo de investigación tenía como objetivo determinar la factibilidad o posibilidad de introducción del Lean Construction en la planificación y diseño en empresas privadas y públicas de Cuenca y Loja para obtener una mejora en la productividad de proyectos de construcción.

En cuanto a la metodología que uso la autora fue no experimental, de tipo aplicada y cuantitativa.

La conclusión que llegó la autora fue que la implementación del lean construction en la etapa de diseño y planificación tiene como ventaja la programación de actividades anticipadas, a la vez de tener las limitaciones o restricciones que debemos resolver. Por lo tanto, se optimizará el rendimiento de cualquier magnitud de obra ya sea en el ámbito público o privado.

Se encontró la tesis de los investigadores Villamizar Roa, Diego y Ortiz Contreras, Leidy, (2016) cuyo título es “IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LEAN CONSTRUCTION EN LA CONSTRUCTORA COLPROYECTOS S.A.S. DE UN PROYECTO DE VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL ROSARIO” (TESIS PARA ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS). UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – COLOMBIA.

Los autores en su trabajo de investigación tenían como objetivo implementar el lean construction en la obra ARBORETTO de la constructora Colproyectos S.A.S. localizada en el municipio de villa del rosario, aplicando el Last Planner y el layout.

En cuanto a la metodología que usaron los autores fue una investigación descriptiva porque les permitió conocer situaciones y actitudes exactas de los procesos o actividades, además es aquel método más adecuado para la recolección de datos.

La conclusión que llegaron los autores fue que gracias al implementar y diseñar los formatos del lean construction obtuvieron datos que mejoraron la productividad de obra, programación de obra, control de actividades, además esto ayudara a que no se observen atrasos debido a malas programaciones, todo este

cambio se dará logrando la aplicación del lean construction.

Se encontró la tesis del investigador Brioso Lescano, Xavier, (2015) cuyo título es “EL ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCIÓN SIN PERDIDAS (LEAN CONSTRUCTION) Y SU RELACIÓN CON EL MSPROJECT & CONSTRUCTION MANAGEMENT: PROPUESTA DE REGULACIÓN EN ESPAÑA Y SU INCLUSIÓN EN LA LEY DE LA ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN” (TESIS DOCTORAL). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID – ESPAÑA.

El autor en su trabajo de investigación tenía como objetivo regular la imagen de la construcción sin perdidas (Lean Construction) dentro de la ley de edificación, además de determinar la relación que existe entre el lean construction con el Project y construction management.

En cuanto a la metodología que utilizo el autor fue una investigación aplicada y no experimental porque no manipula la variable y recopila información para el análisis de esta metodología.

La conclusión que llego el autor fue que el lean construction desarrolla servicios que son especializados como gestor constructivo, maximizando el valor y logrando disminuir las pérdidas en los proyectos.

Se encontró la tesis del investigador García Díaz, Oswaldo, (2012) cuyo título es “APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION EN LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL” (TESIS EN GERENCIA DE PROYECTOS). UNIVERSIDAD EAN – COLOMBIA.

El autor en su trabajo de investigación tenía como objetivo desarrollar una vivienda de interés social bajo el enfoque lean construction desde la planeación hasta la liquidación, teniendo como lineamientos del Lean Construction Institute.

En cuanto a la metodología que uso el autor fue una investigación no experimental y aplicada, las cuales permiten mostrar las mejores que se han logrado con la aplicación de las herramientas de esta metodología que es el lean construction.

La conclusión que llego el autor fue que el lean construction nos ayuda organizar las etapas del ciclo productivo, la cual se consolida como una herramienta

importante para organizar proyectos en las diferentes etapas constructivas, optimizando el proceso productivo y a la vez de lograr que cada obra sea una oportunidad de mejoramiento.

Se encontró la tesis del investigador Muñoz Osses, Araceli, (2017) cuyo título es “ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS EN EDIFICACIÓN EN ALTURA” (TESIS DE INGENIERO CONSTRUCTOR). UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO – CHILE.

La autora en su trabajo de investigación tenía como objetivo principal identificar las pérdidas y fuentes de pérdidas ocasionadas por las malas gestiones a la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra de edificación en altura, a la vez de aplicar herramientas para la detección de pérdidas y determinar la frecuencia de ocurrencias de pérdidas.

En cuanto a la metodología que uso la autora fue una investigación cuantitativa, ya que se obtendrán datos a través de encuestas, es decir se hará una recopilación y análisis de estudios previos de costos y productividad en edificios de altura, además se visitará la obra para llevar a cabo las encuestas de diagnóstico de pérdidas en la ejecución de proyectos.

La conclusión que llegó la autora fue que las herramientas que se aplicaron permitieron conocer datos reales y certeros dando así soluciones certeras, además de que permiten saber las pérdidas que se generan en la primera etapa del proyecto y como este influye en la construcción, finalmente se dice que las causas más importantes son debidas a la no compatibilización de planos con especificaciones técnicas y el defecto que hay en cada actividad.

## **2.2. Bases teóricas de las variables**

### **2.2.1. Lean Construction**

Costa de los Reyes (2016) nos define que Lean Construction “es una filosofía propuesta por Lauri Kostela en 1992, cuyo enfoque considera el valor y minimiza las pérdidas en los proyectos, mediante la aplicación de principios que contribuyen al mejoramiento de la productividad de los procesos de planificación de proyectos y por ende al mejoramiento de la productividad de las empresas” (p. 11).

Gómez J; Mendoza D, y Pérez J (2015), Nos define a “Lean Construction como una herramienta de mejoramiento de la productividad y calidad de las construcciones. Es un método de manufacturero o de fabricación con políticas como el justo a tiempo, es decir es una filosofía de administración general” (p. 35).

Según los autores la filosofía Lean Construction especialmente se basa en la planeación durante todo el proyecto, trata de programar todas las actividades con antelación, para lograr esto es necesario establecer desde el inicio cuales son las actividades que se van a desarrollar en el ciclo del proyecto.

#### **2.2.1.1. Producción**

Muñoz Osses (2017) nos dice que “la producción se combina en tres tipos de enfoque, uno de ellos es el tradicional que abarca la transformación de recursos, el otro enfoque es el llamado justo a tiempo, que define a la producción como un flujo logístico y el ultimo es el enfoque de calidad, que dice que la producción es una generación de valor por medio de la satisfacción del cliente” (p. 44).

La producción es la actividad que aporta valor a los trabajos que se realizaran en obra, así como en la calidad del producto que se está realizando.

#### **2.2.1.2. Rendimiento**

Villamizar Roa y Ortiz Contreras (2016) nos define al rendimiento como “cantidad de obra, expresada por unidad de medida, de alguna actividad realizada por una cuadrilla, por unidad de recurso humano expresada en horas hombre” (p. 22).

Nos trata de decir que el rendimiento es el resultado obtenido por cada actividad que sea realizado por los obreros la cual se mide por horas hombre.

#### **2.2.1.3. Cartas balance**

Chávez Espinoza y De la Cruz Aquije (2014), nos define a “las cartas balance como una herramienta que, a partir de datos estadísticos, describe de forma detallada el proceso de una actividad para así buscar su optimización. En la carta balance se coge un intervalo de tiempo corto del obrero a la actividad que realiza. Estas se dividen en tres tipos de trabajo como son el trabajo productivo, contributorio y no contributorio” (p. 53).

Los autores nos definen que es una herramienta muy usada en ingeniería y en Empresas de edificación que nos permite describir formalmente un proceso de construcción, además de obtener información de rendimientos y diseñar la cantidad optima de cuadrillas.

FORMATO DE TOMA DE DATOS: CARTA BALANCE										Rev. 01-Ago-11
PROYECTO:					ACTIVIDAD:					
ALESTREADOR:					DESCRIPCIÓN:					
Nº FORMATO:					FECHA:		HORA INICI:			
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	RESERVACIONES	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
									<b>TOTAL</b>	
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										
K										
L										
M										

**Clasificación del Recurso:**

Recurso	Actividad	Tipo de Recurso	Nombre / Código
Recurso I			
Recurso II			
Recurso III			
Recurso IV			
Recurso V			
Recurso VI			
Recurso VII			
Recurso VIII			

**Clasificación del Trabajo:**

A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	

**Figura 1: Formato de carta balance**  
**Fuente: Aplicación de la filosofía Lean Construction en una obra de edificación.**

### 2.2.1.4. Trabajo Productivo

Villamizar Roa y Ortiz Contreras (2016) nos define como “trabajo productivo a las actividades que agregan valor, además nos dice que es aquel trabajo que cambia la forma o naturaleza del producto servicio de una manera que aporta a la forma general que el cliente está dispuesto a pagar” (p. 44).

Flores Cervantes (2016), Nos dice que el trabajo productivo “es el que corresponde a las actividades que aportan de manera directa a la producción de alguna partida de construcción. Ejemplo, vaciar concreto, asentar ladrillos, colocar cerámicos, etc.” (p. 39).

Como se ha mencionado el trabajo productivo es una actividad que genera valor en la producción de las partidas que se estarán ejecutando, lo cual beneficiara en el avance semanal de la obra.

### **2.2.1.5. Trabajo Contributorio**

Villamizar Roa y Ortiz Contreras (2016) nos dice que el trabajo contributorio “son las actividades de soporte, además es aquel tiempo dedicado a labores de apoyo necesarias para que se ejecuten las partidas. Como ejemplos son el transporte, Aseo, Instrucción, Medición, etc.” (p. 45).

CATEGORIAS TIEMPO CONTRIBUTIVO
Transporte
Recibiendo instrucciones
Realizando mediciones
Realizando limpieza
Preparando mezclas, materiales y superficies
Andamios, elementos de seguridad
Desplazamientos
Otros

**Figura 2: Ejemplo de trabajo contributorio.**

**Fuente: Implementación de los principios de Lean Construction en la constructora COLPROYECTOS S.A.S. de un proyecto de vivienda en el municipio de Villa del Rosario.**

Flores Cervantes (2016), Nos dice que el trabajo contributorio “es aquel trabajo de apoyo, que se define como el trabajo que es necesario para que se pueda desarrollar el trabajo productivo, pero que no aporta valor a la partida en la obra. Es considerado una pérdida de segunda categoría y se debe minimizar al máximo posible para mejorar la productividad” (p. 39).

Se concluye que los autores nos definen que el trabajo contributorio es una actividad secundaria la cual se refiere como un apoyo necesario la cual se realizara para poder terminar todas las partidas que se ejecutaran.

### **2.2.1.6. Trabajo no Contributorio**

Villamizar Roa y Ortiz Contreras (2016) nos define al “trabajo no contributorio como actividades que no agregan valor, además nos dice que es cualquier actividad que no corresponde a las anteriores y que implica tiempo que no es aprovechado por diferentes causas” (p. 45).

Nos define al trabajo no contributivo como cualquier actividad realizada por el trabajador y que no se encuentre en las anteriores categorías; por ende, se consideran pérdidas, porque son actividades que no son necesarias, tienen costo y no agregan valor por lo que se busca evitar y mejorar el proceso constructivo de la obra.

#### **2.2.1.7. Last Planner**

Villamizar Roa y Ortiz Contreras (2016) nos dice que el “Last Planner aumenta la fiabilidad de la planificación y con eso mejora los desempeños.”

Deville del Águila y Gallo Rentería (2017) nos dice que el “Last Planner es una herramienta de la filosofía Lean Construction y se encuentra dentro de la fase de control de la producción además abarca otras herramientas de control de producción como la planificación maestra, intermedia y semanal.”

Se concluye que los autores no dicen que last planner es una herramienta de lean construction lo cual su objetivo es realizar el un buen control en la producción atreves de una buena planificación, lo cual beneficiara la mejora de las distintas actividades que se realizan.

#### **2.2.1.8. Plan Maestro**

Villamizar Roa y Ortiz Contreras (2016) nos define al plan Maestro como “el plan general de la obra y se debe determinar la secuencia de las actividades, las holguras que existen entre las actividades y los procesos constructivos a nivel global” (p. 34).

García Díaz (2012) Nos dice que en el plan maestro “se muestran todas las actividades que van a integrar el proyecto, es la carta de navegación del proyecto, en él se establecen los hitos y la duración de las actividades, en la elaboración del cronograma hay que tener clara las restricciones que lo pueden afectar” (p. 35).

Nos define que el plan maestro es un cronograma global de la obra en el cual se encuentra la duración de todas las actividades que se realizarán en obra, así como también figuraran las holguras que habrá entré actividades, con esto se trata de reducir tiempos y llegar al plazo establecido.





### **2.2.2. Perdidas**

Según Merino, (2015) nos define que las pérdidas “son aquellos defectos, errores, cantidad de órdenes de cambio que no generan ningún valor” (p. 65).

Según García, (2012) menciona que las perdidas “como todo aquello que es distinto de la proporción mínima de materiales, equipos y tiempo para la producción” (p. 20).

Los autores nos dicen que las pérdidas son aquellos errores en la construcción que generan desperdicio y costo, además que es toda aquella cantidad que tiene defectos, ordenes de cambio o exceso de materiales que generan una pérdida de tiempo a la vez.

#### **2.2.2.1. Sobreproducción**

Según Brioso, (2015) nos define que la sobreproducción “es cuando se fabrica una cantidad mayor a la demanda, que por lo tanto vendría a generar un desperdicio, generando pérdida de tiempo ya que ese tiempo podría dedicarse a otras actividades necesarias” (p.29).

Según Merino, (2015) nos define que la sobreproducción “es el despilfarro que se da cuando se produce demás a la demanda solicitada, es decir cuando no hay una necesidad por parte del cliente” (p.66).

La sobreproducción es un gasto innecesario de tiempo ya que ese tiempo invertido podría usarlo en actividades que, si son necesarias, además está sobreproducción se da cuando se hace más de lo que estaba estipulado, generando así una perdida ya que no estaba contemplado en la demanda.



**Figura 5: Pérdida: Gran cantidad de producción de materiales innecesarios**  
**Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**

#### **2.2.2.2. Esperas**

Según Brioso, (2015) nos define que las esperas “se dan por un proceso desequilibrado, quiere decir que una parte del proceso corre más veloz que el paso anterior; estas esperas son: las esperas de material, información, máquinas y herramientas” (p.31).

Según Gómez J; Mendoza D, y Pérez J, (2015) nos define que las esperas “son aquellos tiempos de retrasos, interrupciones del trabajo debido a la falta de datos, información, planos, materiales, equipos, esperar a que termine la actividad precedente, área de trabajo inaccesible que no agregan valor alguno” (p.91).

El autor menciona que las esperas se dan en la mayoría por la mala gestión de compras o la poca sincronización con los proveedores, estas esperas en la mayor parte pertenecen o están dentro del tiempo no productivo, y que es aquel tiempo en el que no agrega ningún valor, la espera conforma un factor importante ya que incurren en la producción y costos innecesarios.



**Figura 6: Espera para vaciar por falta del mixer**  
**Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**

### **2.2.2.3. Rehacer**

Según Brioso, (2015) nos define que los trabajos rehechos “son aquellos defectos de producción que no aportan ningún valor y a la vez que producen desperdicio, porque se usa tanto material, mano de obra y el tiempo, además de producir insatisfacción al cliente” (p. 29).

Según Gómez, (2015) se refiere que los trabajos rehechos son “movimientos innecesarios o ineficientes realizados por los trabajadores durante su trabajo, causados por la utilización de equipo inadecuado, métodos de trabajo ineficaces o mal acondicionamiento del lugar de trabajo” (p. 92).

La mayoría de los trabajos rehechos son gastos adicionales, además de generar desperdicio. Por consiguiente, los clientes quedan insatisfechos por los defectos y al hacer de nuevo esto demanda recursos como el tiempo, material y mano de obra, ya que son errores que no aportan ningún valor y producen pérdidas enormes.

#### **2.2.2.4. Pérdidas de materiales**

Según Cubica (2014), nos define que por “una gran competitividad en licitar obras de construcción suma un factor importante en la licitación, además afecta directamente con el medio ambiente por su impacto ambiental. Debo decirles que los materiales pueden llegar a más de un 30 % del costo de un proyecto, por ello es importante el control de estos, obligándose al "Administrador" de Obras, a optimizar estos recursos, en todos los rubros hay pérdidas, pero vamos a descubrir solo las pérdidas que se producen en la construcción misma”.

#### **2.2.2.5. Pérdidas por stock de materiales**

Según Brioso, (2015) nos define que las pérdidas por stock de materiales “son cuando hay un exceso de materia prima que no genera ningún valor al cliente, además de generar un impacto negativo porque emplea un espacio valioso” (p.30).

Es decir, el stock de materiales es una pérdida ya que al tener material almacenado no deja trabajar porque obstruye cualquier actividad y retrasa el tiempo de trabajo que se tenía pensado hacer, además el stock es una fuente de pérdida porque has invertido tiempo en el recuento y control del material.



**Figura 7: Pérdida: Gran cantidad de inventario genera pérdida de espacio y dinero.  
Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**

### **2.2.2.6. Errores de construcción**

Según Brioso, (2015) nos dice que los errores “son aquellos que no aportan valor produciendo un gran desperdicio, ya que se consume materiales, mano de obra para volver hacer el trabajo, además de provocar insatisfacción al cliente” (p.29).

Según Merino, (2015) nos define que los defectos “son aquellas acciones equivocadas que no cumplen con las solicitudes” (p.65).

Es decir, que un error trae consigo desperdicio de materiales, costo para volver hacer el trabajo e insatisfacción del cliente, llegando a ser un desperdicio que trae consigo un costo adicional para volver hacerlo, es decir no generan ningún valor al producto acabado.



**Figura 8: Mal diseño y construcción por defectos de diseño en baño**  
**Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**



**Figura 9: Mal diseño y construcción por defectos de diseño en cocina.**  
**Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**

#### **2.2.2.7. Pérdidas de mano de obra**

Según Cortez, (2019) nos dice que “para evitar las pérdidas se requiere capacitar a los profesionales encargados de la construcción en empresas constructoras (coordinadores, directores, residente de obra) en la utilización de las herramientas para diagnosticar el estado inicial de la obra como punto de partida”.

#### **2.2.2.8. Movimientos innecesarios de materiales**

Según Brioso, (2015) nos dice que “es cualquier movimiento innecesario de productos y materias primas, ya que no aporta nada a la cadena de valor. El transporte cuesta dinero, equipos, combustible, mano de obra y aumenta los plazos de entrega” (p.30).

El autor menciona que los movimientos innecesarios de materiales no aportan ningún valor y generan pérdidas, quiere decir esta sería un claro ejemplo de trabajo no contributivo; estos movimientos innecesarios de productos y materias primas no suman nada de valor, ya que esto cuesta dinero, equipos y mano de obra.



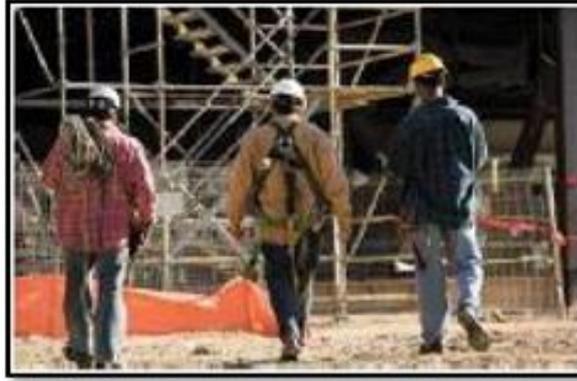
**Figura 10: Perdida: Acarreo de materiales de obra.  
Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**

#### **2.2.2.9. Movimientos innecesarios de gente**

Según Brioso, (2015) nos define que los movimientos innecesarios de gentes “son aquellos movimientos que no añaden valor al producto, es decir esto se da por un flujo de trabajo poco eficiente” (p.30).

Según Merino, (2015) nos define que los movimientos innecesarios “son aquellas acciones erróneas que no cumplen con las solicitudes” (p.65).

El autor nos dice que estos movimientos innecesarios nos llevarían rápidamente al cansancio y a la pérdida de tiempo, además de no seguir con las solicitudes dadas. Asimismo, el moverse innecesariamente es causado por un flujo de trabajo poco eficiente, es decir que no se tiene ninguna planificación o control de las tareas a realizar.



**Figura 11: Pérdida: Movimiento de trabajadores del lugar de trabajo.**  
**Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo**

### **2.3. Definición de términos básicos**

- a) Pérdidas: “son aquellas actividades que nos generan un costo y que no le agrega ningún valor al producto acabado, ejemplo: demoras, esperas” (Según Flores, 2016, p. 35).
- b) Gestión: La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. (Salazar Castañeda, 2016, pág. 14)
- c) Proyecto: Es el conjunto de ideas escritos, dibujos, cálculos y programas, que se hacen para dar una idea de, como ha de ser, como se va a desarrollar y de que va a costar un proyecto o una actividad que deseamos realizar. (Moran Tello, 2008, pág. 02)
- d) Valor: “Valor es el grado de satisfacción del cliente final, es decir que sus requerimientos se cumplan sin inconvenientes” (Merino, 2015, p. 66).

- e) Metodología: El termino método significa el camino a seguir mediante una serie de operaciones y reglas prefijadas, que nos permite alcanzar un resultado propuesto. Como es consenso, es el camino para llegar al fin o una meta (Sánchez Carlessi & Reyes Meza, 1998, pág. 25)
- f) Empresa: Sociedad fundada para llevar acabo, construcciones, negocios o proyectos de importancia. (Moran Tello, 2008, pág. 02)
- g) Lean Construction: busca cumplir con los objetivos de maximizar el valor del producto y eliminar desperdicios, a través de un sistema de producción efectivo y eficiente, es decir, un sistema capaz de cumplir con los objetivos planificados de manera óptima en el uso de recursos. (Deville y Gallo, 2017)
- h) Ruta crítica: Son las tareas que determinan la duración del proyecto, sirven para saber la prioridad de las tareas en el proceso constructivo. (Eyzaguirre Acosta, 2015)
- i) Presupuesto: comprende la asignación de todas las estimaciones de costos a cada tarea individual, con el fin de establecer una base de costos en el tiempo para medir el comportamiento del proyecto. (Hernan de Solminihac & Guillermo Thenoux, 2008, pág. 87)
- j) Dirección: Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. (Firvida, 2010)
- k) Control: Consiste en establecer parámetros comparativos entre lo que estaba planeado y lo que estaba sucediendo en el campo, estos resultados facilitaran la corrección de posibles desviaciones y su consiguiente optimización. (Moran Tello, 2008, pág. 04)
- l) Interoperabilidad: Se define como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información

intercambiada. (Barco Moreno, 2018, pág. 107)

- m) **Automatización:** Esta base de datos e interacción entre objetos agiliza la tarea que se realiza en el día a día en la realización del proyecto en un software BIM. (Barco Moreno, 2018, pág. 356)
- n) **Planificación:** Consiste en el análisis de las actividades de las actividades que deben de intervenir en el proyecto y el orden en que se correlacionarán al desarrollarse y como serán controlados. (Moran Tello, 2008, pág. 03)
- o) **Optimización:** Se refiere a la forma de mejorar algunas acciones o trabajo realizada, esto nos da a entender que la optimización de recursos es buscar la forma de mejorar el recurso de una empresa para que esta tenga mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia. (Guerra Sánchez, 2015)
- p) **Calidad:** Relacionados con el aseguramiento de la calidad, el cumplimiento de estándares internos o certificados, aparecen una serie de documentos que facilitan la mejora continua, la transmisión de conocimientos, la base del aprendizaje y de la optimización. (Barco Moreno, 2018, pág. 101)
- q) **Consortio:** Es la unión de varias entidades que presentan objetivos comunes y que optan por aliarse en una estrategia conjunta. No debe confundirse el concepto de consorcio con la fusión de empresas, ya que en el primer caso cada compañía mantiene su independencia, pero adopta un marco de relaciones con un mismo objetivo. (García, 2018)
- r) **Digitalización:** Es el proceso de convertir información analógica en formato digital. (Alvarez, 2015)
- s) **Programación:** Es la elaboración de tablas y gráficos, en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y terminación, de cada una de las actividades que forman parte del proyecto en armonía con los recursos disponibles. (Moran Tello, 2008, pág. 04)

### **III. MÉTODOS Y MATERIALES**

#### **3.1. Hipótesis de la investigación**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

La aplicación del Lean Construction ayudará en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

La evaluación de la producción contribuirá en la eficiencia y en la reducción de pérdidas de tiempo en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández, distrito Pueblo Nuevo, Ica. 2019.

La realización de las cartas balance ayudará a saber la producción diaria en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica. 2019.

La aplicación del Last Planner ayudará en la planificación para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández, distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.

#### **3.2. Variables de estudio**

##### **3.2.1. Definición conceptual**

**Variable independiente: Lean Construction.**

Merino (2015) "Lean Construction (Construcción sin Pérdidas en español) es un enfoque dirigido a la gestión de proyectos de construcción y en sus desarrollos recoge las buenas prácticas del enfoque tradicional (Project Management) y las ubica en su marco teórico" (p.40).

El lean construction cuenta con una idea principal que es la eliminación de perdidas, por consiguiente, aumenta la productividad por medio de la carta balance,

además de que hay una reducción de costo de equipos, materiales y de la duración de la obra.

### **Variable dependiente: Perdidas.**

Según Muñoz, (2017) menciona que las pérdidas “son aquellas actividades que producen un costo de manera directa o indirecta y que agrega ningún valor ni avance al producto, además estos inciden en la calidad, tiempo de entrega y costos” (p.44).

Las pérdidas generan impacto tanto al cliente y a la calidad, tiempo y costo del proyecto. Ya que toda pérdida es un retraso para el avance de obra, generando un costo adicional. Por último, se deben evitar estas pérdidas para que no generen mayor impacto en el proyecto.

### **3.3. Tipo y nivel de la investigación**

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 95) “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables”.

En esta investigación se tiene como objetivo Aplicar el Lean Construction para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.

### **3.4. Diseño de la investigación**

Tal como lo afirma (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 151) “los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están

formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento). Por ejemplo, si los grupos del experimento son tres grupos escolares formados con anterioridad a la realización del experimento, y cada uno de ellos constituye un grupo experimental.

### **3.5. Población y muestra de estudio**

#### **3.5.1. Población**

Según Valderrama (2014) nos dice que: “la población es un conjunto finito o infinito de cosas, seres o elementos, que tienen características comunes”.

Es por ello que esta investigación se trabajó con una población conformada por 40 trabajadores de una empresa dedicada en la ejecución de proyectos de edificación en este caso en la ejecución la obra Mejoramiento del servicio educativo I.E Gabino Chacaltana Hernández la cual la empresa que lo administra es Corporación Ordoñez S.A.C y sus oficinas están ubicadas en Av. Las palmeras 262-268 Urb. Camacho – La Molina.

#### **3.5.2. Muestra**

Según Valderrama (2014) define: “La muestra como un subconjunto representativo de la población. Es representativo porque refleja las características de la población y es adecuada porque se debe incluir un numero optimo y mínimo de unidades”.

La muestra tomada para el presente trabajo de investigación fueron las partidas de encofrado y acero de viga y losa aligerada de la especialidad de estructuras.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Según Hernández (2014) define: “La técnica de recolección de datos consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos” (p. 397).

En la presente investigación se enfocó desde el punto de vista cuantitativo y se usó la técnica de recolección de datos como la encuesta, mediante un conjunto de preguntas dirigidas a la muestra representativa de la población, la técnica de la observación de las actividades de campo y el análisis de documentación de la obra en estudio.

Encuesta: para recoger la información, directamente de la variable de estudio. La encuesta tiene cierto margen de error debido a que se está influenciado por la subjetividad del encuestado.

Observación: Se midió y evaluó el porcentaje de tiempo que el personal obrero dedica a la realización de las actividades en estudio.

Análisis de documentos: se tuvo en cuenta libros, tesis, revistas, etc., relacionados al tema que se investigó. Así mismo se evaluaron los controles en campo realizados en el proyecto.

### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Según Hernández (2014) define: “Son los medios materiales que emplea el investigador para recoger la información, ejemplo: formularios, pruebas de conocimiento o escalas de actitudes” (p.217).

Valderrama (2015) sostiene que: “Los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger la información” (p. 195).

En el estudio de investigación se utilizó como instrumento el cuestionario conformado por 20 ítem distribuidas en sus variables y dimensiones, que se aplicara a la muestra indicada; instrumentos de recolección para la información de campo se utilizó las fichas de campo o formatos de control, cámara fotográfica, cronometro y análisis de documentos.

Para el presente proyecto de investigación se usarán como instrumento de recolección de datos las fichas de campo es decir las cartas balance.

### 3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

#### 3.7.1. Validez de instrumento

**Tabla 1: Validación de expertos**

Mgtr. Caceda Corilloclla Juan Antenor	Experto Temático
Mgtr. Christian Ovalle Paulino	Experto Metodólogo

*Fuente: Elaboración Propia del autor*

#### 3.7.2. Confiabilidad del Instrumento por Alfa de Cron Bach

**Tabla 2: Estadísticos de Fiabilidad de la variable independiente: LEAN CONSTRUCTION**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N° de elementos
80.90%	71.0%	18 preguntas

*Fuente: Elaboración Propia en SPSS*

Existe alta confiabilidad interna entre los ítems del instrumento. Elaborado para el recojo de la información de la presente tesis, de la variable 1 es de 80,9%

**Tabla 3: Estadísticos de Fiabilidad de la variable dependiente: PÉRDIDA DE PARTIDAS EN LA OBRAS**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N° de elementos
73.60%	71.50%	18 preguntas

*Fuente: Elaboración Propia del autor*

Existe alta confiabilidad interna entre los ítems del instrumento. Elaborado para el recojo de la información de la presente tesis, de la variable 2 es de 73,6%.

#### 3.7.3. Confiabilidad

Cálculo de la confiabilidad o fiabilidad

Existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición.

Todos utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de

fiabilidad. La mayoría de éstos pueden oscilar entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad (fiabilidad total, perfecta).

Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la medición. (Hernández S., y otros, 2006 pág. 207).

### **3.8. Métodos de análisis de datos**

Estadística descriptiva: Cordoba (2003), “Se denomina estadística descriptiva, al conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos” (p.1) por consiguiente se analizara el comportamiento de la muestra que es materia de estudio, haciendo uso de la relación que va a ver con los trabajos productivos, trabajos contributorios y trabajos no contributorios a través de la carta balance.

### **3.9. Aspectos deontológicos**

Los trabajos efectuados en la presente investigación se han realizado cumpliendo con estándares de calidad y control, los resultados obtenidos se han realizado en obra con el apoyo del equipo multidisciplinarios de la empresa logrando resultados reales y favorables

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Sensibilización

La filosofía del Lean Construction se aplicó en la obra: Mejoramiento del Servicio Educativo I.E Gabino Chacaltana Hernández, Distrito Pueblo Nuevo, Ica, con resultados satisfactorio para la empresa.

Antes de aplicar la filosofía del Lean Construction se realizaron las coordinaciones con la gerencia, ingenieros y trabajadores.

Como punto de partida se realizó la sensibilización en los temas de Lean Construction para los directivos, personal encargado de la planeación y ejecución del proyecto y contratistas los cuales hacen parte del engranaje en las etapas del proyecto. Esta capacitación fue impartida con antelación al proceso de planeación que se plasmaría como guía para desarrollar el proyecto.

Se planificó unas charlas de capacitación a todo el personal involucrado para que el resultado final fuera lo óptimo, tal como se indica en la Tabla 4.

**Tabla 4: Planificación de capacitación**

TEMAS	PARTICIPANTES	DURACIÓN
FILOSOFIA DEL LEAN CONSTRUCTION	GERENTES, INGENIEROS, ASISTENTES, MAESTROS DE OBRA, CAPATACES, SUBCONTRATISTAS, PROVEEDORES.	1.5 HORAS
CONTROL DE RENDIMIENTO	GERENTES, INGENIEROS, ASISTENTES, MAESTROS DE OBRA, CAPATACES, OPERARIOS, SUBCONTRATISTAS.	1.5 HORAS
METODOLOGIA DE APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION	GERENTES, INGENIEROS, ASISTENTES, MAESTROS DE OBRA, CAPATACES, SUBCONTRATISTAS, PROVEEDORES.	1.5 HORAS

**Fuente: propia.**

Durante las capacitaciones se buscó la participación de todos los involucrados el cual hubo la participación por medio de preguntas, demostrando interés por la aplicación de esta filosofía.

#### 4.2. Selección de los proveedores

Para la selección de proveedores en este proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, los cuales fueron definidos por el Gerente de la empresa y el Director de Proyectos antes de su selección.

Los requisitos para esta selección fueron los siguientes:

- Documentación legal de la empresa
- Carta de compromiso, donde se garantizaba el suministro de materiales, maquinarias y equipos por parte del proveedor.
- Formato de registro de proveedores

Luego de suministrada esta documentación por parte de los proveedores a la empresa, se les evaluó siguiendo los siguientes parámetros mostrados en la Tabla 5.

**Tabla 5: Datos de proveedores.**

DESCRIPCIÓN	DETALLES+
RAZON SOCIAL	Datos
EXPERIENCIA	Años en el mercado
UBICACIÓN	Ciudad
CAPACIDAD	Capacidad disponible
CARACTERÍSTICA TÉCNICAS DEL PRODUCTO	Según Normas Técnicas
ASISTENCIA TÉCNICA	Tiempo de respuesta
PRECIO DEL PRODUCTO	Precio Competitivo

*Fuente: propia.*

En el principio del proyecto existieron inconvenientes por el suministro de materiales por parte de dos proveedores, lo que produjo retraso en algunas actividades como las de concreto simple, esos retrasos se dieron por retraso en los pagos por parte de la empresa. Este inconveniente fue solucionado gracias a las conversaciones que tuvo el Gerente con los proveedores.

### **4.3. Distribución y asignación de responsabilidades por cuadrillas**

En la construcción convencional se da que muchas veces el maestro de obra es el que decide el número de obreros a contratar, lo cual genera que se tenga en la mayoría de los casos un número excesivo de personal en la obra y por consiguiente los niveles de Trabajo Productivo se reduzcan.

Al no tener una metodología determinada para calcular el número de personas que se tendrá en la obra se tiene una incertidumbre en el caso de los atrasos, no se sabe si lo que nos falta es mayor velocidad de producción o más personal y generalmente se intenta resolver este tipo de problemas incrementando el número de obreros por decisión del maestro. Además, esto genera proyecciones deficientes en el uso de la mano de obra y nos quita el poder de negociación que se podría tener con ellos para cumplir las metas del proyecto.

Ante todas estas deficiencias identificadas en la contratación del personal en la metodología tradicional de construcción, se ha generado un procedimiento para el dimensionamiento de cuadrillas que va de la mano con los lineamientos de la filosofía Lean Construction y que busca eliminar todas las falencias mencionadas y darnos un total control en la cantidad de personal que tendremos en nuestra obra.

Los metrados por sectores son el punto de partida para el proceso de dimensionar cuadrillas, mediante el uso de esta herramienta se busca reducir al máximo el personal obrero en el proyecto contratando solo a la cantidad que en verdad necesitamos para ejecutar cada partida de nuestro presupuesto.

Otro de los puntos primordiales para el uso de esta herramienta es el rendimiento presupuestado, en este punto se introduce la capacidad de la empresa en realizar los trabajos de manera más productiva mediante el uso de la filosofía Lean Construction, así los rendimientos presupuestados tienden a ser más bajos o más productivos que los promedios usados en el sector.

### 4.3.1. Identificación de cuadrillas

Por medio de la utilización de los análisis de costos unitarios se identifican la composición de cuadrillas, teniendo en cuenta la siguiente conformación:

Cuadrilla de encofrado: El personal se encarga de la habilitación de la madera para encofrado, así como de la colocación y retiro de la misma (encofrado y desencofrado). Ver Tabla 6.

**Tabla 6: Cuadrilla y Rendimientos**

ACTIVIDAD	UND.	CUADRILLA	OPERARIO	OFICIAL	RENDIMIENTO/d.
VIGA					
ENCOF.-DESENCOF.	M2.	1	1	1	9
ACERO	KG.	1	1	1	250
LOSA ALIGERADA					
ENCOF.-DESENCOF.	M2.	1	1	1	12
ACERO	KG.	1	1	1	250

*Fuente: propia.*

Cuadrilla de fierros: El personal se encuentra distribuido de la siguiente forma:

11 operarios se encargan de la habilitación de acero.

7 ayudantes transportan material al lugar de la colocación del mismo.

La siguiente figura N°12 nos muestra el ciclo de trabajo donde se distribuyen los recursos por cuadrillas en las 3 zonas.



**Figura 12: Ciclo de trabajo - Distribución de cuadrillas**  
*Fuente: propia*

Para la asignación de responsabilidades dentro del proyecto se tuvo en cuenta el rendimiento de cada cuadrilla en la ejecución de labores en unidades de medida según la actividad, en nuestro caso se analizó las partidas de concreto armado vigas encofrado y acero; losa aligerada encofrado y acero como Ver Tabla 7; su experiencia laboral, número máximo de personas asignado para ocupar un espacio en el terreno en el cual se ejecuta la obra, disponibilidad de herramientas y equipos.

Estos datos permitieron programar acertadamente los tiempos en cada una de las actividades y visualizar los recursos necesarios para evitar al máximo los posibles retrasos durante la ejecución del proyecto.

La información de los rendimientos y cuadrilla se obtuvo de los análisis de costos unitarios de cada actividad en mención.

**Tabla 7: Actividades analizadas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.
<b>1.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	
<b>1.05.06</b>	<b>VIGA</b>	
1.05.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2.
1.05.06.04	ACERO FY=4200KG/CM2.	KG.
<b>1.05.09</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>	
1.05.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2.
1.05.09.04	ACERO FY=4200KG/CM2.	KG.

**Fuente: propia.**

La asignación de responsabilidades se realizó diariamente previa coordinación del ingeniero residente y Maestro de Obra hacia los Operarios; durante las reuniones semanales el residente de obra y el Maestro identificaban las actividades críticas y que merecían más atención para darle a estas un trato especial durante la semana, esta estrategia dio como resultado que la ruta crítica del proyecto no tuviera retrasos sustanciales.

A las personas que pertenecían a las cuadrillas de construcción del proyecto, le fueron dadas las herramientas y equipos necesarios para que no existieran desplazamientos a otras áreas de trabajo para conseguirlas, esto agilizó las actividades ya que uno de los principales inconvenientes que se habían presentado en proyectos anteriores realizados por la misma empresa era la no disponibilidad de herramientas y equipos.

#### **4.4. Análisis de la Carta Balance**

La carta balance es una herramienta que nos ayuda a generar un diagnóstico de cómo se distribuyen los tiempos del personal que conforman una cuadrilla de trabajo, dentro de una actividad específica.

De acuerdo a esta metodología, cualquier tipo de trabajo se encuentra dentro de esta clasificación:

- Trabajo Productivo: Todo aquel trabajo que aporta directamente al avance físico del proyecto.
- Trabajo Contributorio: todo aquel trabajo que aporta indirectamente al avance físico del proyecto.
- Trabajo No Contributorio: Todo aquel trabajo que NO aporta al avance físico del proyecto.

Para el presente estudio se analizó las actividades de encofrado-desencofrado y acero en vigas y losas aligerada, con la finalidad de realizar un diagnóstico de tales actividades.

La prueba debe efectuarse de la siguiente manera:

- Controlar durante 5 minutos el tiempo dedicado por un trabajador a actividades productivas, contributivas o no contributivas (pérdidas).
- La persona que realiza la medición debe contar con un cronómetro y un formato para registrar la información.
- La toma de la medición debe realizarse de forma aleatoria. Toda la información de la prueba debe registrarse en un formato.

Luego de realizar la prueba de los 5 minutos en la actividad de acero con el fierro el resultado se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8: Resultados de la prueba de los 5 minutos.**  
**PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS**

FECHA: 5 juni2019

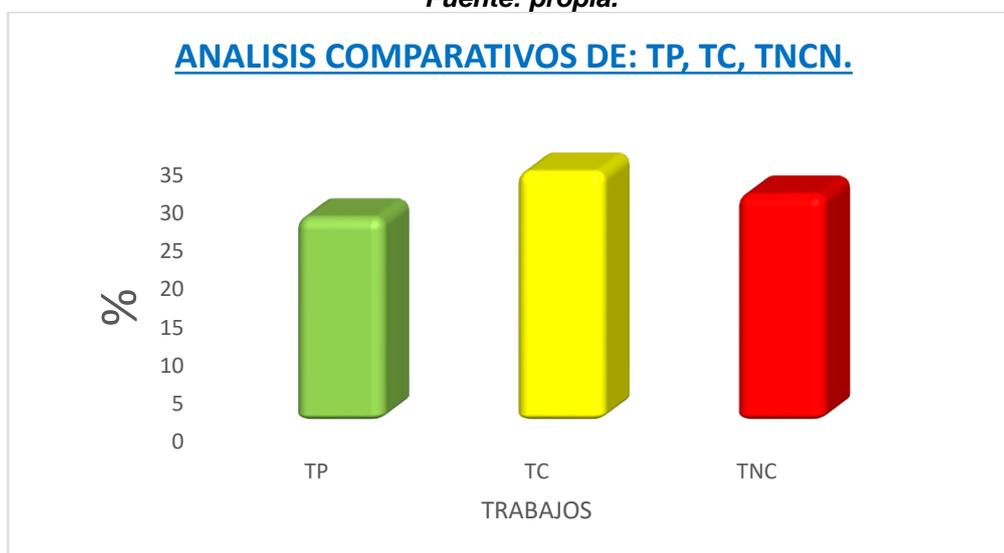
HORA: 8:00am - 8:05am.

ACTIVIDAD: FIERRERIA

CATEGORIA: OPERARIO.

TRABAJO	TIEMPO (SEG.)	%
TRABAJO PRODUCTIVO	81	27
TRABAJO CONTRIBUTORIO	99	33
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	90	30
	300	100

*Fuente: propia.*



**Figura 13: Análisis de TP, TC Y TNC.**  
*Fuente: propia*

Esta prueba se realizó de manera inopinada y los resultados fueron no tan desalentadora, pero se coordinó mediante reunión de trabajo que esto se podía mejorar, teniendo como herramienta el control, información que nos proporciona los análisis de costos unitarios y con el complemento del personal idóneo para realizar el control de todas las actividades.

El estudio realizado se comparó con los efectuados en el Perú por el Ingeniero Virgilio Ghio Castillo.

#### **4.5. Análisis de resultados Carta Balance**

Luego de aplicar las cartas balance para las actividades indicadas en la Tabla 4, las mediciones se indican en la Figura 14.

El tiempo de medición fue de 240 minutos, es decir se efectuaron durante 4 horas, empezaron a las 8:00am y se concluyeron a las 12:00m, en el cual se controló los tiempos productivos, contributorios (Transporte (T), Limpieza (L), Instrucciones (I) y Mediciones (M) y no contributorio (Viajes (V), Tiempo Ocio (TO), Esperas (E), Trabajos Rehechos (TR), Descanso (D) y Otros (O).

Uno de los problemas más serios con relación a las pérdidas que se producen en las obras se encuentran en sistemas inadecuados de control (costos, avance físico, etc.) y esto es muy frecuente, que no muestran de modo apropiado las actividades no contributorias durante la ejecución de los trabajos, las que pasan normalmente desapercibidas.

Durante la ejecución de la obra se producen actividades no contributorias que van disminuyendo el tiempo disponible para realizar el trabajo productivo entre estas mencionaremos las siguientes:

- Esperando instrucciones
- Retirando herramientas esperando herramientas
- Retirando materiales
- Esperando por materiales
- Solicitando equipo
- Esperando equipo
- Interrupciones personales
- Esperando inspección
- Transporte innecesario
- Esperando por espacio

En nuestro proyecto hemos tratado en lo posible a de disminuir a través de los controles y charlas.

**DISTRIBUCIÓN DE MEDICIONES TP, TC, TNC.**

ITEM	DESCRIPCION	TP	TC	TNC	TC				TNC					
					T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
<b>01.05.06</b>	<b>VIGAS</b>													
01.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	86	90	64	32	25	17	16	8	18	17	0	14	7
01.05.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	82	84	74	28	28	12	16	8	16	12	3	23	12
<b>01.05.09</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>													
01.05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	91	99	50	36	28	15	20	3	12	15	0	12	8
01.05.09.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	76	88	76	25	27	16	20	8	20	13	0	26	9

**Figura 14: Mediciones de los TP, TC, TNC.**

**Fuente: propia**

Estas mediciones se obtuvieron de las cartas balances que se indican en el Anexo.

**DISTRIBUCIÓN % DE TP, TC, TNC.**

ITEM	DESCRIPCION	TP	TC	TNC	TC				TNC					
					T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
<b>01.05.06</b>	<b>VIGAS</b>													
01.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	36%	38%	26%	36%	28%	19%	18%	13%	28%	27%	0%	22%	11%
01.05.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	34%	35%	31%	33%	33%	14%	19%	11%	22%	16%	4%	31%	16%
<b>01.05.09</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>													
01.05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	38%	41%	21%	36%	28%	15%	20%	6%	24%	30%	0%	24%	16%
01.05.09.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	32%	37%	31%	28%	31%	18%	23%	11%	26%	17%	0%	34%	12%

**Figura 15: % de los TP, TC, TNC.**

**Fuente: propia**

Los porcentajes obtenidos en lo que se refiere al trabajo productivo que es el que aporta valor obtuvimos resultados alentadores que superaron con los estudios realizados por el Ing. Virgilio Ghio Castillo.

**CUADRO COMPARATIVO DE TP, TC, TNC**

DESCRIPCIÓN	TP	TC	TNC	TC				TNC					
				T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
ACERO CORRUGADO LOSA ALIGERADA FY=4200 KG/CM2.	32%	37%	31%	28%	31%	18%	23%	11%	26%	17%	0%	34%	12%
ACERO CORRUGADO VIGA FY=4200 KG/CM2.	34%	35%	31%	33%	33%	14%	19%	11%	22%	16%	4%	31%	16%
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VIGA	36%	38%	26%	36%	28%	19%	18%	13%	28%	27%	0%	22%	11%
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO LOSA ALIGERADA.	38%	41%	21%	36%	28%	15%	20%	6%	24%	30%	0%	24%	16%
<b>PROMEDIO</b>	35%	38%	27%										

**Figura 16: Cuadro comparativo TP, TC, TNC.  
Fuente: propia**

La Figura N°16 se muestra que los trabajos productivos del acero y encofrados de las vigas y losa superaron el 30%.

**PROMEDIO**

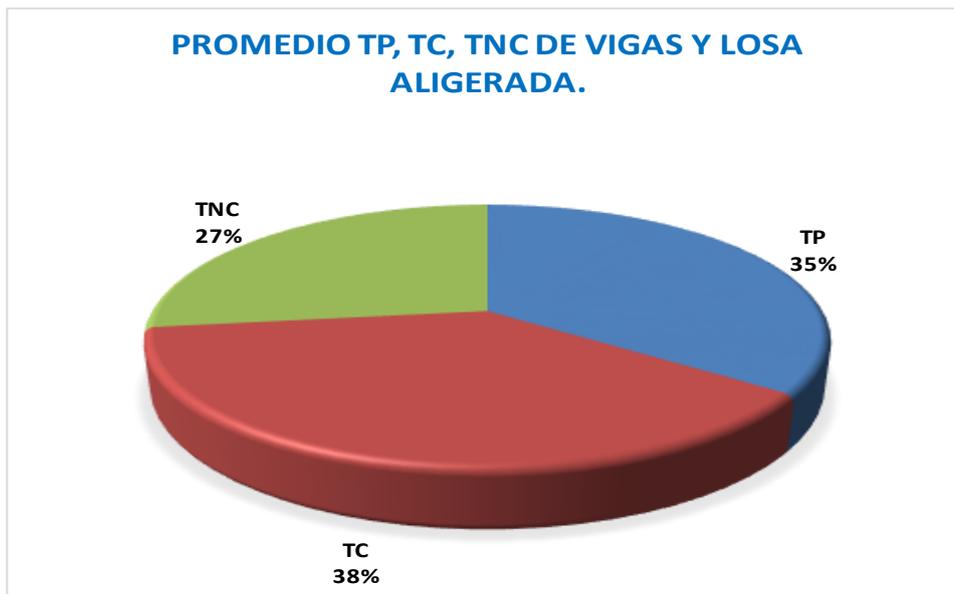
		TESIS	V.G.
<b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>	<b>TP</b>	<b>35%</b>	<b>28%</b>
<b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>	<b>TC</b>	<b>38%</b>	<b>36%</b>
<b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b>	<b>TNC</b>	<b>27%</b>	<b>36%</b>

**NOTA.-  
V.G.: VIRGILIO GHIO.**

**Figura 17: Promedio de los Trabajos productivos, contributorios y no contributorios.  
Fuente: propia**

De la figura N° 17 observamos que los trabajos productivos comparados con los del Ingeniero Virgilio Ghio que fue de 28%, el desarrollo de la tesis fue de 35%, trabajo no contributorio bajó notablemente.

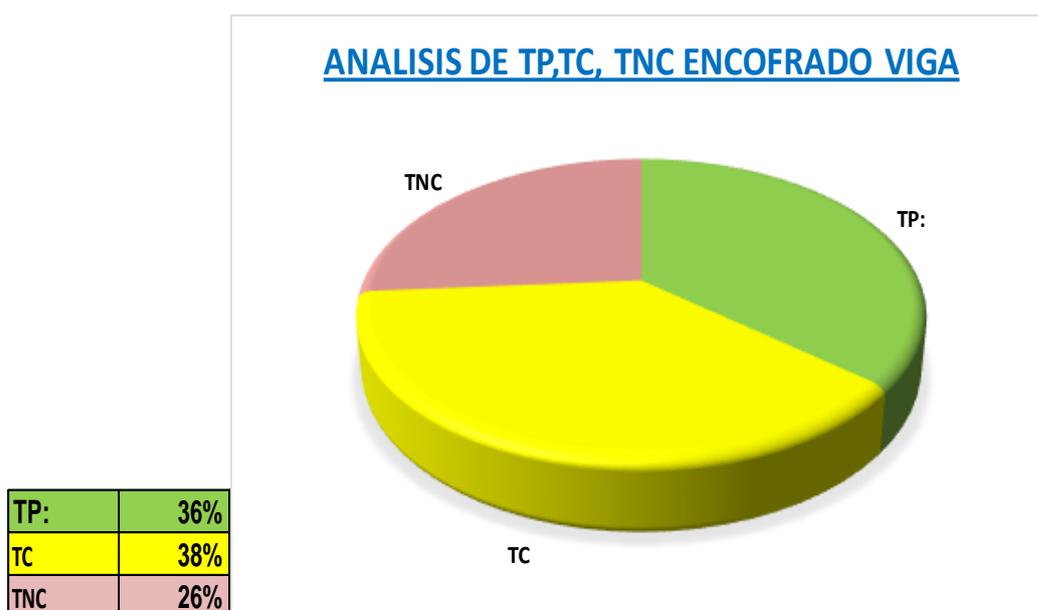
Las capacitaciones con los involucrados tuvieron buenos resultados, llegando la obra a concluirse antes de tiempo.



**Figura 18: El grafico se observa los % de los TP, TC, TNC.  
Fuente: propia**

La figura N°18 se observa el promedio final de los % de los trabajos productivos, contributivos, no contributivos correspondiente a las actividades analizadas como los aceros y encofrados de vigas y losas aligeradas.

#### 4.5.1. Análisis de encofrado en viga



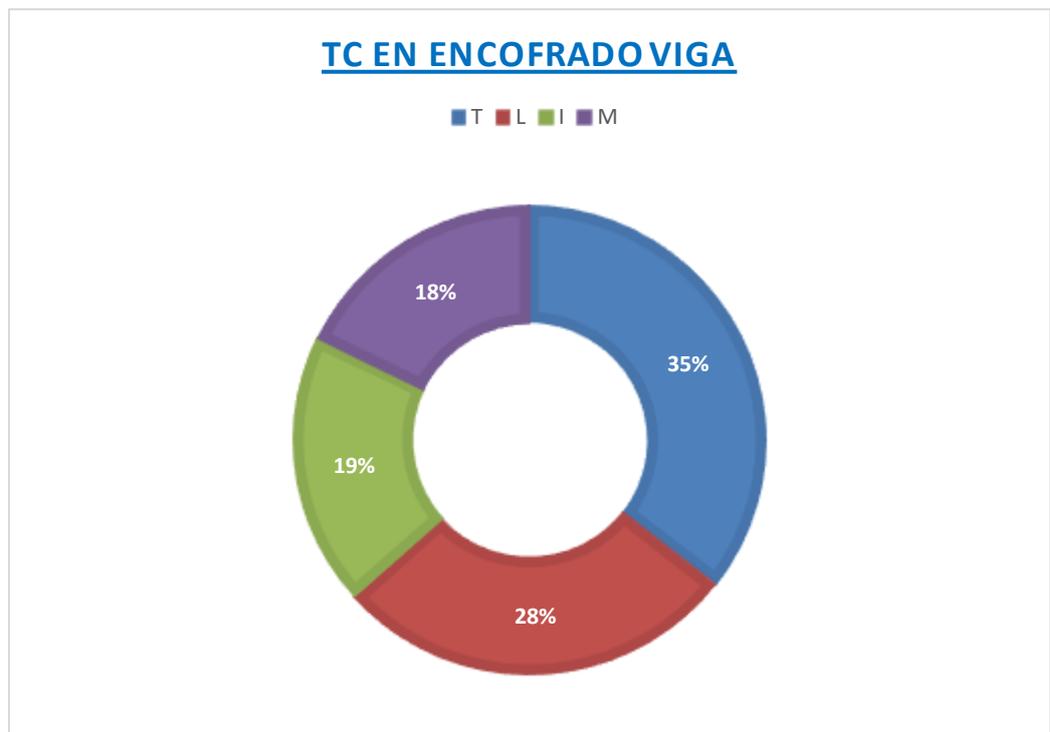
**Figura 19: TP, TC, TNC encofrado en viga.  
Fuente: propia**

En la figura N°19 indica el resumen de los resultados obtenidos de la carta balance correspondiente.

TC			
T	L	I	M
32	25	17	16
90			
36%	28%	19%	18%

**Figura 20: Resultados de mediciones y % de TC.**  
Fuente: propia

En la Figura N°20 se muestran las mediciones y porcentajes de los trabajos contributivos del encofrado en viga, los mismos que están sustentados a través de las cartas balances.



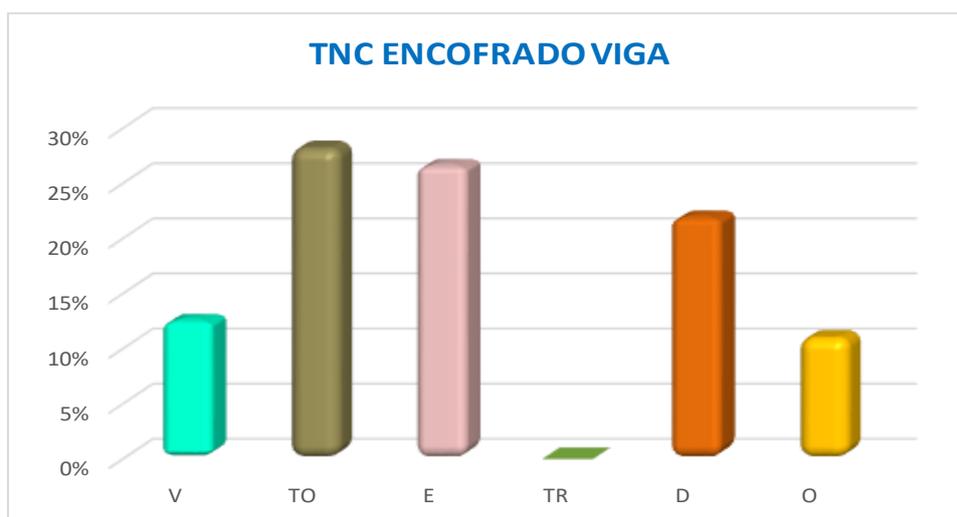
**Figura 21: % de los trabajos contributivos.**  
Fuente: propia

En la figura N°21 se indica la distribución de los % correspondiente al trabajo contributorio obtenidos de la Figura N°20.

TNC					
V	TO	E	TR	D	O
8	18	17	0	14	7
64					
13%	28%	27%	0%	22%	11%

**Figura 22: Resultados de mediciones y % de TNC.:**  
**Fuente: propia**

En la Figura N°22 se muestran las mediciones y porcentajes de los trabajos No contributorios del encofrado en viga, lo mismo que están sustentados a través de las cartas balances.

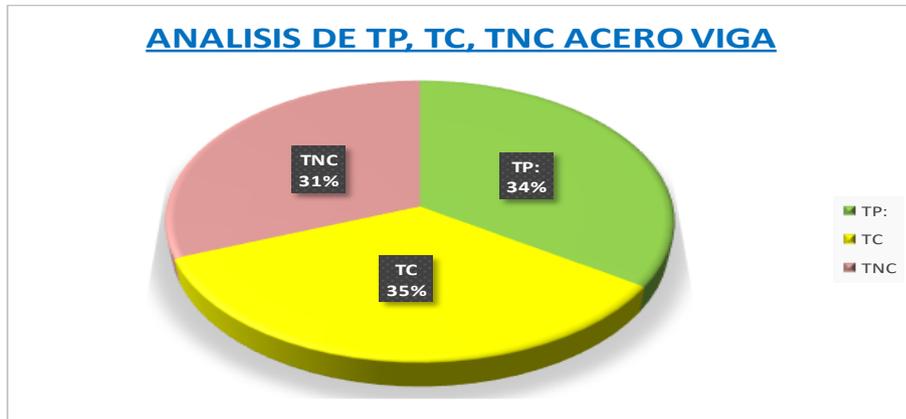


**Figura 23: % de los Trabajos No contributorios.**  
**Fuente: propia**

En la figura N°23 se indica la distribución de los % correspondiente al trabajo No contributorio obtenidos de la Figura N°22.

### 4.5.2 Acero En viga

En la figura N°24 se muestra TP con un % de 34%, TC con un % de 35% y TNC con un % de 31%.



**Figura 24: % de TP, TC, TNC en acero viga.**  
Fuente: propia

TC			
T	L	I	M
28	28	12	16
84			
33%	33%	14%	19%

**Figura 25: Mediciones y % de TC.**  
Fuente: propia

En la Figura N°25 se muestran las mediciones y porcentajes de los trabajos contributivos del acero en viga, lo mismo que está sustentados a través de las cartas balances.



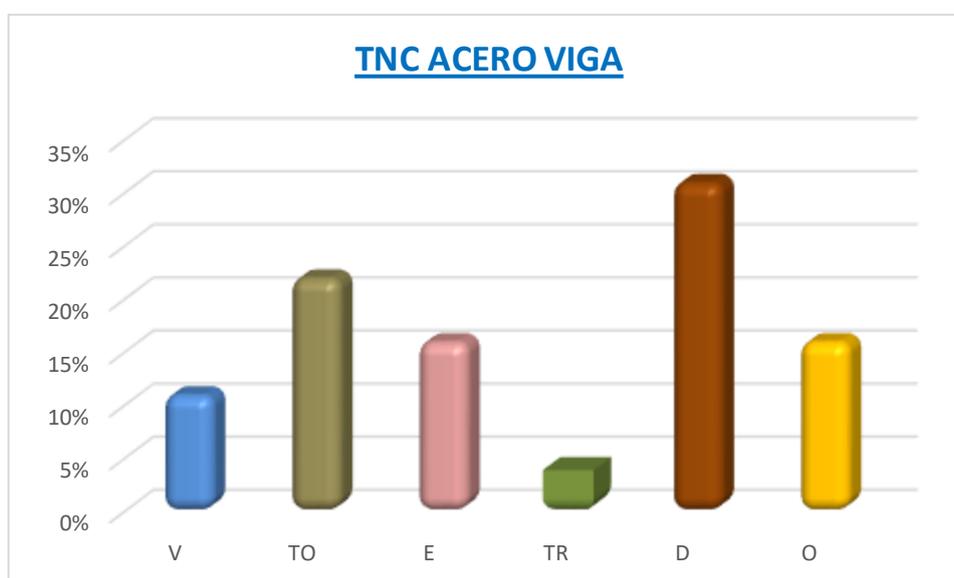
**Figura 26: % de los TC en acero viga.**  
Fuente: propia

La Figura N°26 muestra la distribución de los % de los trabajos contributorios sustentados por su carta balance.

TNC					
V	TO	E	TR	D	O
11%	22%	16%	4%	31%	16%

**Figura 27: Mediciones y% de TNC.**  
**Fuente: propia**

En la Figura N°27 se muestran las mediciones y porcentajes de los trabajos No contributorios del acero en viga, lo mismo que está sustentados a través de las cartas balances.

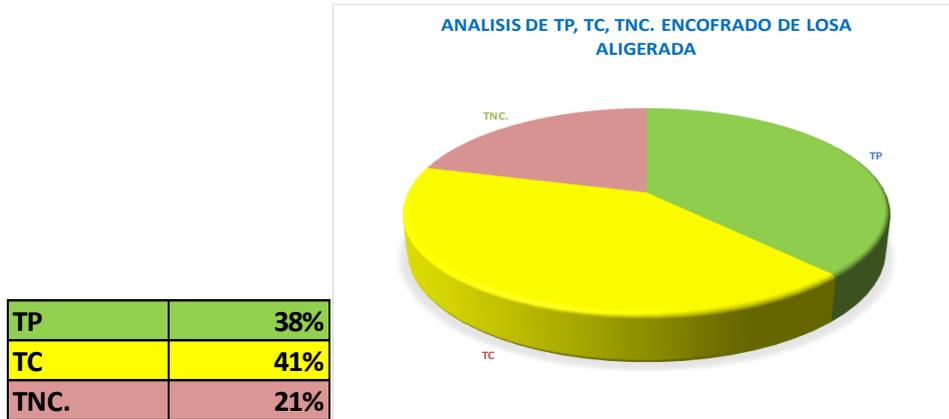


**Figura 28: % de los TNC en acero viga.**  
**Fuente: propia**

La Figura N°28 muestra la distribución de los % de los trabajos No contributorios sustentados por su carta balance.

### 4.5.3 Encofrado losa aligerada

En la figura N°29 se muestra TP con un % de 38%, TC con un % de 41% y TNC con un % de 21%.

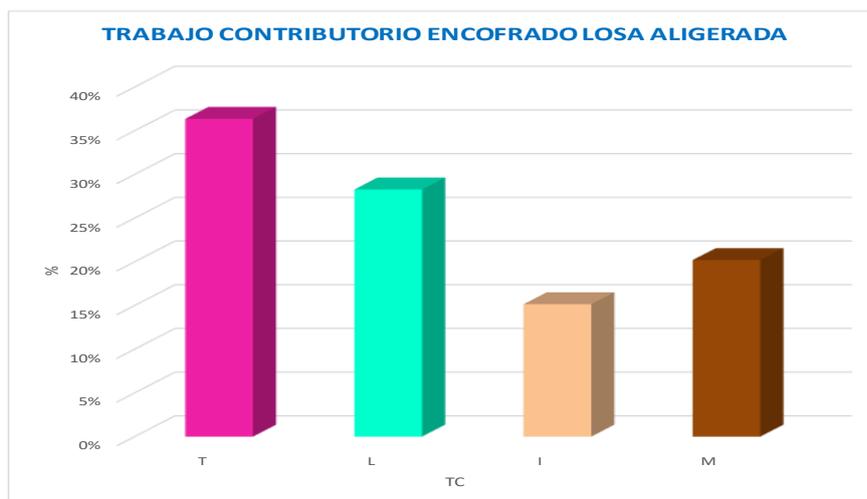


**Figura 29: % TP, TC, TNC. Encofrado de losa aligerada.**  
Fuente: propia

TRABAJO CONTRIBUTIVO (TC)			
T	L	I	M
36	28	15	20
99			
36%	28%	15%	20%

**Figura 30: Distribución de mediciones y % TC.**  
Fuente: propia

La Figura N°30 indica la distribución de las mediciones y porcentaje de los trabajos contributivos.



**Figura 31: Distribución de los % de los trabajos contributivos del encofrado de la losa aligerada**  
Fuente: propia

La Figura N°31 muestra la distribución de los % de los trabajos contributorios del encofrado de la losa aligerada sustentados por su carta balance.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC)					
V	TO	E	TR	D	O
6%	24%	30%	0%	24%	16%

**Figura 32: Distribución de mediciones y % TNC.**  
Fuente: propia

En la Figura N°32 se muestran los porcentajes de los trabajos No contributorios del acero en viga, lo mismo que está sustentados a través de las cartas balances.

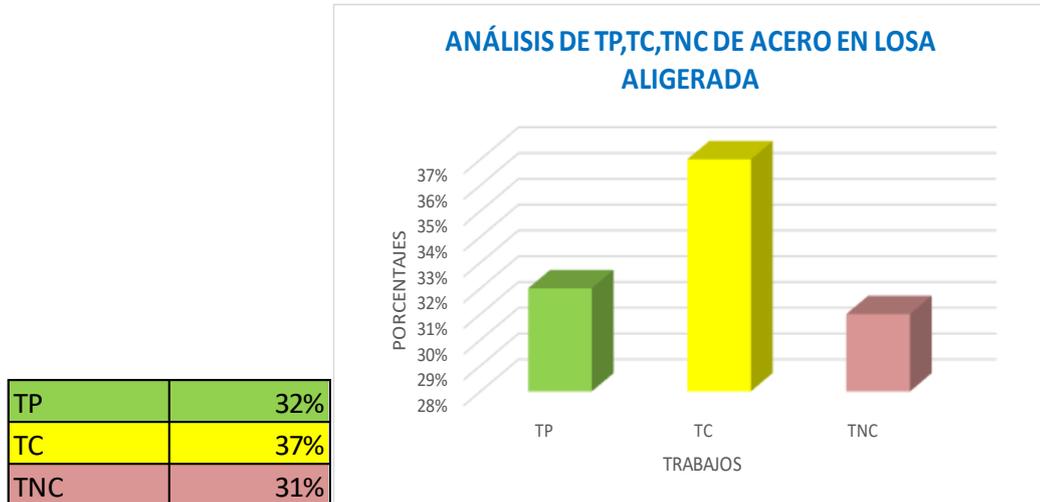


**Figura 33: % de los TNC losa aligerada**  
Fuente: propia

La Figura N°33 muestra la distribución de los % de los trabajos No contributorios del encofrado losa aligerada sustentados por su carta balance.

#### 4.5.4. Acero losa aligerada

En la figura N°34 se muestra TP con un % de 32%, TC con un % de 37% y TNC con un % de 31%.

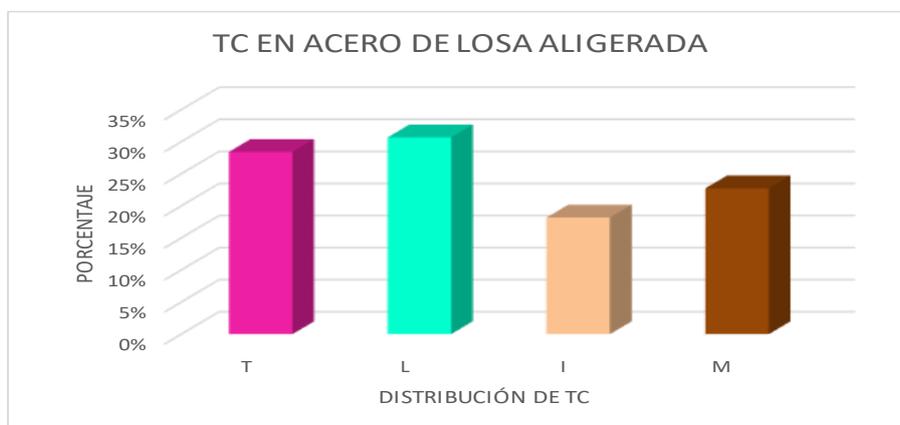


**Figura 34: % TP, TC, TNC. Acero en losa aligerada.**  
Fuente: propia

TC			
T	L	I	M
28%	31%	18%	23%

**Figura 35: Distribución de los % TC acero en losa aligerada.**  
Fuente: propia

En la Figura N°35 se muestran los porcentajes de los trabajos contributivos del acero en losa aligerada, lo mismo que está sustentados a través de las cartas balances.



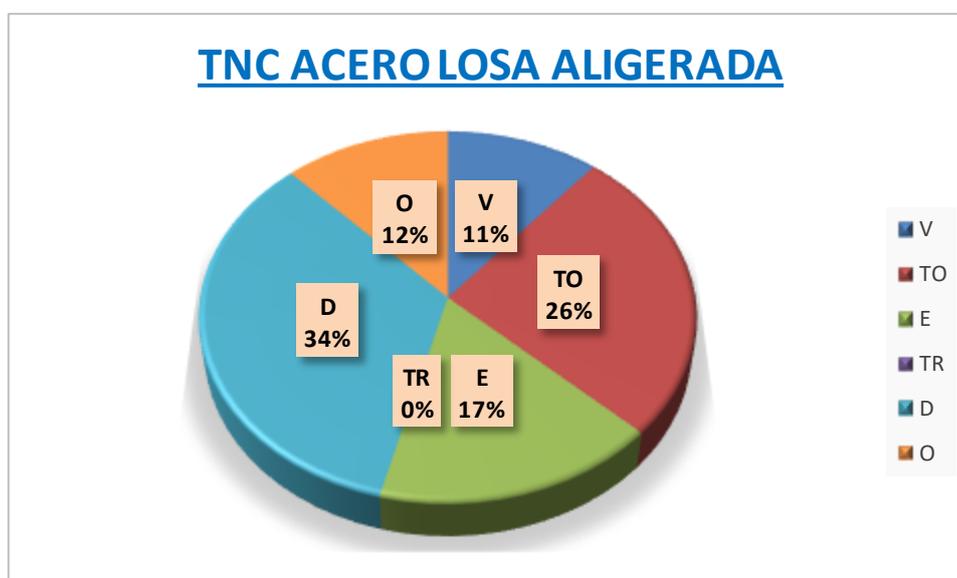
**Figura 36: Distribución de % TC acero losa aligerada.**  
Fuente: propia

La Figura N°36 muestra la distribución de los % de los trabajos contributorios del acero losa aligerada sustentados por su carta balance.

TNC					
V	TO	E	TR	D	O
11%	26%	17%	0%	34%	12%

**Figura 37: Distribución de los % TNC acero en losa aligerada.**  
Fuente: propia

En la Figura N°37 se muestran los porcentajes de los trabajos No contributorios del acero en losa aligerada, lo mismo que está sustentados a través de las cartas balances.



**Figura 38: Distribución de % TNC acero losa aligerada.**  
Fuente: propia

La Figura N°38 muestra la distribución de los % de los trabajos No contributorios del acero losa aligerada sustentados por su carta balance.







#### **4.7. Análisis de Restricciones**

El análisis de restricciones nos ayuda a identificar justamente los posibles factores que generen los cuellos de botella de nuestros procesos constructivos, para el desarrollo de la identificación de las restricciones que limitan el cumplimiento de nuestro cronograma.

Los factores más incidentes en los procesos constructivos de una obra son las siguientes.

Trabajo previo: Partidas antecesoras que se encuentran sin culminarse para la continuación de los trabajos

Mano de obra: Cuadrillas sin cantidad de personal obrero necesario para las actividades resignadas.

Materiales: Requerimiento de materiales pendientes en obra.

Equipos y Herramientas: Requerimiento de equipos y herramientas pendientes para la ejecución de las partidas asignadas.

Información: No se cuentan con detalles necesarios para la ejecución como son planos, especificaciones técnicas, etc.

Programación: No se tiene una revisión de las programaciones planteadas para estas actividades.

Espacio: No se cuenta con espacio físico disponible para realizar los trabajos programados.

Externo: Agentes externos o motivos ajenos a la obra.

Para el desarrollo del análisis de restricciones primer a realizar es el desglose de las actividades a ejecutarse en la semana programada e identificarlas también ventana de 3 semanas de programación conocida como el Look-Ahead, se identifican los factores involucrados en cada una de esas actividades y también se identifican los involucrados encargados a la liberación de las restricciones conjuntamente con la fecha de dicha liberación.

Con la finalidad de evitar demoras y cuellos de botellas de manera anticipada se calculó los recursos para las actividades de viga y losa aligerada, se solicitó una reunión de trabajo con la gerencia de la empresa para explicar el sistema de planificación del Look Ahead Planning Figura N°47 y 49, el cual tuvo un resultado satisfactorio, como consecuencia de la reunión la gerencia coordinó de manera

directa con la oficina de contabilidad para la compra de los materiales de manera anticipada.

#### LOOK AHEAD PLANNING DE VIGA

DESCRIPCION	UND.	CANT.	TP	REN/D	PROD./DÍA	S-1					
						L	M	MI	J	V	S
<b>VIGAS</b>											
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2.	990.00	6.00	15.00	165.00						
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	KG.	5,472.00	6.00	304.00	912.00						

**Figura 47: Look Ahead Planning de la Viga.**  
Fuente: propia

Para el cálculo de las restricciones de la viga y losa aligerada en relación los materiales y mano de obra Figura N° 48 y 50, se ha hecho uso de los análisis de costos unitarios de las actividades correspondientes a la viga y losa aligerada. Anexo 2.

#### RESTRICCIONES : VIGA

DESCRIPCION	UND.	CANT.	MATERIALES					MANO DE OBRA			MATERIALES	MANO OBRA	HERRAMIENTA	RESPONSABLE	
			ALAMB.#8 KG.	FE KG.	ALAMB#16 KG.	CLV KG.	MAD. TORNILLO PZ.	OP. H-H	OFIC. H-H	PE H-H					
<b>VIGAS</b>															
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2.	990.00	207.90			237.60	4,950.00	880.01	880.01	439.96	SI	SI	SI	RESIDENCIA	
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	KG.	5,472.00		5,855.04	328.32			175.10	175.10	175.10	SI	SI	SI	RESIDENCIA	

**Figura 48: Restricciones de la Viga.**  
Fuente: propia

#### LOOK AHEAD PLANNING DE LOSA ALIGERADA

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	TP	REN/D	PROD./DÍA	S-1					
						L	M	MI	J	V	S
<b>LOSA ALIGERADA</b>											
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	576.00	6.00	12.00	96.00						
ACERO GRADO 60	KG	2,574.00	6.00	286.00	429.00						

**Figura 49: Look Ahead Planning de la Losa Aligerada.**  
Fuente: propia

### RESTRICCIONES : LOSA ALIGERADA

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	MATERIALES					MANO DE OBRA			MATERIALES	MANO OBRA	HERRAMIENTA	RESPONSABLE	
			ALAMB.#8 KG.	FE KG.	ALAMB#16 KG.	CLV KG.	MAD. TORNILLO P2.	OP. H-H	OFIC. H-H	PE H-H					
<b>LOSA ALIGERADA</b>															
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	576.00	57.60			63.36	2,880.00	384.02	384.02	384.02	SI	SI	SI	RESIDENCIA	
ACERO GRADO 60	KG	2,574.00		2,754.18	154.44			82.37	82.37	82.37	SI	SI	SI	RESIDENCIA	

**Figura 50: Restricciones de la Losa Aligerada.**  
**Fuente: propia**

## 4.8, La Contrastación de la hipótesis

### 4.8.1. Método estadístico para la contrastación de hipótesis

Para la validez del presente trabajo de investigación se realizó mediante la técnica estadística NO paramétricas de escala ordinal en este caso se utilizó la rho de Spearman para observar el grado de correlación entre la variable independiente y dependiente que son Lean Construcción, reducción de pérdidas y así contrastar la Hipótesis general y las Hipótesis específicas

### 4.8.2. La Contrastación de la hipótesis general

La hipótesis general se contrastará mediante la prueba estadística no paramétrica de escala Ordinal, por la prueba de rho de Spearman determinará que el estudio Lean Construction ayudara significativamente en perdida de partidas en la obras Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández, distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.

## 4.9. Aplicación de la estadística inferencial de las variables

### 4.9.1. Normalización de la influencia de las variables

- a. Ho: "La variable Lean Constrution y la Perdida de Partidas de obra sigue una distribución Normal"
- b. H1: "La variable Lean Contrution y la Perdida de Partidas de obra No sigue una distribución Normal"

**Tabla 9: Pruebas de normalización**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LEAN CONSTRUCTION	0,137	30	0,016	0,952	30	0,027
REDUCCION DE PERDIDAS	0,187	30	0,019	0,921	30	0,029

**Fuente: Elaboración propia en SPSS**

c. N.S= 0.05

d. La variable independiente estudio Lean Construction y la variables dependiente Reducción de Pérdidas de partidas, Observamos que la columna sig. Kolmogorov-Smimov de todos son menores que 0.05 lo cual se rechaza la hipótesis Nula.

e. Concluimos que el variable Lean Construction y la Reducción de Perdida de partidas, no se comporta como una distribución normal. Por tanto aplicaremos la prueba estadística no paramétrica de escala ordinal de rho de Spearman.

**a) El Planteo de las Hipótesis General**

Ho: " La aplicación del Lean Construction no ayudará en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019."

H<sub>1</sub>: "La aplicación del Lean Construction ayudará en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019"

a. N.S: 0.05

b. La Contrastación de la Hipótesis:

c. Pruebas estadísticas no paramétricas de escala Ordinal. Utilizaremos la prueba de Rho de Spearman.

**Tabla 10: Correlaciones de hipótesis general**

Correlación de			LEAN CONSTRUCTION	REDUCCION DE PERDIDAS
Rho de Spearman	LEAN CONSTRUCTION	Coefficiente de correlación	1,000	,830
		Sig. (bilateral)	.	0,040
		N	30	30
	REDUCCION DE PERDIDAS	Coefficiente de correlación	0,830	1,000
		Sig. (bilateral)	0,040	.
		N	30	30

**Fuente: Elaboración propia en SPSS**

Finalmente se observa que la correlación es alta 83% y concluimos

d. La conclusión:

Se puede concluir, que la aplicación del Lean Construction ayudará en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019, a un nivel de significancia del 5%

#### **a) El Planteo de las Hipótesis Especifica 1**

Ho: "La evaluación de la producción no contribuirá en la eficiencia y en la reducción de pérdidas de tiempo en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019"

H1: "La evaluación de la producción contribuirá en la eficiencia y en la reducción de pérdidas de tiempo en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019"

a. N.S: 0.05

b. La Contrastación de la Hipótesis:

c. Pruebas estadísticas no paramétricas de escala Ordinal. Utilizaremos la prueba de Rho de Spearman

**Tabla 11: Correlaciones de hipótesis específica 1**

**Correlaciones**

			LEAN CONSTRUCTION	PERDIDA DE TIEMPO
Rho de Spearman	LEAN CONSTRUCTION	Coeficiente de correlación	1,000	0,719
		Sig. (bilateral)	.	0,02
		N	30	30
	PERDIDA DE TIEMPO	Coeficiente de correlación	0,719	1,000
		Sig. (bilateral)	0,02	.
		N	30	30

**Fuente: Elaboración propia en SPSS**

Finalmente se observa que la correlación es alta 71,9% y concluimos

d. La conclusión:

Se puede concluir, que la evaluación de la producción contribuirá en la eficiencia y en la reducción de pérdidas de tiempo en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019, a una significancia del 5%

**a) El Planteo de las Hipótesis Específica 2**

Ho: "La realización de las cartas balance no ayudará a saber la producción diaria en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019."

H1: "La realización de las cartas balance ayudará a saber la producción diaria en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019"

a. N.S: 0.05

b. La Contrastación de la Hipótesis:

c. Pruebas estadísticas no paramétricas de escala Ordinal. Utilizaremos la prueba de Rho de Spearman

**Tabla 12: Correlaciones de hipótesis específica 2**

**Correlaciones**

			REDUCCION DE PERDIDAS	CARTA BALANCE
Rho de Spearman	REDUCCION DE PERDIDAS	Coeficiente de correlación	1,000	0.762
		Sig. (bilateral)	.	,045
		N	30	30
	CARTA BALANCE	Coeficiente de correlación	0.762	1,000
		Sig. (bilateral)	0,045	.
		N	30	30

**Fuente: Elaboración propia en SPSS**

Finalmente se observa que la correlación es alta 76,2% y concluimos

d. La conclusión:

Se puede concluir, que la realización de las cartas balance ayudará a saber la producción diaria en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019, a una significancia del 5%

**a) El Planteo de las Hipótesis Especifica 3**

Ho: "La aplicación del Last Planner no ayudará en la planificación para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019."

H1: "La aplicación del Last Planner ayudará en la planificación para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019"

a. N.S = 0.05

b. La Contrastación de la Hipótesis:

c. Pruebas estadísticas no paramétricas de escala Ordinal. Utilizaremos la prueba de Rho de Spearman

**Tabla 13: Correlaciones de hipótesis específica 3**

**Correlaciones**

		LAST PLANNER	REDUCCION DE PERDIDAS	
Rho de Spearman	LAST PLANNER	Coeficiente de correlación	1,000	0,710
		Sig. (bilateral)	.	0,041
		N	30	30
	REDUCCION DE PERDIDAS	Coeficiente de correlación	0,710	1,000
		Sig. (bilateral)	0,041	.
		N	30	30

**Fuente: Elaboración propia en SPSS**

Finalmente se observa que la correlación es alta 76,2% y concluimos

d. La conclusión:

Se puede concluir, que la aplicación del Last Planner ayudará en la planificación para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019, a una significancia del 5%

#### 4.10. Aplicación descriptiva de las variables

##### 4.10.1. Variable independiente: lean construction

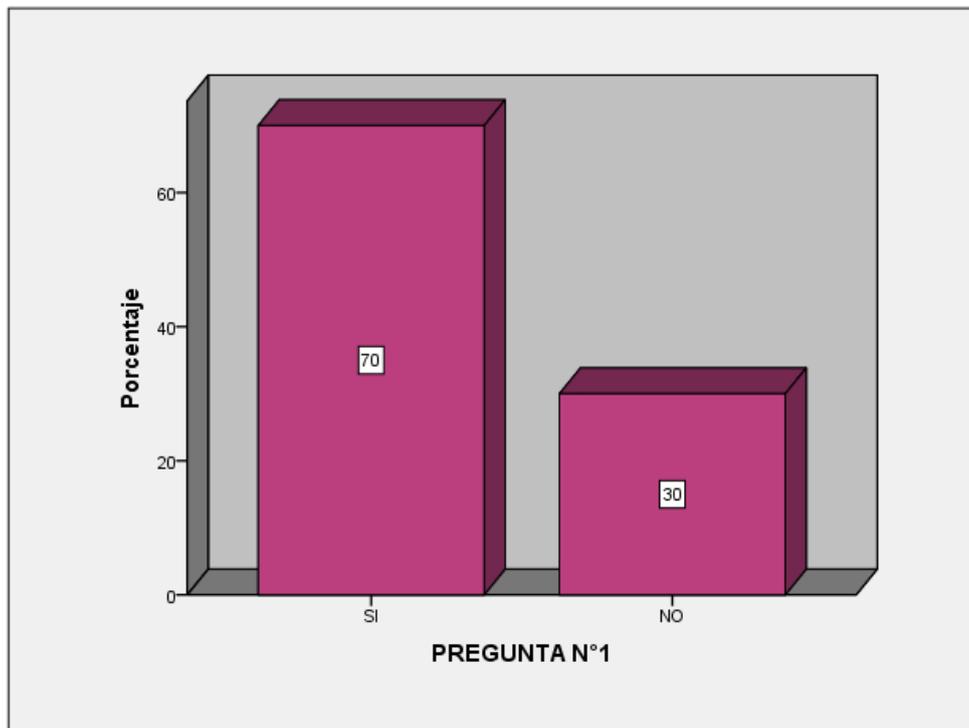
**Tabla 14: Pregunta 1**

**PREGUNTA N°1**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	21	70,0	70,0	70,0
	NO	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°1**



**Figura 51: Pregunta 1**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

#### **INTERPRETACION:**

De los 30 encuestados 70% afirmaron que si tienen conocimiento de la metodología Lean Construction o ha escuchado de ello y el 30% dijeron no tener conocimiento de ello.

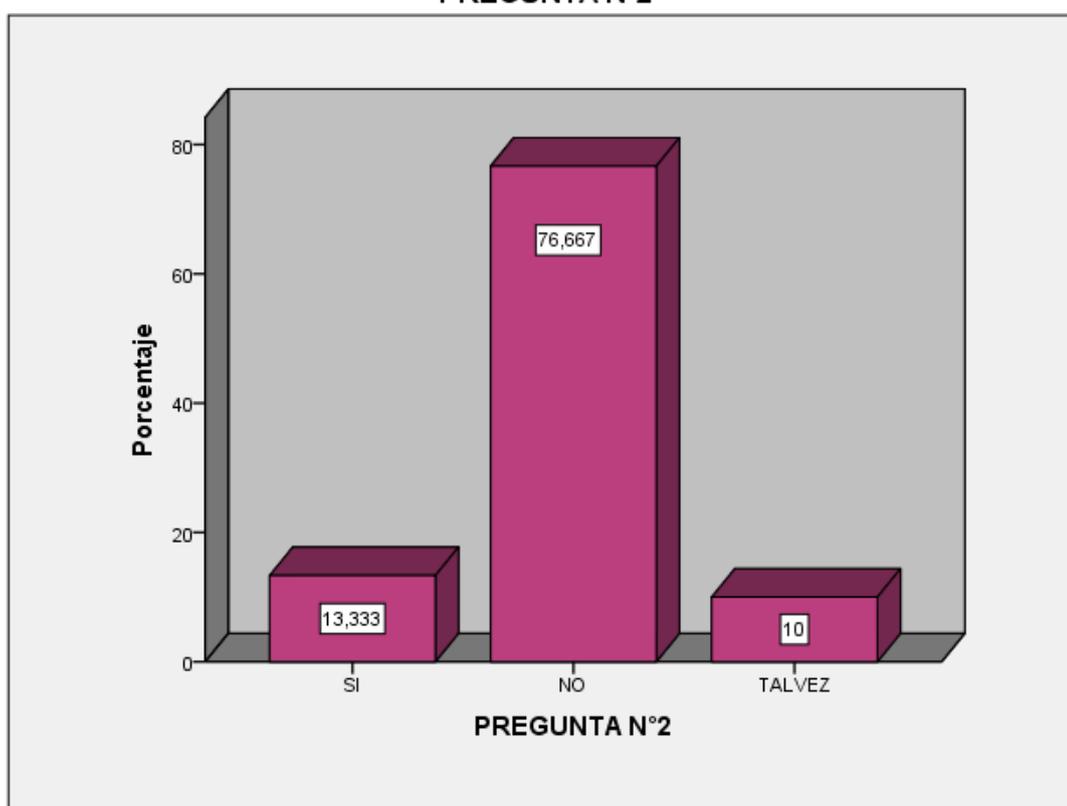
**Tabla 15: Pregunta 2**

**PREGUNTA N°2**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	4	13,3	13,3	13,3
	NO	23	76,7	76,7	90,0
	TALVEZ	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°2**



**Figura 52: Pregunta 2**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION:**

De los 30 encuestados el 76.66% dijeron no conocer alguna metodología para mejorar la productividad y 10% dijeron tal vez

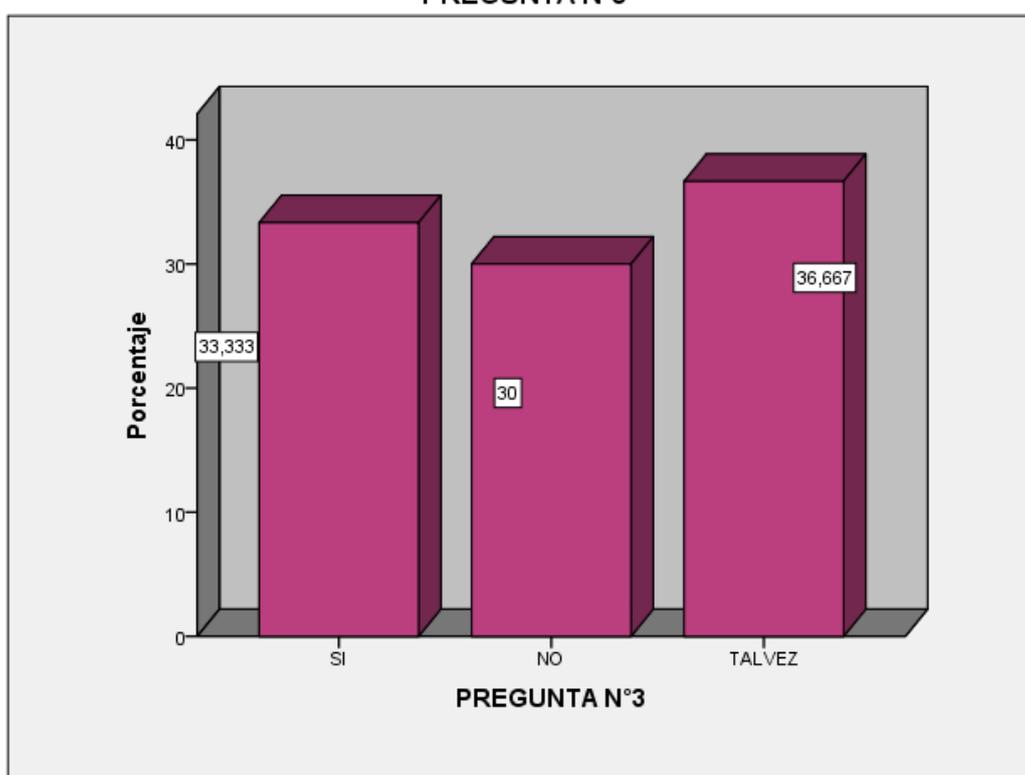
**Tabla 16: Pregunta 3**

**PREGUNTA N°3**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	10	33,3	33,3	33,3
	NO	9	30,0	30,0	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**PREGUNTA N°3**



**Figura 53: Pregunta 3**

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**INTERPRETACION:**

De los 30 encuestados el 36.667% dijeron tal vez que el proyecto que se encuentra está satisfecho con el rendimiento sus trabajadores y el 30% dijeron no están satisfechos

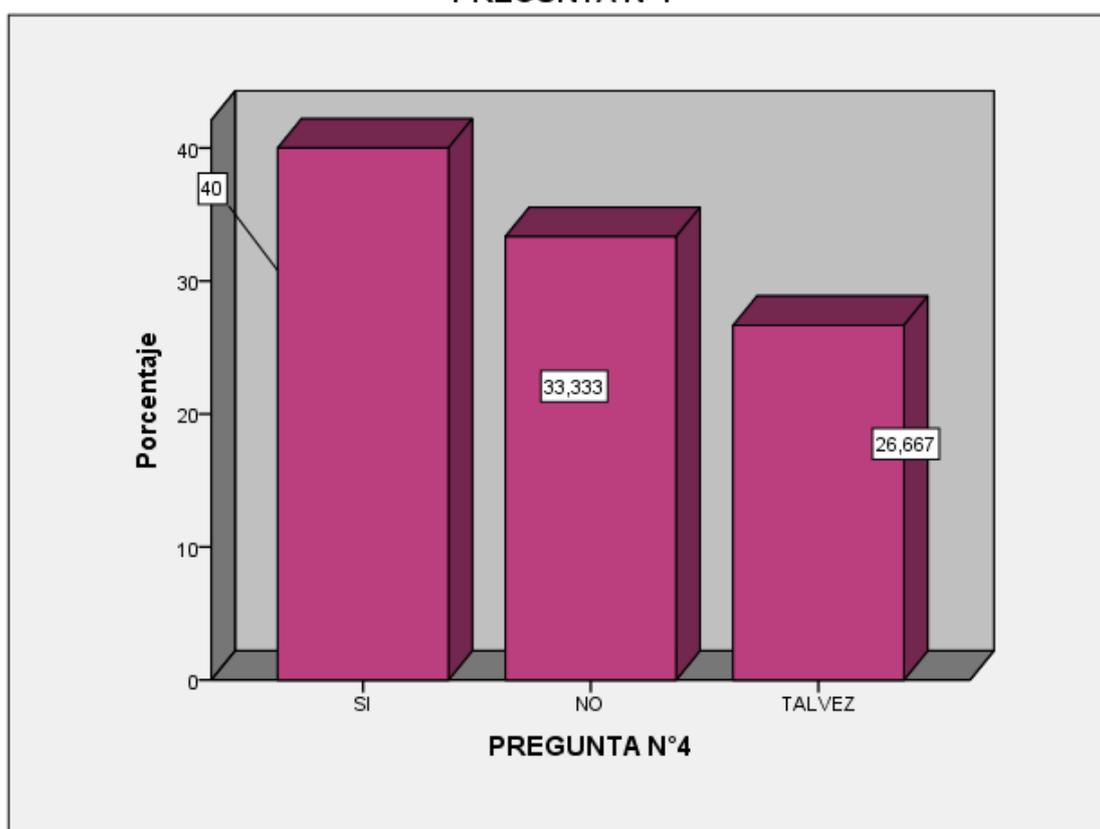
**Tabla 17: Pregunta 4**

**PREGUNTA N°4**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	12	40,0	40,0	40,0
	NO	10	33,3	33,3	73,3
	TALVEZ	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**PREGUNTA N°4**



**Figura 54: Pregunta 4**

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**INTERPRETACION:**

De los 30 encuestados el 40% dijeron que si durante la ejecución de alguna partida percibió un bajo índice en la productividad por el clima y el %26.68 dijeron talvez

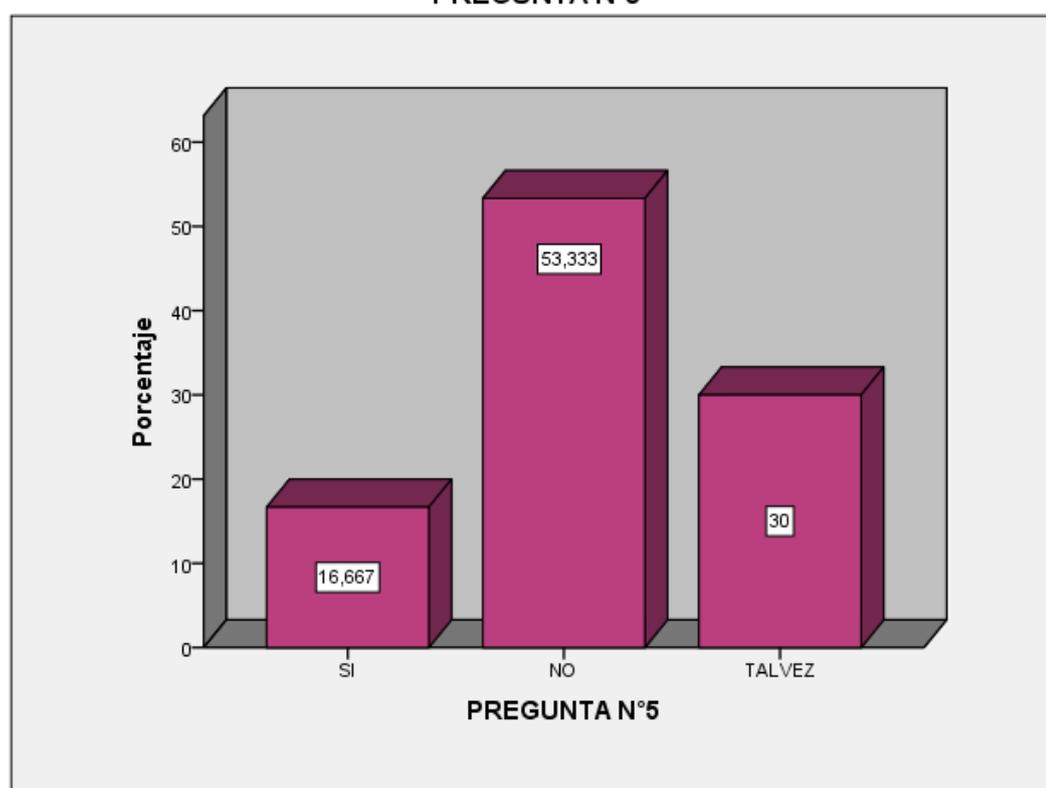
**Tabla 18: Pregunta 5**

**PREGUNTA N°5**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	5	16,7	16,7	16,7
	NO	16	53,3	53,3	70,0
	TALVEZ	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°5**



**Figura 55: Pregunta 5**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION:**

De los 30 encuestados el 53.33% dijeron que no creen en el control el rendimiento de su personal adecuado y el 16.66% contestaron con si es adecuado.

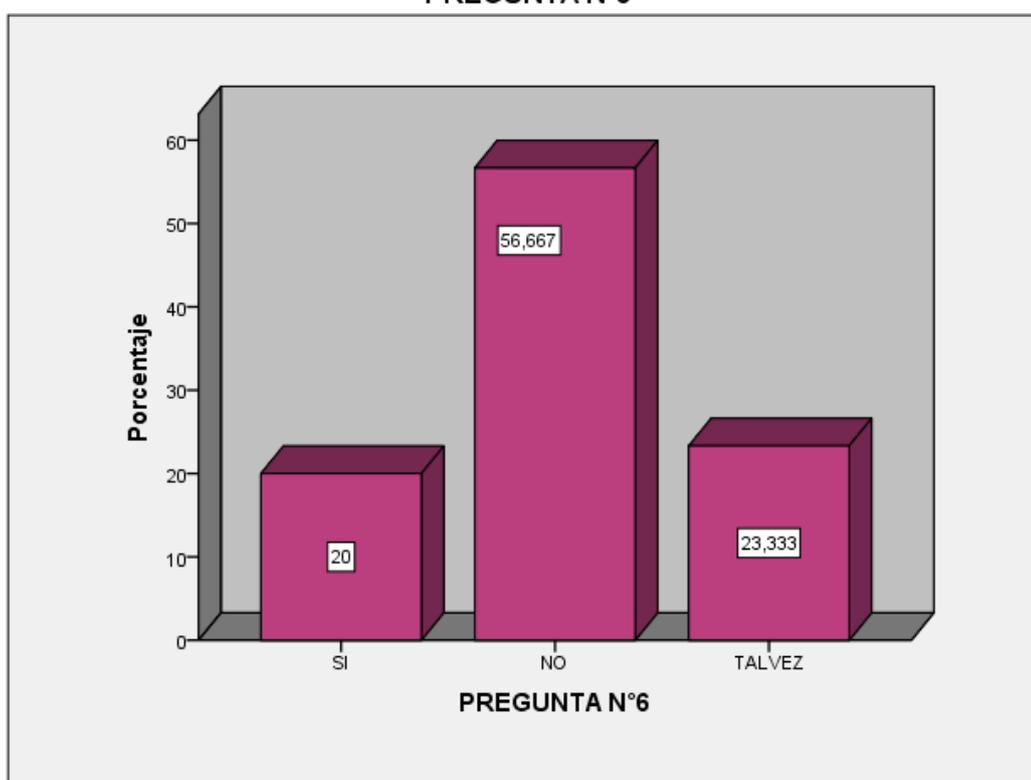
**Tabla 19: Pregunta 6**

**PREGUNTA N°6**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	6	20,0	20,0	20,0
	NO	17	56,7	56,7	76,7
	TALVEZ	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°6**



**Figura 56: Pregunta 6**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION:**

De los 30 encuestados 56.67% dijeron no ¿usted cree que las metodologías que emplea su empresa le ayudan a reducir perdidas? y solo el 20% dijeron si.

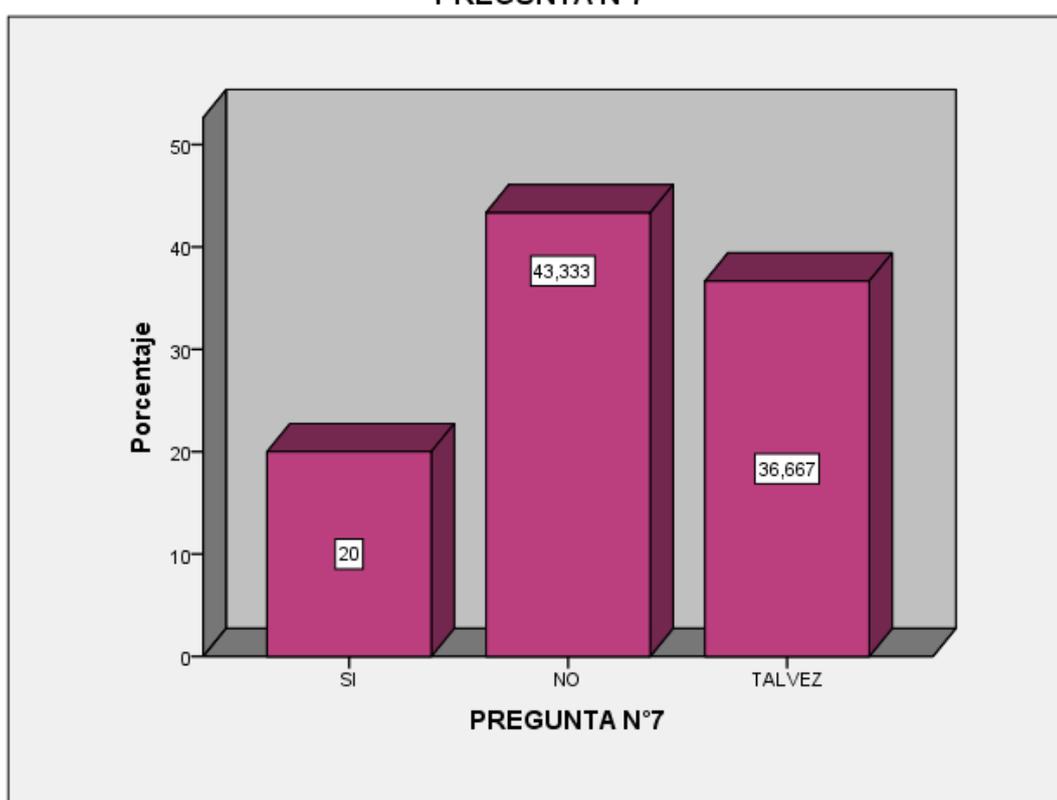
**Tabla 20: Pregunta 7**

**PREGUNTA N°7**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	6	20,0	20,0	20,0
	NO	13	43,3	43,3	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°7**



**Figura 57: Pregunta 7**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 43.33% afirmaron que no ¿las planificaciones de sus actividades con las herramientas o metodologías que está empleando actualmente le son eficiente? y el 20% dijeron si.

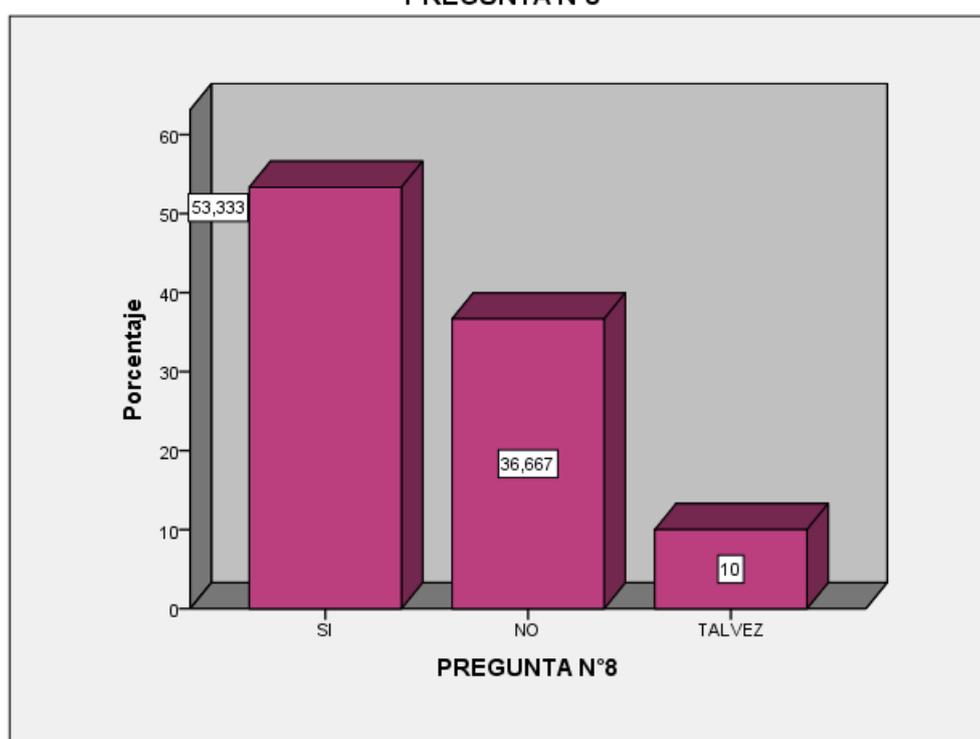
**Tabla 21: Pregunta 8**

**PREGUNTA N°8**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	16	53,3	53,3	53,3
	NO	11	36,7	36,7	90,0
	TALVEZ	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°8**



**Figura 58: Pregunta 8**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 53.33% afirmaron que si ¿durante la ejecución de sus proyectos de construcción ¿aplico alguna metodología para la mejora de sus procesos constructivos?? Y el 10% dijeron talvez.

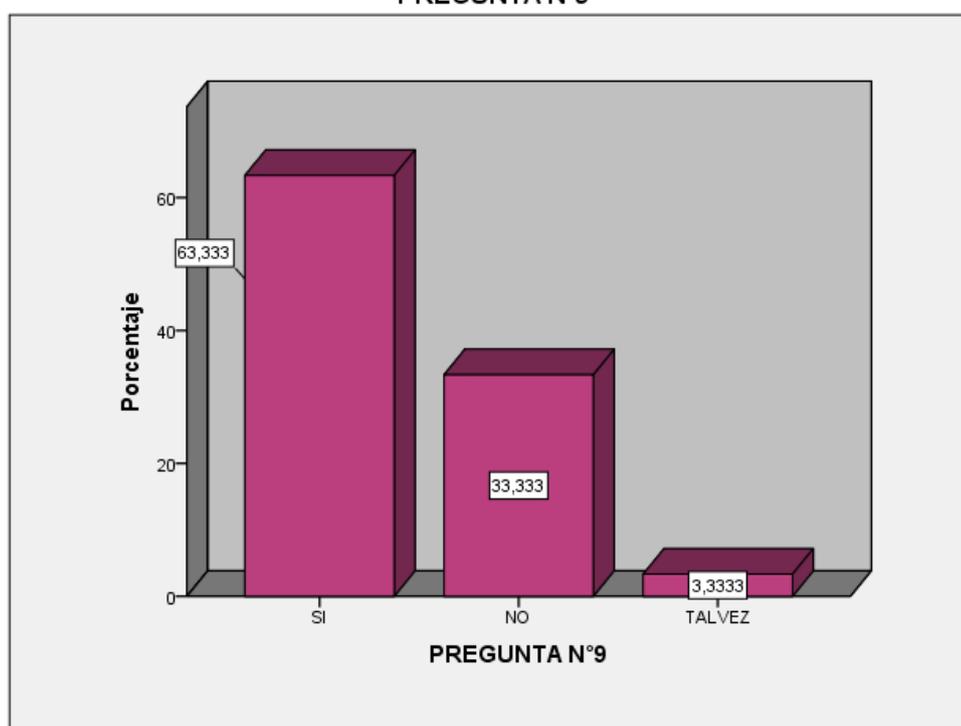
**Tabla 22: Pregunta 9**

**PREGUNTA N°9**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	19	63,3	63,3	63,3
	NO	10	33,3	33,3	96,7
	TALVEZ	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**PREGUNTA N°9**



**Figura 59: Pregunta 9**

*Fuente: Elaboración propia de autor*

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 63.33% afirmaron que si ¿usted representa el avance semanal y mensual del proyecto que está ejecutando con graficos o tablas? y el 3.33% dijeron talvez.

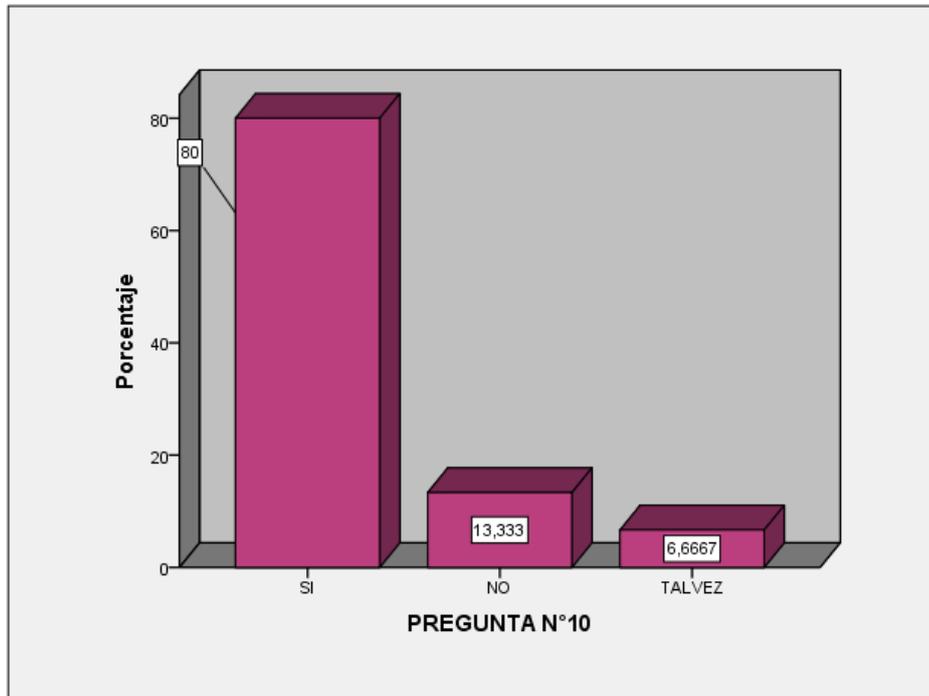
**Tabla 23: Pregunta 10**

**PREGUNTA N°10**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	24	80,0	80,0	80,0
	NO	4	13,3	13,3	93,3
	TALVEZ	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°10**



**Figura 60: Pregunta 10**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 80% afirmaron que si ¿Cuándo usted realizo alguna actividad aprecio problemas en la coordinación de sus trabajadores? y el 6.66% dijeron talvez.

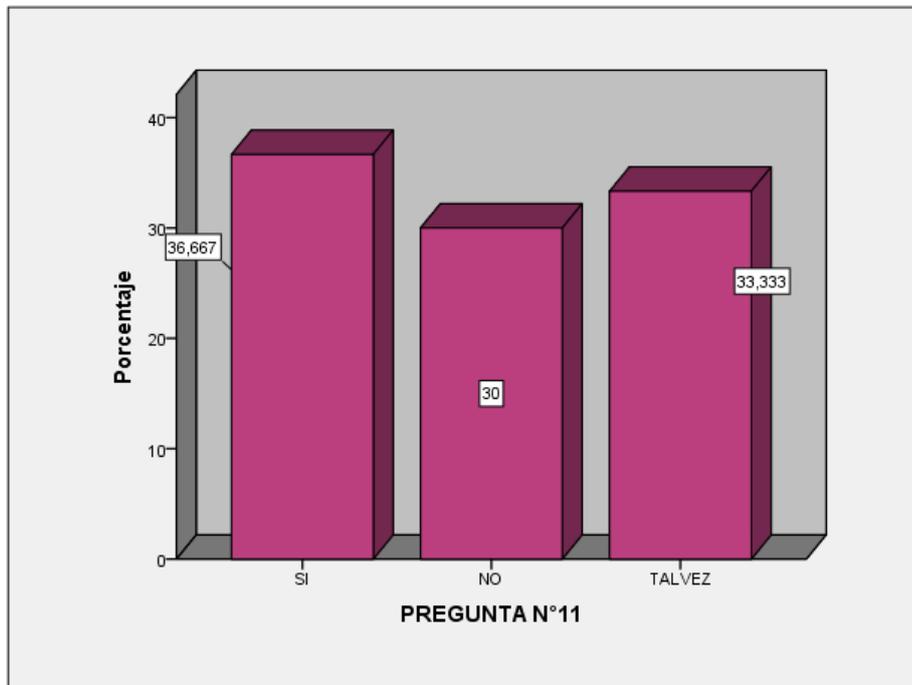
**Tabla 24: Pregunta 11**

**PREGUNTA N°11**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	11	36,7	36,7	36,7
	NO	9	30,0	30,0	66,7
	TALVEZ	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°11**



**Figura 61: Pregunta 11**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 36.66% afirmaron que si ¿le es común encontrar actividades que no le generan algún valor en su proyecto? y el 30% dijeron no.

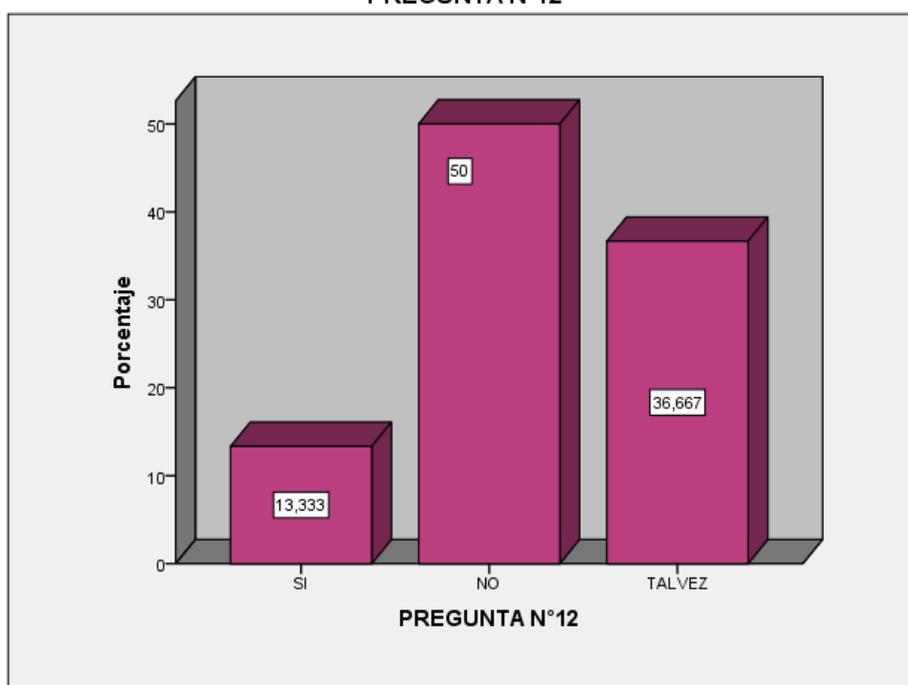
**Tabla 25: Pregunta 12**

**PREGUNTA N°12**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	4	13,3	13,3	13,3
	NO	15	50,0	50,0	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°12**



**Figura 62: Pregunta 12**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 50% afirmaron que no ¿durante la ejecución del proyecto los planos concordaban con lo que se aprecia en campo? y el 13.33% dijeron sí.

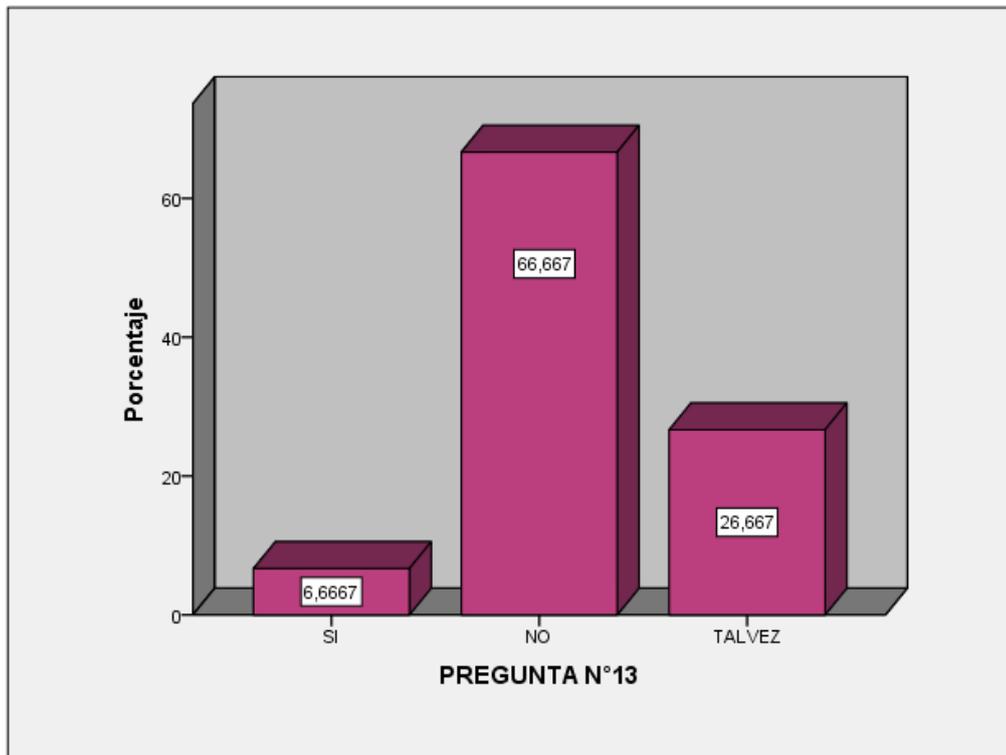
**Tabla 26: Pregunta 13**

**PREGUNTA N°13**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	2	6,7	6,7	6,7
	NO	20	66,7	66,7	73,3
	TALVEZ	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°13**



**Figura 63: Pregunta 13**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 66.66% afirmaron que no ¿la planificación semanal que su empresa realiza su cumple del todo? y el 6.66% dijeron sí.

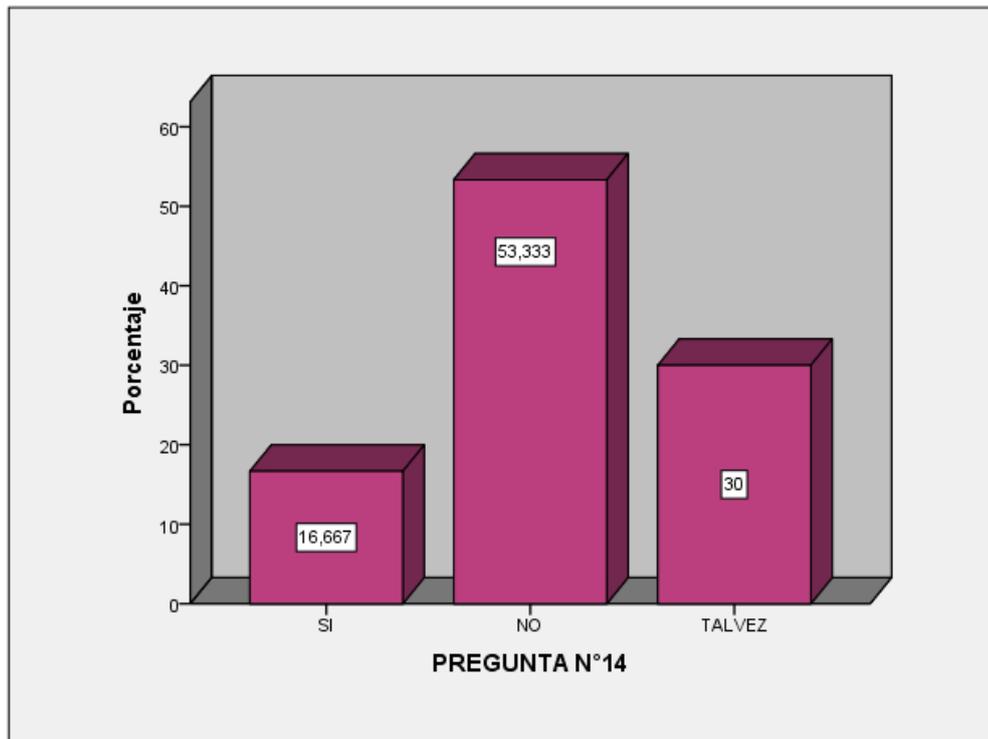
**Tabla 27: Pregunta 14**

**PREGUNTA N°14**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	5	16,7	16,7	16,7
	NO	16	53,3	53,3	70,0
	TALVEZ	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°14**



**Figura 64: Pregunta 14**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 53.33% afirmaron que no ¿su proyecto actualmente cumplirá con los plazos de tiempo establecidos? y el 16.66% dijeron sí.

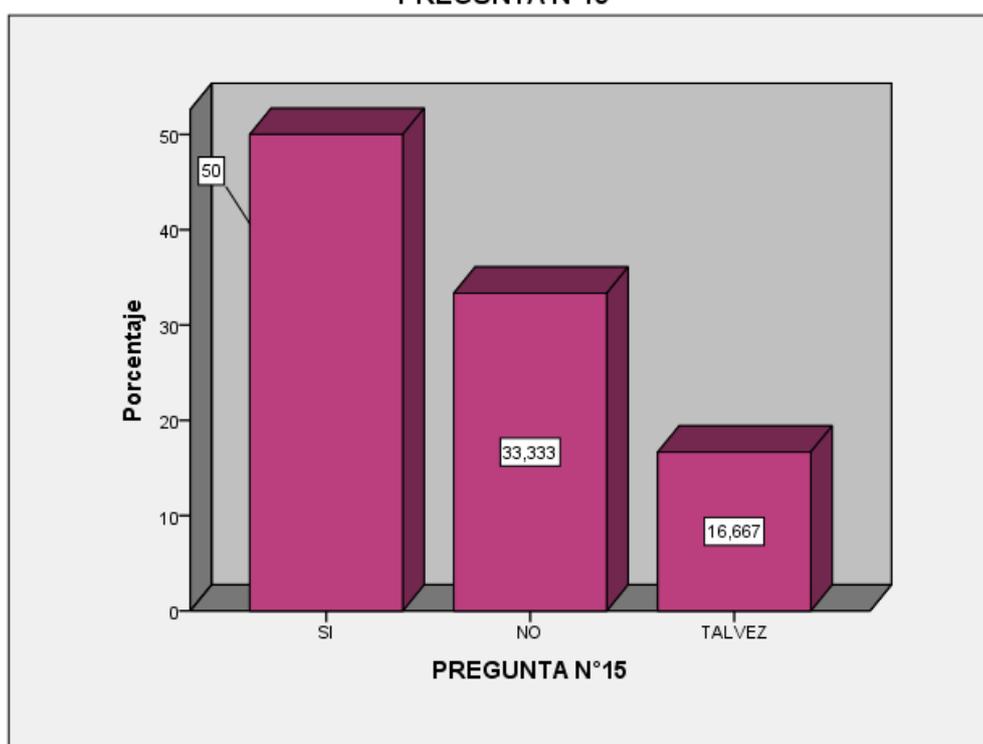
**Tabla 28: Pregunta 15**

**PREGUNTA N°15**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	15	50,0	50,0	50,0
	NO	10	33,3	33,3	83,3
	TALVEZ	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°15**



**Figura 65: Pregunta 15**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 50% afirmaron que si ¿actualmente usa alguna herramienta para realizar su programación de las actividades que se realizaran? y el 16.66% dijeron talvez.

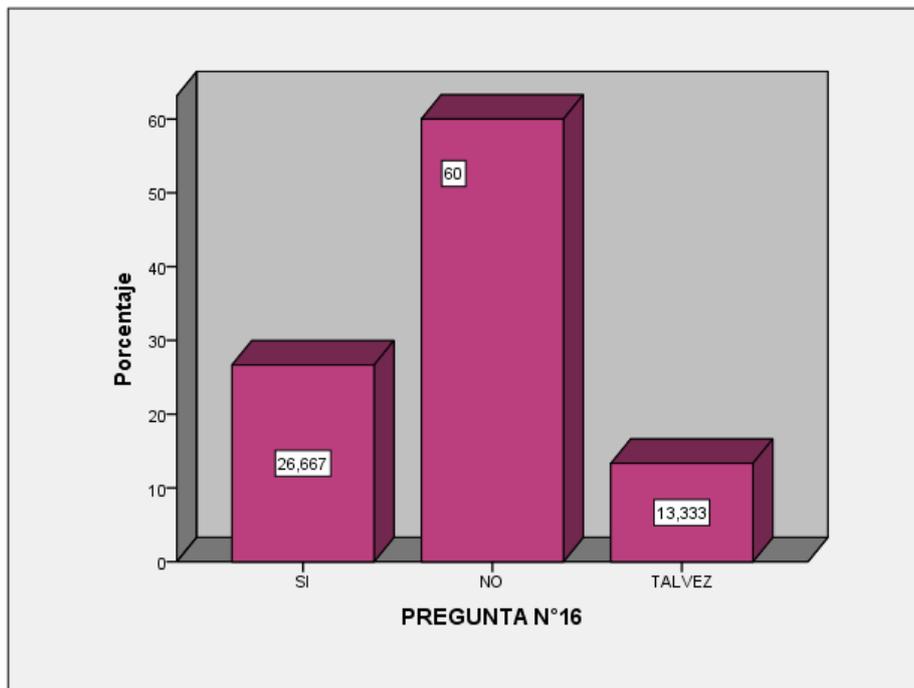
**Tabla 29: Pregunta 16**

**PREGUNTA N°16**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	8	26,7	26,7	26,7
	NO	18	60,0	60,0	86,7
	TALVEZ	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°16**



**Figura 66: Pregunta 16**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 60% afirmaron que no ¿en el proyecto que se encuentra está satisfecho con el porcentaje de avancé de la obra? y el 13.33% dijeron talvez.

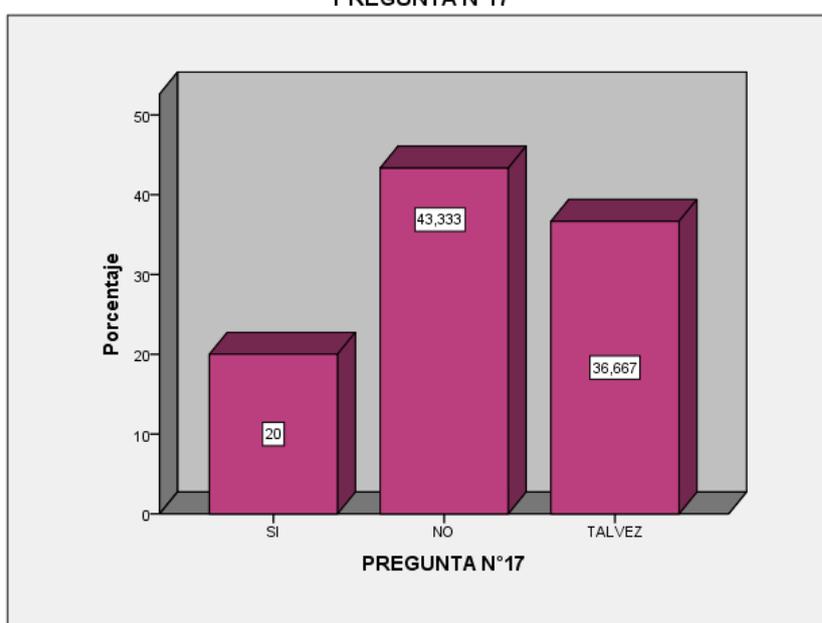
**Tabla 30: Pregunta 17**

**PREGUNTA N°17**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	6	20,0	20,0	20,0
	NO	13	43,3	43,3	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°17**



**Figura 67: Pregunta 17**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 49.99% afirmaron que no ¿Cuándo usted realiza en control diario de su avance de obra la información alcanzada es real? y el 20% dijeron sí.

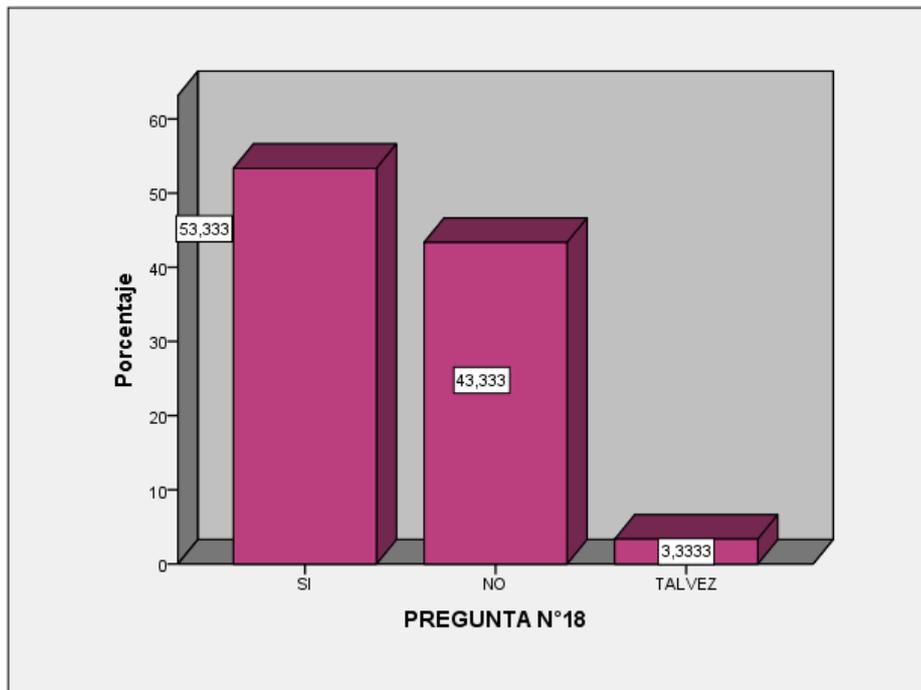
**Tabla 31: Pregunta 18**

**PREGUNTA N°18**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	16	53,3	53,3	53,3
	NO	13	43,3	43,3	96,7
	TALVEZ	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°18**



**Figura 68: Pregunta 18**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 53.33% afirmaron que si ¿usted tiene conocimiento de la herramienta last planner o ha escuchado de ella? y el 3.33% dijeron talvez.

#### 4.10.2. Variable dependiente: pérdida de partidas en la obras

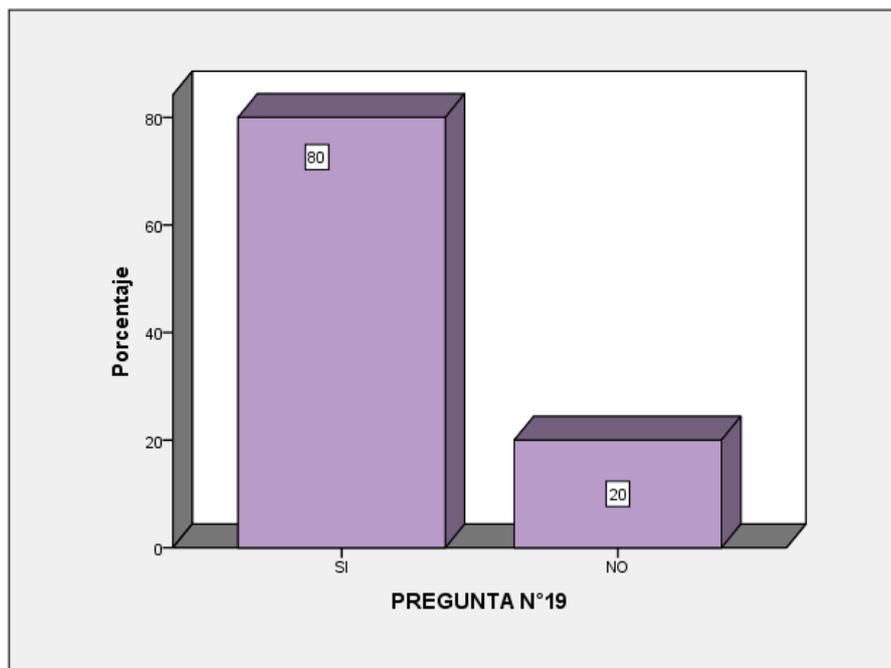
**Tabla 32: Pregunta 19**

**PREGUNTA N°19**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	24	80,0	80,0	80,0
	NO	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°19**



**Figura 69: Pregunta 19**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

#### INTERPRETACION

De los 30 encuestados 80% afirmaron que si ¿en los proyectos que usted estuvo reporto demora por una inadecuada gestión de los recursos? y el 20% dijeron no.

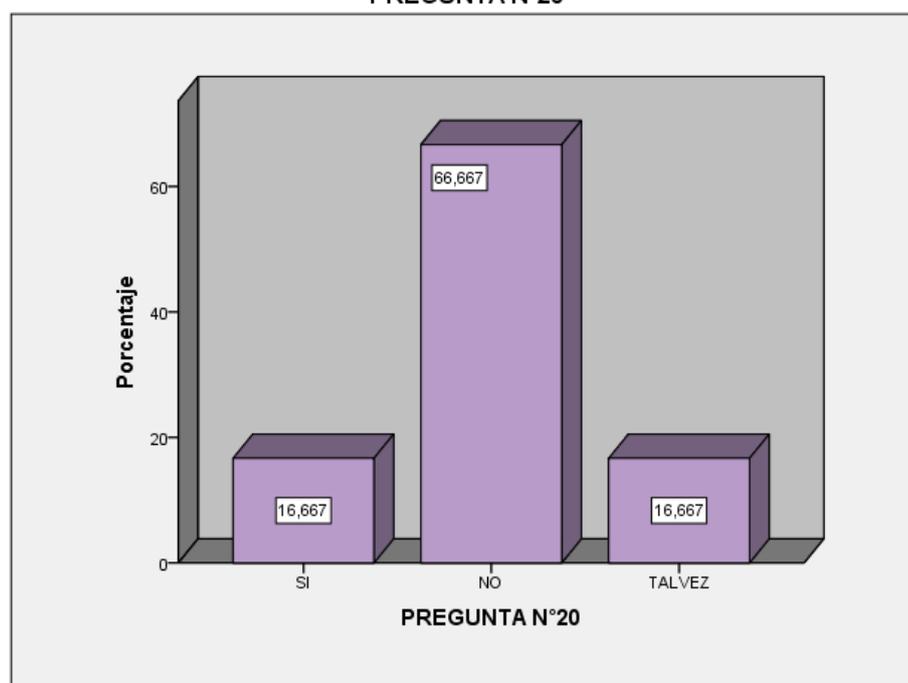
**Tabla 33: Pregunta 20**

**PREGUNTA N°20**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	5	16,7	16,7	16,7
	NO	20	66,7	66,7	83,3
	TALVEZ	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°20**



**Figura 70: Pregunta 20**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 66.66% afirmaron que no ¿está de acuerdo de cómo se está determinado la durante y los tiempos para realizar las partidas y actividades? y el 16.66% dijeron sí.

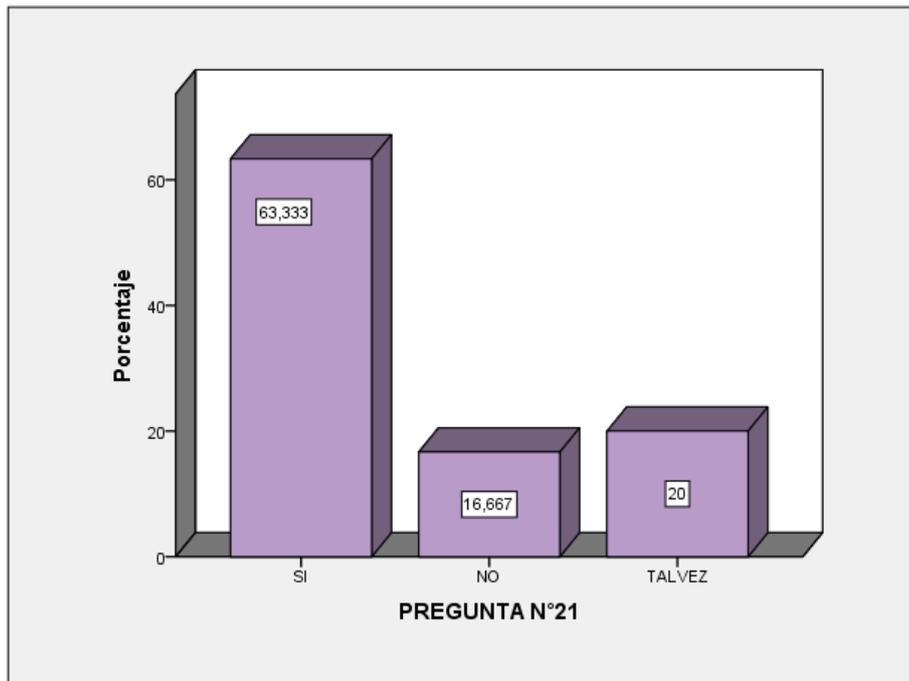
**Tabla 34: Pregunta 21**

**PREGUNTA N°21**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	19	63,3	63,3	63,3
	NO	5	16,7	16,7	80,0
	TALVEZ	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°21**



**Figura 71: Pregunta 21**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 63.33% afirmaron que si ¿en el proceso de ejecutar alguna actividad usted a tenido problemas por falta de materiales para culminar su actividad? y el 16.66% dijeron no.

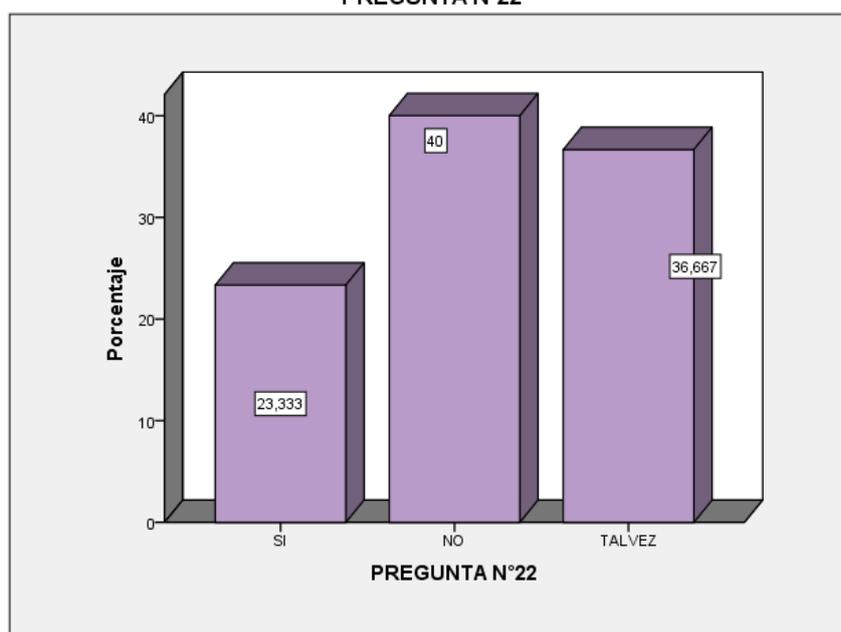
**Tabla 35: Pregunta 22**

**PREGUNTA N°22**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	7	23,3	23,3	23,3
	NO	12	40,0	40,0	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°22**



**Figura 72: Pregunta 22**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 36.66% afirmaron que tal vez ¿cree usted que el metodo de control de tiempo que normalmente usa es efectivo? y el 23.33% dijeron sí.

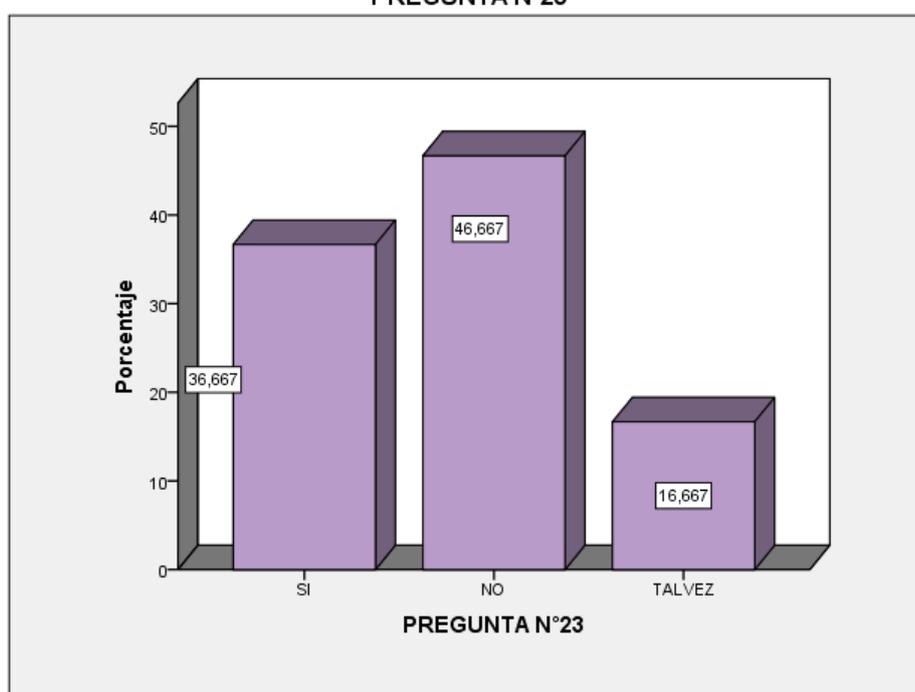
**Tabla 36: Pregunta 23**

**PREGUNTA N°23**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	11	36,7	36,7	36,7
	NO	14	46,7	46,7	83,3
	TALVEZ	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°23**



**Figura 73: Pregunta 23**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 46.66% afirmaron que no ¿se encuentra satisfecho con la calidad de los trabajos que está realizado en su proyecto? y el 16.66% dijeron talvez.

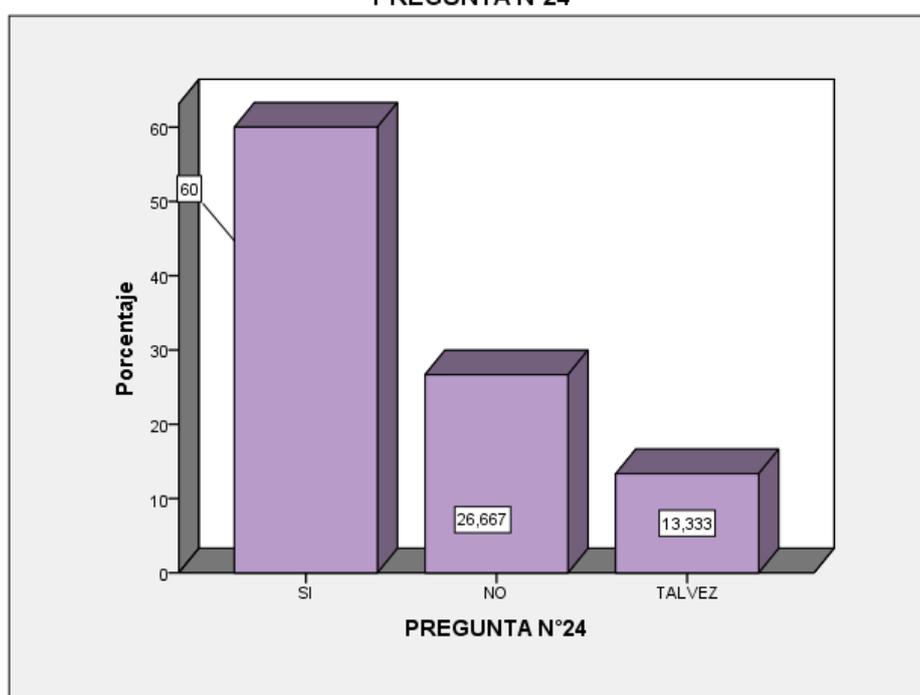
**Tabla 37: Pregunta24**

**PREGUNTA N°24**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	18	60,0	60,0	60,0
	NO	8	26,7	26,7	86,7
	TALVEZ	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°24**



**Figura 74: Pregunta 24**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 60% afirmaron que si ¿usted con frecuencia tuvo que rehacer alguna actividad por falta de coordinación? y el 13.33% dijeron talvez.

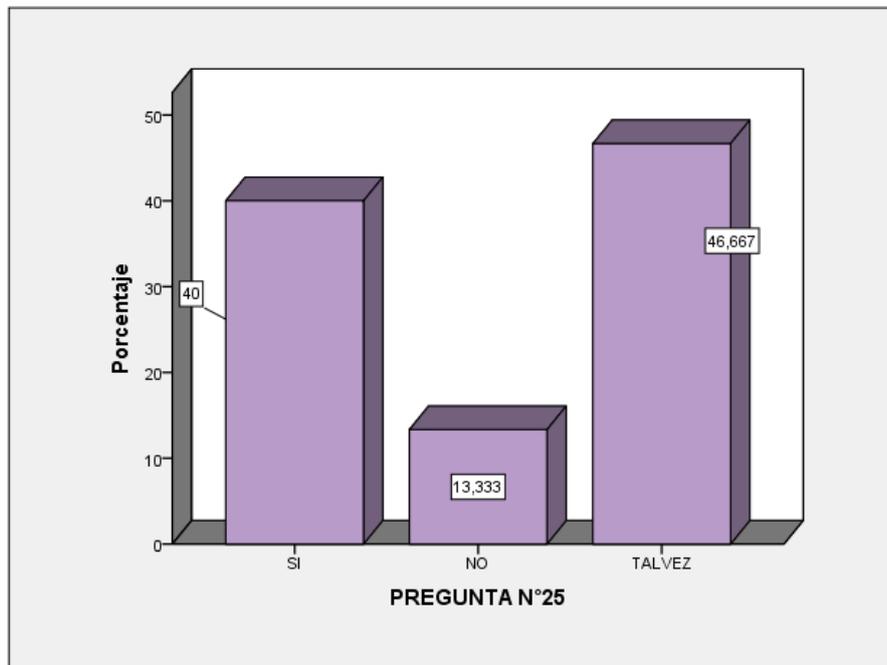
**Tabla 38: Pregunta 25**

**PREGUNTA N°25**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	12	40,0	40,0	40,0
	NO	4	13,3	13,3	53,3
	TALVEZ	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°25**



**Figura 75: Pregunta 25**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 46.66% afirmaron que tal vez ¿la gestión actual e su empresa está que genere beneficios económicos? Y el 13.33% dijeron no.

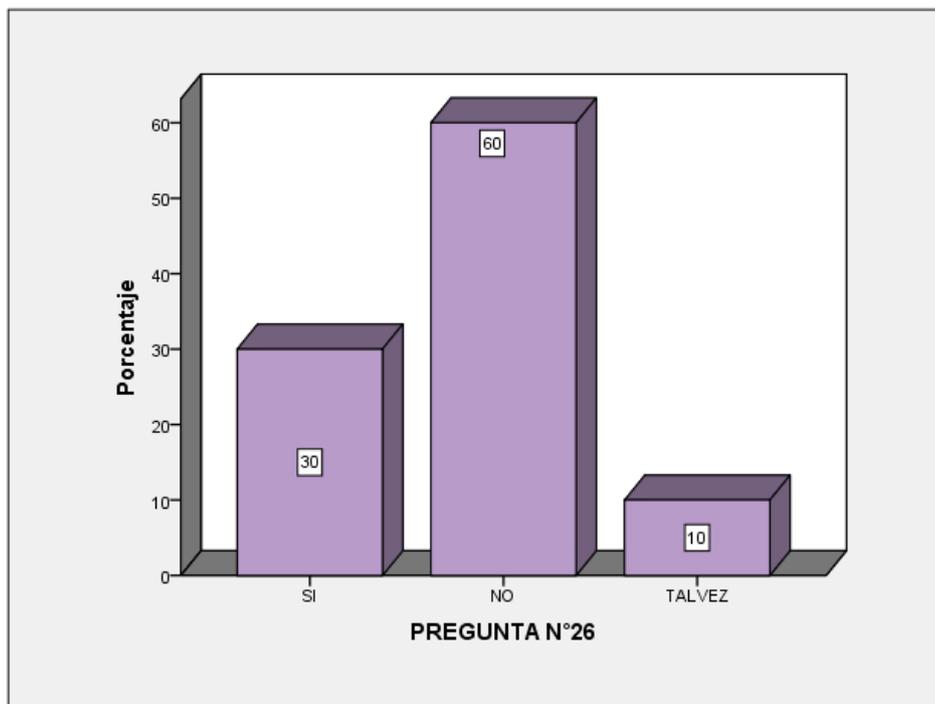
**Tabla 39: Pregunta 26**

**PREGUNTA N°26**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	9	30,0	30,0	30,0
	NO	18	60,0	60,0	90,0
	TALVEZ	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**PREGUNTA N°26**



**Figura 76: Pregunta 26**

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 60% afirmaron que no ¿utiliza algún software para designar un orden se los materiales que se emplea en su proyecto? y el 10% dijeron talvez.

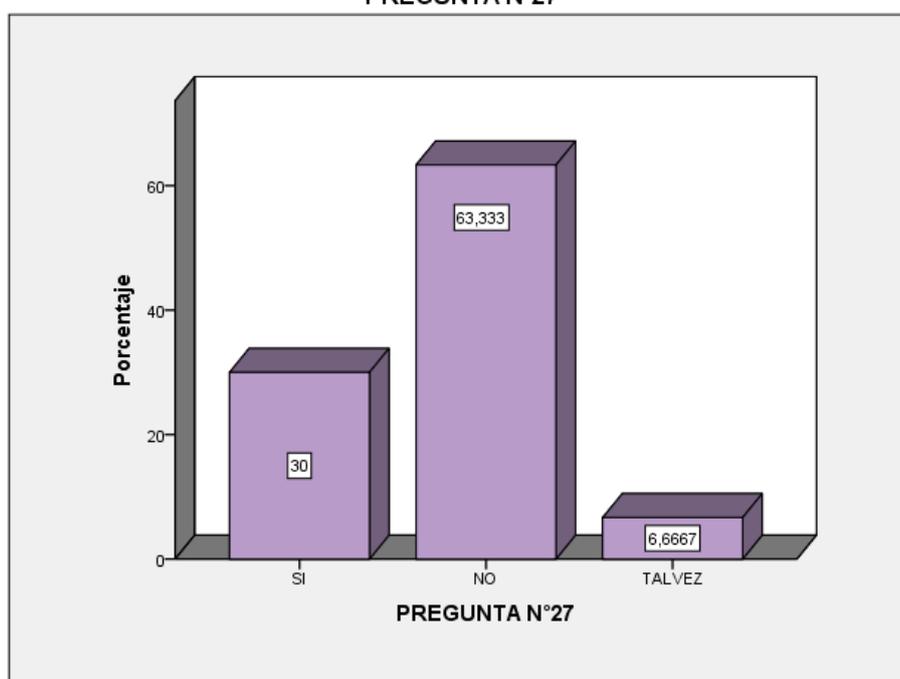
**Tabla 40: Pregunta 27**

**PREGUNTA N°27**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	9	30,0	30,0	30,0
	NO	19	63,3	63,3	93,3
	TALVEZ	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°27**



**Figura 77: Pregunta 27**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 63.33% afirmaron que no ¿en la empresa donde labora aprecio que el almacén tiene los suficientes materiales para las distintas actividades que se ejecutaran? y el 6.66% dijeron talvez.

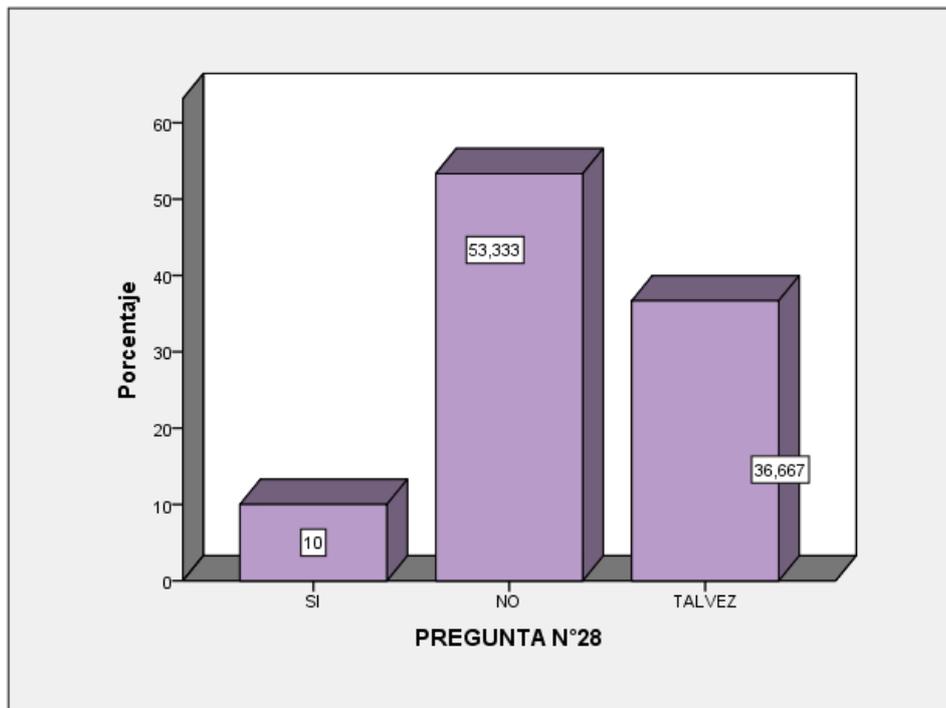
**Tabla 41: Pregunta 28**

**PREGUNTA N°28**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	3	10,0	10,0	10,0
	NO	16	53,3	53,3	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°28**



**Figura 78: Pregunta 28**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 53.33% afirmaron que no ¿cree usted que la gestión de los materiales en obra que utiliza normalmente es efectiva? y el 10% dijeron sí.

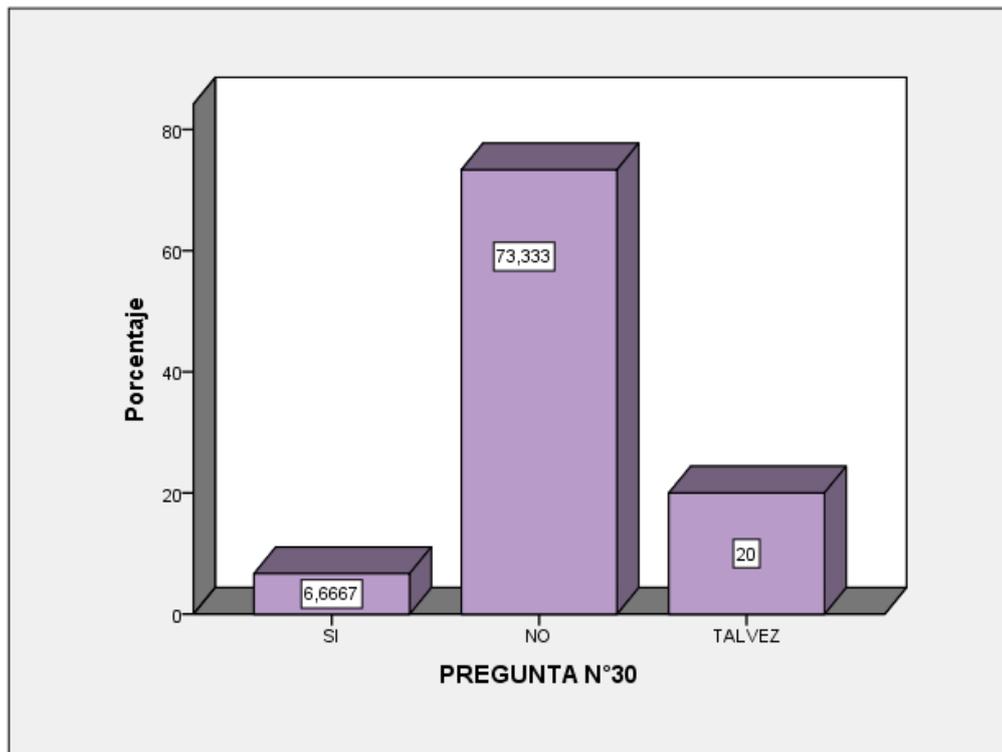
**Tabla 42: Pregunta 30**

**PREGUNTA N°30**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	2	6,7	6,7	6,7
	NO	22	73,3	73,3	80,0
	TALVEZ	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°30**



**Figura 79: Pregunta 30**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 73.33% afirmaron que no ¿cree usted que el material sobrante se reutiliza para ejecutar otra actividad? y el 6.66% dijeron sí.

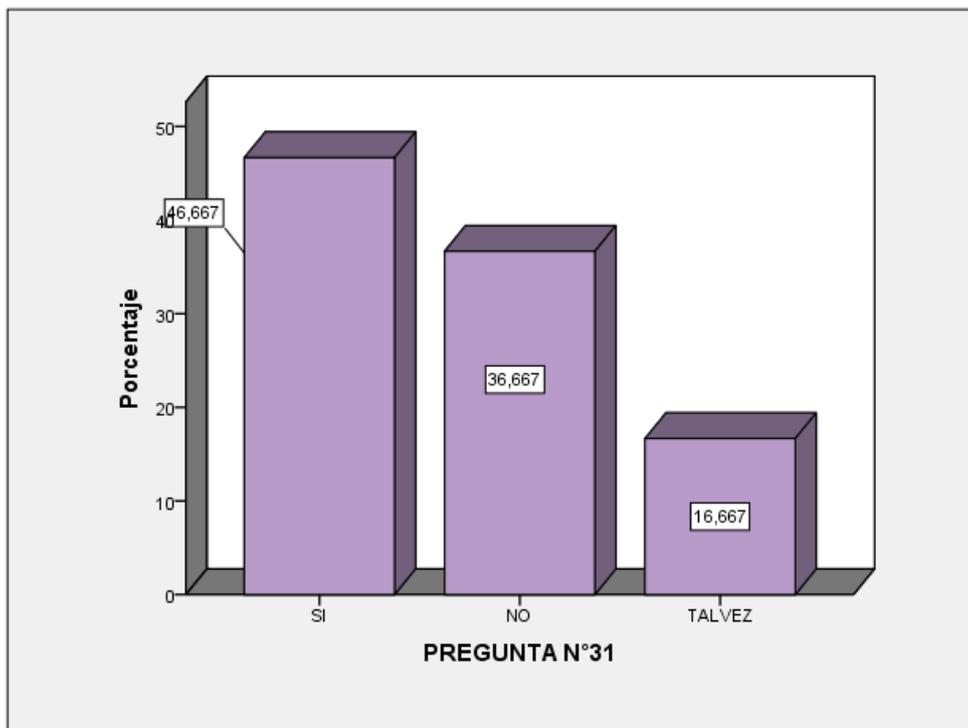
**Tabla 43: Pregunta 31**

**PREGUNTA N°31**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	14	46,7	46,7	46,7
	NO	11	36,7	36,7	83,3
	TALVEZ	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°31**



**Figura 80: Pregunta 31**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 46.66% afirmaron que si ¿cree usted que en su empresa que labora realizan las suficientes capacitaciones a los trabajadores? y el 16.66% dijeron talvez.

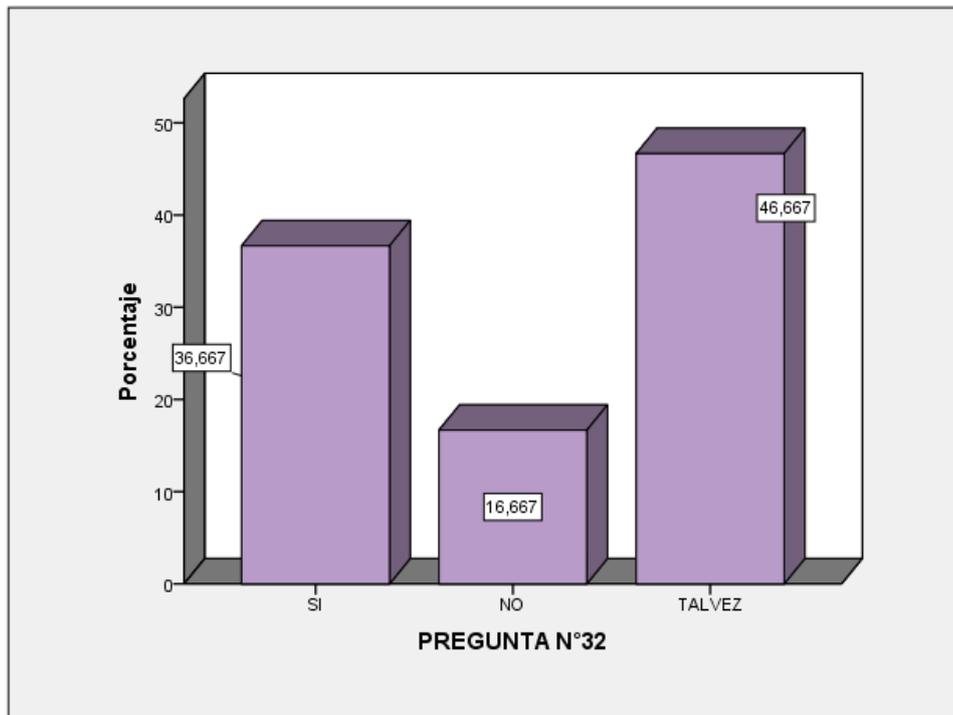
**Tabla 44: Pregunta 32**

**PREGUNTA N°32**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	11	36,7	36,7	36,7
	NO	5	16,7	16,7	53,3
	TALVEZ	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°32**



**Figura 81: Pregunta 32**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 46.66% afirmaron que tal vez ¿en el proceso de ejecutar alguna actividad usted ha tenido problemas con los equipos y maquinarias? y el 16.66% dijeron no.

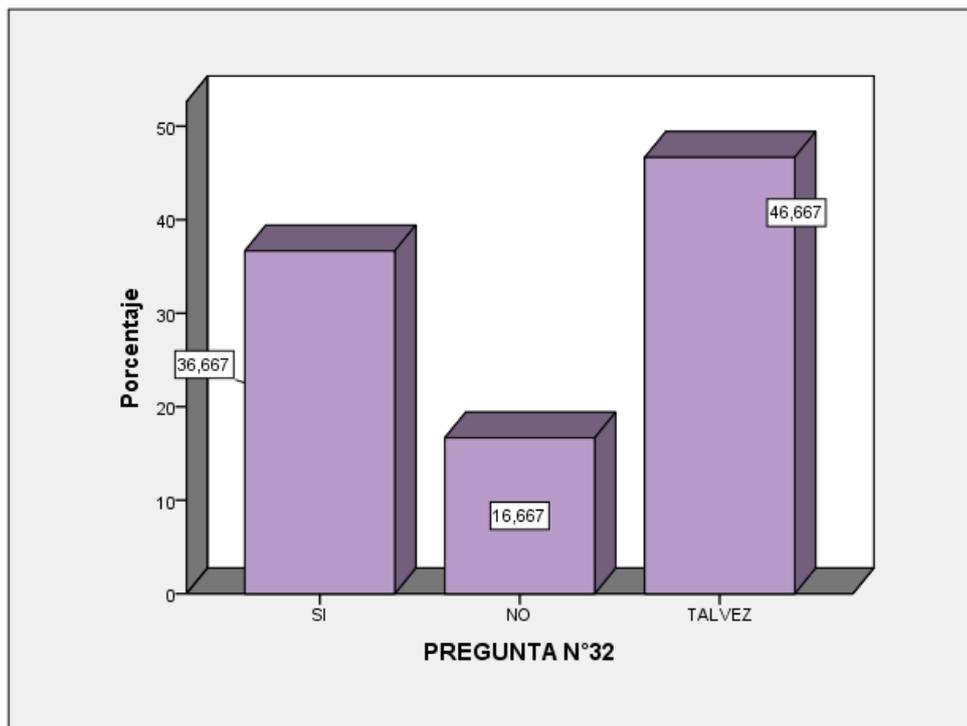
**Tabla 45: Pregunta 33**

**PREGUNTA N°33**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	11	36,7	36,7	36,7
	NO	12	40,0	40,0	76,7
	TALVEZ	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°32**



**Figura 82: Pregunta 32**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 46.66% afirmaron que tal vez ¿durante la ejecución de alguna actividad con frecuencia faltaban obreros? y el 16.66% dijeron no.

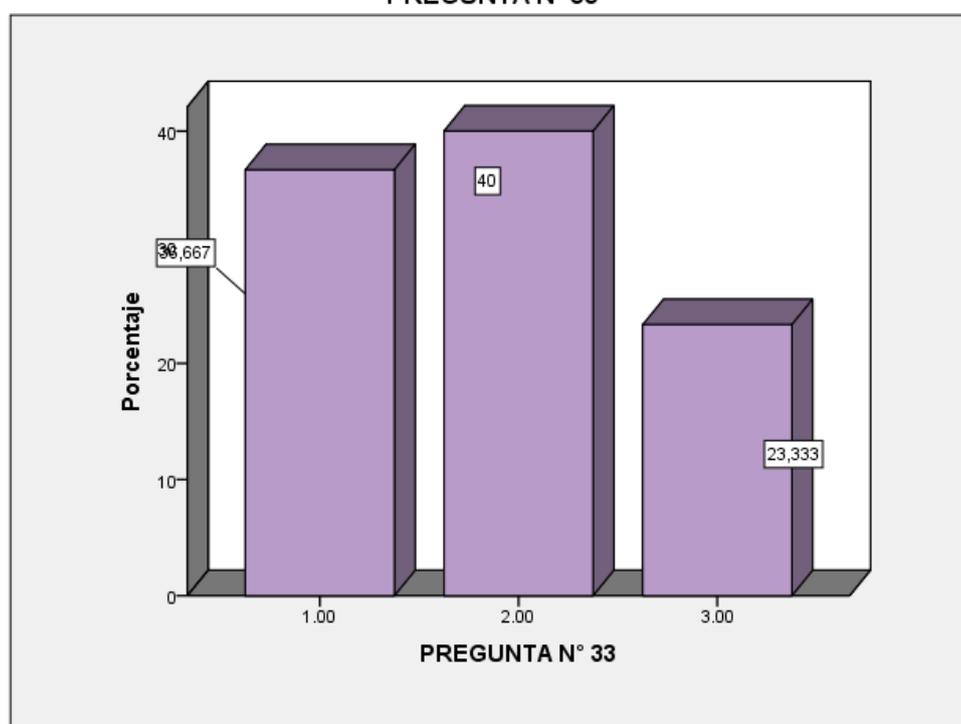
**Tabla 46: Pregunta 33**

**PREGUNTA N°33**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	11	36,7	36,7	36,7
	NO	12	40,0	40,0	76,7
	TALVEZ	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N° 33**



**Figura 83: Pregunta 33**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 40% afirmaron que no ¿en algunos de sus proyectos de construcción tuvo pérdidas por tener trabajadores no calificados? y el 23.33% dijeron sí.

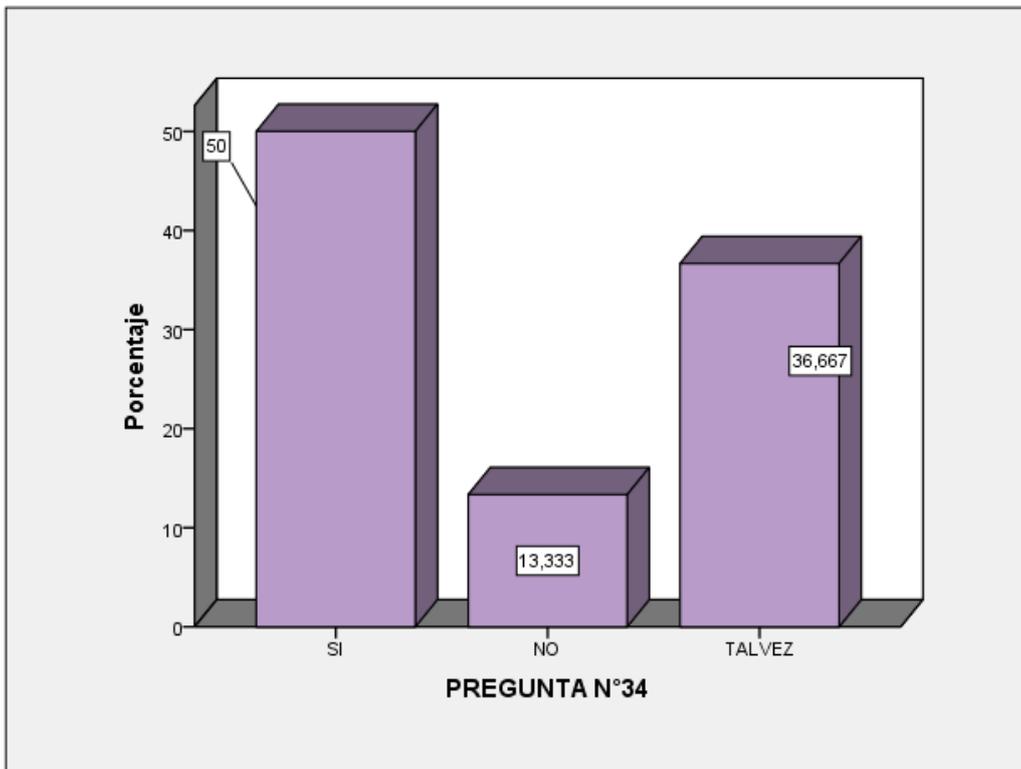
**Tabla 47: Pregunta 34**

**PREGUNTA N°34**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	15	50,0	50,0	50,0
	NO	4	13,3	13,3	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**PREGUNTA N°34**



**Figura 84: Pregunta 34**

*Fuente: Elaboración propia de autor*

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 50% afirmaron que si ¿durante la jornada laboral sus trabajadores están motivados al realizar sus actividades? y el 13.33% dijeron no.

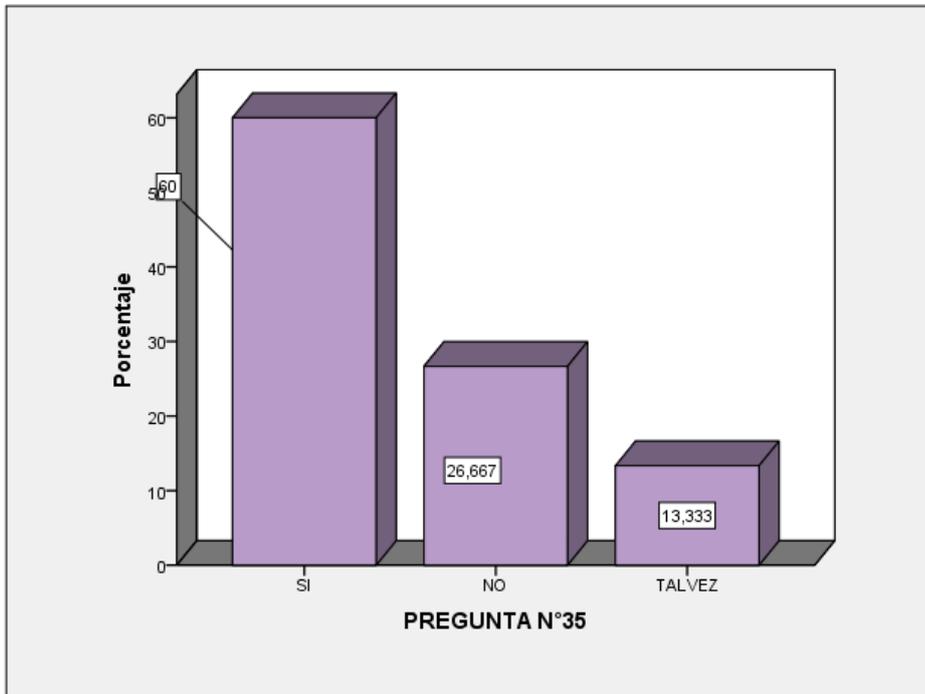
**Tabla 48: Pregunta 35**

**PREGUNTA N°35**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	18	60,0	60,0	60,0
	NO	8	26,7	26,7	86,7
	TALVEZ	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°35**



**Figura 85: Pregunta 35**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 60% afirmaron que si ¿en los proyectos que estuvo o está ejecutando hubo accidentes de obreros? y el 13.33% dijeron talvez.

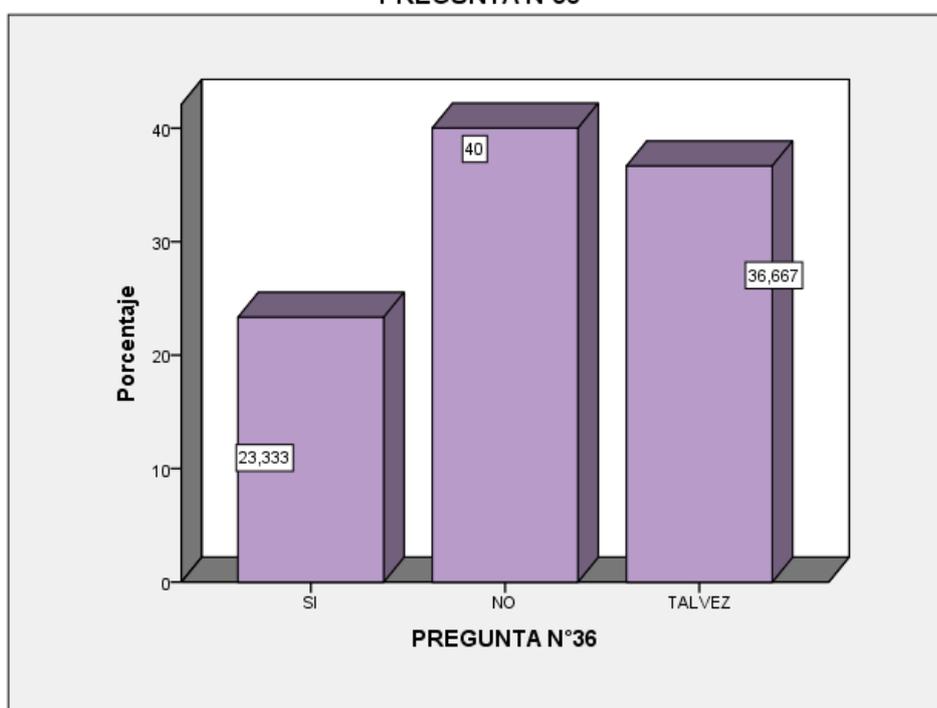
**Tabla 49: Pregunta 36**

**PREGUNTA N°36**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	7	23,3	23,3	23,3
	NO	12	40,0	40,0	63,3
	TALVEZ	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

**Fuente: Elaboración propia de autor**

**PREGUNTA N°36**



**Figura 86: Pregunta 36**

**Fuente: Elaboración propia de autor**

## **INTERPRETACION**

De los 30 encuestados 40% afirmaron que no ¿durante la ejecución de sus proyectos de construcción aplico alguna metodología para el control? y el 23.33% dijeron sí.

## **V. DISCUSIÓN**

### **5.1. Análisis de discusión de resultados**

La finalidad de la discusión es comparar semejanzas y diferencias entre sus resultados, y los de otros investigadores.

Procederemos a discutir nuestros resultados con la investigaciones nacionales e investigaciones de otros países.

El investigador Flores Cervantes, Dianet (2016) cuyo título” Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación, Programación, Ejecución y Control de la Construcción del Estadio de la UNA – Puno”; el autor llega la conclusión que el sistema de gestión permitirá optimizar los procesos constructivos mediante el uso de cartas balance, ayudando a reducir o aumentar las cuadrillas lo que genera un ahorro económico en el costo de la mano de obra.

En relación a la investigación desarrollada puedo decir que la carta de balance es una herramienta relevante para el control de la producción en el cual se trató de incrementar el trabajo productivo el cual se logró en las actividades de encofrado y acero de vigas y losas aligerada de nuestro proyecto y los resultados se observan en el Anexo- 1, se optimizó la mano de obra determinando adecuadamente las cuadrilla y sobre todo minimizar el trabajo no contributorio.

La investigadora Merino Chávez, Delia (2014) cuyo título es “Aplicación de la Filosofía Lean para la Mejora de la Productividad en la estructura: Reservorio Elevado de la obra: Instalación, Ampliación y Mejoramiento del servicio de Agua Potable y Alcantarillado en los AA.HH. De las cuencas 1,2 y 3 de la zona alta de la ciudad de Paita-provincia de Paita Piura, en el año 2014” (tesis para título de ingeniero civil). Universidad de Señor de Sipan; la conclusión que llegó el autor es que es necesario medir de manera continua el nivel de actividad de las estructuras que constituyen proyectos de saneamiento ya que la filosofía Lean Construction presenta esta opción como herramienta útil para el análisis de productividad.

En ese sentido debo de manifestar que concuerdo con la investigadora porque en nuestro proyecto se realizó la medición de todas las actividades a través

de las cartas balances con resultados satisfactorios si no también la calidad del producto.

El investigador Gómez Sánchez, Juan; Mendoza Chang, Diego y Pérez Reymundo, Jean (2014) cuyo título es “Aplicación de Lean Construction para la Ejecución de un proyecto de vivienda. Caso práctico “Edificio Maurtua III” (Tesis para título de Ingeniero Civil). Universidad Ricardo Palma; La conclusión a la que llegó el autor fue que el uso de una de las herramientas del Lean Construction (Last Planner) permite reducir los efectos de la variabilidad sobre nuestro proyecto. El sistema de programación Lean es dinámico y está basado en la filosofía de la dirección de proyectos considerando los costos y el tiempo.

En relación a la conclusión discrepo con el investigador porque el Last Planner es una herramienta que exclusivamente tiene por finalidad asignar tareas y que los operarios cuenten con los materiales y herramientas o equipos para cumplir con las actividades respectivas programadas en el día.

La investigadora Deville del Águila, Alejandra y Gallo Rentería, Gian (2017) cuyo título es “Contribución de Lean Construction para alcanzar la Construcción Sostenible (Tesis para título de Ingeniero Civil). Pontificia Universidad Católica del Perú; La conclusión a la que llegó el autor en su proyecto: se hace necesario poner en práctica las experiencias positivas en países desarrollados, tanto como los estándares medioambientales y la forma de operación cuyos procesos sean sostenibles de manera probada.

Una Construcción Sostenible tiene por finalidad tener un especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales; el Lean Construction es una filosofía que tiene por finalidad eliminar las pérdidas y optimizar trabajo productivo, y ver sobre todo la calidad del producto terminado cumpliendo con las especificaciones técnicas del proyecto, en esas condiciones se cumplirá con la construcción sostenible.

La investigadora Deville del Águila, Alejandra y Gallo Rentería, Gian (2014) cuyo título es “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en una obra de

Edificación” (Tesis para título de Ingeniero Civil). Universidad San Martín de Porres; la conclusión que llegó el autor es que con las herramientas aplicadas del Lean Construction se mejoró la productividad por ende se disminuyeron las pérdidas en aquellas partidas que son más relevantes del proyecto, el cual se demostró con la optimización del rendimiento de la mano de obra.

De acuerdo con la conclusión del investigador, porque al aplicar la filosofía del Lean en la nuestra obra se minimizó las pérdidas y aquí voy a ser enfático en decir que no se puede eliminar las pérdidas en 100% pero si minimizar que es lo que se logró en nuestro proyecto y como consecuencia se aumentó el trabajo productivo los mismo que se muestran en el Anexo 5 (Carta Balance).

El investigador Costa de los Reyes, Claudia, (2016) cuyo título es “Estudio para determinar la Factibilidad de Introducción de la Filosofía “Lean Construction” en la etapa de Planificación y Diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: Cuenca y Loja” (Tesis Magister en Construcciones). Universidad de Cuenca – Ecuador; la conclusión que llegó la autora fue que la implementación del Lean Construction en la etapa de diseño y planificación tiene como ventaja la programación de actividades anticipadas, a la vez de tener las limitaciones o restricciones que debemos resolver.

Totalmente de acuerdo con la investigadora, la planificación es una herramienta de trabajo del Ingeniero muy relevante, pero no solamente la planificación matriz si no la planificación semanal y la planificación intermedia (Look Ahead Planning) son herramientas que ayudan a controlar la producción en tiempo más corto el mismo que se complementa con el Last Planner.

Los investigadores Villamizar Roa, Diego y Ortiz Contreras, Leidy, (2016) cuyo título es “Implementación de los Principios de Lean Construction en la constructora Colproyectos S.A.S. de un proyecto de vivienda en el Municipio de Villa del Rosario” (Tesis para Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos). Universidad Industrial de Santander – Colombia; la conclusión que llegaron los autores fue que gracias al implementar y diseñar los formatos del Lean Construction obtuvieron datos que mejoraron la productividad de obra, programación de obra, control de actividades, además esto ayudara a que no se observen atrasos debido

a malas programaciones, todo este cambio se dará logrando la aplicación del lean construction.

De acuerdo, para la aplicación del Lean es un trabajo metodológico que si bien es cierto es engorroso pero los resultados son satisfactorios, como la elaboración de formatos para poder realizar el control de los trabajos productivos, contributorios y no contributorios a través de las cartas de balances, otro formato como el control de producción y los materiales, mano de obra, equipo-maquinaria utilizados en cada actividad, así como la elaboración de otras herramientas como el Last Planner.

Del investigador Brioso Lescano, Xavier, (2015) cuyo título es “El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su relación con el MS Project & Construction Management: propuesta de regulación en España y su inclusión en la Ley de la Ordenación de la Edificación” (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid – España; la conclusión que llegó el autor fue que el Lean Construction desarrolla servicios que son especializados como gestor constructivo, maximizando el valor y logrando disminuir las pérdidas en los proyectos.

De acuerdo con el investigador cuando dice: la maximización del valor esto se refiere que al minimizar las pérdidas no solo de materiales si no de las horas hombres y la hora máquinas se va incrementado la ganancia y/o utilidad de la empresa por tal motivo se maximiza el valor.

El investigador García Díaz, Oswaldo, (2012) cuyo título es “Aplicación de la Metodología Lean Construction en la Vivienda de Interés Social” (Tesis en Gerencia de proyectos). Universidad EAN – Colombia; La conclusión que llegó el autor fue que el Lean Construction nos ayuda organizar las etapas del ciclo productivo.

De acuerdo con el investigador para que el Lean Construction pueda tener el resultado óptimo es necesario que se aplique en todo el ciclo productivo del proyecto, es decir en todas las especialidades que la conforman es decir arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas y/o electromecánicas.

La investigadora Muñoz Osses, Araceli, (2017) cuyo título es “Estudio de Identificación de Pérdidas en Edificación en Altura” (Tesis de Ingeniero Constructor). Universidad Andrés Bello – Chile; la conclusión que llegó la autora fue que las herramientas que se aplicaron permitieron conocer datos reales y certeros, además de que permiten saber las pérdidas que se generan en la primera etapa del proyecto y como este influye en la construcción.

De acuerdo con la investigadora el Lean Construction es una filosofía que permite a la empresa a través de herramientas de planificación sobre todo la planificación semanal y el Last Planner tener sus propios rendimientos reales, así como la cantidad de recursos en cada actividad el mismo que le va servir para proyectos futuros.

## VI. CONCLUSIONES

En relación al objetivo general:

Al aplicar el Lean Construction al proyecto se logró disminuir las pérdidas tal como se muestra en las cartas balances de las actividades de viga y losa aligerada, importante mencionar que se tuvo como referencia los trabajos elaborados por el Ingeniero Virgilio Ghio Castillo.

### PROMEDIO

		TESIS	V.G.
TRABAJO PRODUCTIVO	TP	35%	28%
TRABAJO CONTRIBUTORIO	TC	38%	36%
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	TNC	27%	36%

**NOTA.-**

**V.G.: VIRGILIO GHIO.**

Figura. Promedio de los Trabajos productivos, contributorios y no contributorios.

De la Figura podemos decir que nuestro proyecto el trabajo productivo fue de 35% y lo investigado por Ingeniero Virgilio Ghio (V.G.) fue de 28%; lo mismo se puede observar que el trabajo no contributorio que es el que genera pérdidas disminuyó obteniendo 27% y el de V.G. 36%.

Primer objetivo específico:

Se evaluó la producción de todas las actividades para el desarrollo de nuestro proyecto se consideró la viga y losa aligerada, el cual en la Figuras se muestra la producción día programada con la producción día real.

En el caso del encofrado en viga la producción día programada fue de 136.60 m<sup>2</sup>/d. y la producción diaria real fue de 160.60m<sup>2</sup>

## VIGA: ENCOFRADO

	%	PRODUCC./D.
TP	28	38.25
TC	36	49.18
TNC	36	49.18
	100	136.60

	%	PRODUCC./D.
TP	36	57.82
TC	38	61.03
TNC	26	41.75
	100	160.6

Comparación de producción programada y real del encofrado de viga.

En acero en viga, la producción diaria programada. 800.20 kg/día y la producción diaria real: 889.10 Kg/d. Figura N°42.

## VIGA: ACERO

	%	PRODUCC./D.
TP	28	224.06
TC	36	288.07
TNC	36	288.07
	100	800.20

	%	PRODUCC./D.
TP	34	302.29
TC	35	311.19
TNC	31	275.62
	100	889.1

Comparación de producción programada y real del acero en viga.

En encofrado de losa aligerada, la producción diaria programada: 75.40 m<sup>2</sup>/d. y la producción diaria real: 94.30 m<sup>2</sup>/d.

## LOSA ALIGERADA: ENCOFRADO

	%	PRODUCC./D.
TP	28	21.11
TC	36	27.14
TNC	36	27.14
	100	75.40

	%	PRODUCC./D.
TP	38	33.95
TC	41	35.83
TNC	21	24.52
	100	94.3

Comparación de producción programada y real del encofrado losa aligerada.

En acero en losa aligerada, la producción diaria programada: 365.70 Kg/d. y la producción diaria real: 430.20Kg. /d. Figura N°46.

## LOSA ALIGERADA: ACERO

	%	PRODUCC./D.
TP	28	102.40
TC	36	131.65
TNC	36	131.65
	100	365.70

	%	PRODUCC./D.
TP	32	154.87
TC	37	163.48
TNC	31	111.85
	100	430.2

Comparación de producción programada y real del acero losa aligerada.

Segundo objetivo específico:

La Cartas de Balance es una herramienta que permite realizar un diagnóstico de la distribución de los tiempos que conforman una cuadrilla como resultado obtenemos los tiempos dedicados a los trabajos productivo (TP), contributorio (TC.) y no contributorio (TNC) que nos permitió realizar las correcciones y poder obtener trabajos productivos altos como se muestra en la Figura N°17, donde el trabajo productivo para nuestro proyecto fue de 35% como promedio luego de haber obtenido como resultado de los TP., TC. , TNC tal como se muestra en la Figura N° 16 y sustentado mediante las cartas de balance que se muestran en el Anexo 5.

Con los diagnostico obtenido de las cartas balances logramos reducir los trabajos que contribuyen a las pérdidas que son los TNC.

### CUADRO COMPARATIVO DE TP, TC, TNC

DESCRIPCIÓN	TP	TC	TNC	TC				TNC					
				T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
ACERO CORRUGADO LOSA ALIGERADA FY=4200 KG/CM2.	32%	37%	31%	28%	31%	18%	23%	11%	26%	17%	0%	34%	12%
ACERO CORRUGADO VIGA FY=4200 KG/CM2.	34%	35%	31%	33%	33%	14%	19%	11%	22%	16%	4%	31%	16%
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VIGA	36%	38%	26%	36%	28%	19%	18%	13%	28%	27%	0%	22%	11%
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO LOSA ALIGERDA.	38%	41%	21%	36%	28%	15%	20%	6%	24%	30%	0%	24%	16%
<b>PROMEDIO</b>	35%	38%	27%										

La Figura se muestra que los trabajos productivos del acero y encofrados de las vigas y losa superaron el 30%.

De la figura N°16 observamos que los TNC fueron menores que el 36% obtenido del estudio que realizó el Ingeniero Virgilio Ghio Castillo.

Tercer problema específico:

El Last Planner es una herramienta que permitió asignar tareas al personal con los materiales equipos-maquinarias y complementándose con la programación semanal contribuyó a la producción y reducir las pérdidas.

LAST PLANNER: VIGA

ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	MATERIALES					MANO DE OBRA			S-1					
				ALAMB.#6	FE	ALAMB#16	CLV	MA.D. TORNILLO	OP.	OFIC.	PE	L	M	MI	J	V	S
				KG.	KG.	KG.	KG.	PZ.	HH	HH	HH						
1.05.06	VIGAS																
1.05.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2.	990.00	207.90			237.60	4,950.00	880.01	880.01	439.96						
1.05.06.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2.	KG.	5,472.00		5,855.04	328.32			175.10	175.10	175.10						

**Figura 87: Last Planner de la Viga.**  
Fuente: propia

## **VII. RECOMENDACIONES**

La aplicación del Last Planner es relevante en todo tipo de obra, sea obras privadas y públicas, pequeñas, medianas y grandes; lo primero que se tiene que sensibilizar a todos los involucrados en la obra como son la gerencia, contabilidad, logística, personal técnico, administradores, proveedores y obreros de construcción.

El control es muy importante sobre todo para evitar las desviaciones de producción y que permitirán realizar las correcciones de manera oportuna y así de esta manera evitar las pérdidas económicas que puedan afectar la duración y calidad del proyecto.

Las cartas balances se deben de realizar de manera frecuente sobre todo en las obras en que el contratista no cuente con el personal que adiestró y capacitó y que no pudieron viajar por motivos de fuerza mayor, cuando las obras están fuera de la zona de la costa, es decir en zonal alto andinas y tropicales (Sierra y Selva).

El Last Planner debe estar a cargo del Ingeniero residente porque es el personal idóneo y cuenta con todos los documentos del proyecto en el caso de obras del estado el cual lo lee y lo interpreta de manera técnica y científica, mas no el personal subalterno como son los maestros de obra, que no saben interpretar los documentos del expedientes técnicos, como el caso de los análisis de costos unitarios que al ingeniero le da una amplia información, las especificaciones técnicas, planificación maestra y así como otros documentos.

La determinación del personal para ejecutar una determinada actividad es una decisión relevante, si las cantidades no son las adecuadas se producirán las pérdidas no solo de materiales y otros si no también tendrá un riesgo económico dando como resultado el fracaso de la empresa como también al propietario.

Para tener buenos resultados, utilizar el instrumento de Carta Balance, ya que nos permitirá tener un control minuto a minuto de los trabajos a ejecutarse, cumpliendo así la programación e incrementando la productividad.

Realizar antes de empezar una obra realizar la prueba de los 5 minutos en actividades aleatorias con la finalidad de tener un diagnóstico del personal y someter a capacitaciones de manera frecuente a los trabajadores para poder minimizar las pérdidas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, L (2015). Lean construcción productividad en la construcción. Perú. Lean construcción institute. 177p.
- Barco Moreno, D. (2018). Guia Para Implementar Y Gestionar Proyectos BIM diario de un BIM manager. lima: costos s.a.c.
- Brioso, X. (2015). El análisis de la construcción sin pérdidas (lean construction) y su relación con el Msproject & Construction Management: Propuesta de regulación en España y su inclusión en la ley de la ordenación de la edificación. Tesis (doctoral). España: Universidad Politécnica de Madrid, 372 p.
- Costa de los Reyes, C. (2016). Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la filosofía “lean construction” en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: cuenca y loja. Tesis (Magister en Construcciones). Ecuador: Universidad de Cuenca, 112 p.
- Cortes, E. (2019). Lean construcción para la arquitectura, ingeniería y construcción. Perú. Grupo universitario s.a.c, 220 p.
- Díaz, D. (2013). Aplicación del sistema de planificación Last Planner a la construcción de un edificio habitacional de mediana altura (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Chile.
- Deville, A y Gallo, G. (2017). Contribución de lean construction para alcanzar la construcción sostenible. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica, 76 p.
- Delgado, E. (2014). Aplicación de la metodología de planeación Last Planner en el mejoramiento de la Productividad, Efectividad y Eficiencia en el sistema constructivo Aporticado (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Dos Santos, F., & Tokede, O. (2016). Ultimo sistema planificador – de la teoría a la implementación. Sau Pablo, Brazil: Zacarias.

- D. Mattos, A., & Valderrama, F. (2014). Métodos de planificación y control de obras (Del diagrama de barras al BIM). Barcelona, España: REVERTÉ, S.A.
- Eyzaguirre Acosta, C. (2015). control y seguimiento con project. lima, peru: empresa editora macro e.i.r.l.
- Flores, D (2016) Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de la construcción del estadio de la una – puno. Trabajo de titulación (Arquitecto). Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2016, 160p.
- Firvida, E. (2010). dirección de obras. Buenos Aires, Argentina: Editorial De La Universidad Catolica De Argentina.
- García, O. (2012). Aplicación de la metodología lean construction en la vivienda de interés social. Tesis (Gerencia de Proyectos). Colombia: Universidad EAN, 76 p.
- Gómez J; Mendoza D, y Pérez J (2015). Aplicación de lean construction para la ejecución de un proyecto de vivienda. caso práctico “edificio maurtua III” (tesis para título de ingeniero civil). universidad ricardo palma.
- Hernan de Solminihac, T., & Guillermo Thenoux, Z. (2008). procesos y tecnicas de construcción. Santiago, chile: ediciones universidad católica de chile.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). metodología de la investigación (sexta ed.). México d.f., México: mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. de c.v.
- Moran Tello, C. (2008). Gerencia de control de costos en obra civiles y montaje. lima, Perú: cámara peruana de la construcción.
- Muñoz, A. (2017). Estudio de identificación de pérdidas en edificación en altura. Tesis (Ingeniero Constructor). Chile: Universidad Andrés Bello, 104 p.
- Rodríguez, w. (2012). Mejoramiento de la productividad en la construcción de obras. ed. Perú. Culturabierta E.I.R.L., 507 p.

- Salazar Castañeda, F. (2016). *gestion de proyectos con project bajo el enfoque del pmi*. lima, peru: empresa editora macro E.I.R.L.
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (1998). *metodologia y diseños en la investigacion científica*. lima, peru: editorial mantaro.
- Soibelman, L. (2000). *Material de Desperdicio en la Industria de la Construcción*. Mexico: Cuadernos FICA.
- Tejada, A. (2014). *Aplicación de la filosofía Lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos*. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica, 127 p.
- Toledo, M. (2010). *Principios de Lean Construction*. Chile: BS Grupo
- Valderrama, S. (2014). *Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica, Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. 2º ed. Perú. San Marcos E.I.R.L., 495 p.
- Villamizar, D y Ortiz, L. (2016). *Implementación de los principios de lean construction en la constructora Colproyectos s.a.c. de un proyecto de vivienda en el municipio de Villa del Rosario*. Tesis (Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos). Colombia: Universidad Industrial de Santander, 113 p.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

“APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCCION PARA LA REDUCCION DE PERDIDAS EN PARTIDAS DE ESTRUCTURAS EN LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA HERNANDEZ, DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA ,2019”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	
¿De qué manera influye la aplicación del lean Construction para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019?	Aplicar el Lean Construction para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.	La aplicación del Lean Construction ayudará en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.	VI: Lean Construction	Producción	Rendimiento	<b>Tipo de investigación</b> Aplicada <b>Nivel de investigación:</b> Explicativa, Aplicada. <b>Método de investigación</b> Cuantitativo <b>Diseño de investigación</b> No Experimental <b>Población</b> G, Arias (2012) "Es un conjunto determinado o infinito de elementos con características parecidas para los cuales serán amplias las conclusiones de la investigación nuestra población será los periodistas y locutores de radio líder que asiente a un numero de 40" <b>Muestra:</b> G, Arias (2012) define como " un subconjunto representativo y definido que se extrae de la población asequible para este caso nuestra muestra será 35 personas" <b>Instrumento</b> -Cartas balance - Encuesta <b>Método estadístico</b> Para la recolección de los datos se usara cuadros estadísticos y cartas balance, apoyados con el programa Excel para procesar los datos observados y tener una contrastación de la hipótesis.	
				Cartas Balance	Trabajo productivo Trabajo contributorio Trabajo no contributorio		
				Last Planner	Plan maestro		
					Plan Intermedio		
			Plan semanal				
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECIFICOS</b>					
¿De qué manera influye la producción para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019?	Evaluar la producción para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.	La evaluación de la producción contribuirá en la eficiencia y en la reducción de pérdidas de tiempo en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.	VD: Pérdidas	Pérdidas de tiempo	Sobreproducción		
					Esperas		
					Rehacer		
¿De qué manera influye las cartas balance en la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019?	Realizar las cartas balances para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.	La realización de las cartas balance ayudará a saber la producción diaria en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.		Pérdidas de materiales	Pérdidas por stock de materiales		
					Errores de construcción		
¿De qué manera ayudará la aplicación del last Planner para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019?	Aplicar el last planner para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.	La aplicación del Last Planner ayudará en la planificación para la reducción de pérdidas en la obra: Mejoramiento del servicio educativo I.E. Gabino Chacaltana Hernández distrito Pueblo Nuevo, Ica 2019.		Pérdidas de mano de obra	Movimientos innecesarios de materiales		
			Movimientos innecesarios de gente				

## Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO		
V.I.: LEAN CONSTRUCTION	I.1 Produccion	I.1.1 Rendimiento	1	¿Usted tiene conocimiento de la metodología Lean Construcción o ha escuchado de ello?	SI / NO/ TAL VEZ	E N C U E S T A	
			2	¿En la empresa donde usted esta laborando se emplea alguna metodología para la mejora de la productividad?	SI / NO/ TAL VEZ		
			3	¿En el proyecto que se encuentra esta satisfecho con el rendimiento sus trabajadores?	SI / NO/ TAL VEZ		
			4	¿Usted durante la ejecución de alguna partida percibió un bajo índice en la productividad por el clima?	SI / NO/ TAL VEZ		
			5	¿Usted cree que el control del rendimiento de su personal es el adecuado?	SI / NO/ TAL VEZ		
			6	¿Usted cree que las metodologías que emplea su empresa le ayudan a reducir pérdidas?	SI / NO/ TAL VEZ		
	I.2 Cartas balance	I.2.1 Trabajo productivo	I.2.2 Trabajo contributorio	7	¿Las planificaciones de sus actividades con las herramientas o metodologías que esta empleando actualmente le son eficientes?		SI / NO/ TAL VEZ
				8	Durante la ejecución de sus proyectos de construcción ¿Aplico alguna metodología para la mejora de sus procesos constructivos?		SI / NO/ TAL VEZ
		I.2.3 Trabajo no contributoria	9	¿Usted representa el avance semanal y/o mensual del proyecto que esta ejecutando con graficos o tablas?	SI / NO/ TAL VEZ		
			10	¿Cuándo usted realizo alguna actividad aprecio problemas en la coordinación de sus trabajadores?	SI / NO/ TAL VEZ		
			11	¿Le es común encontrar actividades que no le generan algun valor en su proyecto?	SI / NO/ TAL VEZ		
			12	Durante la ejecución del proyecto ¿Los planos concordaban con lo que se aprecia en campo?	SI / NO/ TAL VEZ		
	I.3 Last Planner	I.3.1 Plan Maestro	I.3.2 Plan Intermedio	13	¿La planificación semanal que su empresa realiza se cumple del todo?		SI / NO/ TAL VEZ
				14	¿Su proyecto actualmente cumplira con los plazos de tiempo establecidos?		SI / NO/ TAL VEZ
		I.3.2 Plan Semanal	15	¿Actualmente usa alguna herramienta para realizar su programación de las actividades que se realizaran?	SI / NO/ TAL VEZ		
			16	¿En el proyecto que se encuentra esta satisfecho con el porcentaje de avance de la obra?	SI / NO/ TAL VEZ		
			17	¿Cuándo usted realiza en control diario de su avance de obra, la información alcanzada es real?	SI / NO/ TAL VEZ		
			18	¿Usted tiene conocimiento de la herramienta last planner o ha escuchado de ello?	SI / NO/ TAL VEZ		
V.D.: REDUCCION DE PERDIDAS	D.1 Perdidas de tiempo	D.1.1 Sobreduccion	19	¿En los proyectos que usted estuvo reporto demora por una inadecuada gestion de los recursos?	SI / NO/ TAL VEZ		
			20	¿Esta de acuerdo de como se esta determinando la duración y los tiempos para realizar las partidas y/o actividades?	SI / NO/ TAL VEZ		
		D.1.2 Esperas	21	En el proceso de ejecutar alguna actividad ¿Usted a tenido problemas por falta de materiales para culminar su actividad?	SI / NO/ TAL VEZ		
			22	¿Cree usted que el método de control de tiempo que normalmente usa es efectivo?	SI / NO/ TAL VEZ		
		D.1.3 Rehacer	23	¿Se encuentra satisfecho con la calidad de los trabajos que esta realizando en su proyecto?	SI / NO/ TAL VEZ		
			24	¿Usted con frecuencia tuvo que rehacer alguna actividad por falta de coordinacion?	SI / NO/ TAL VEZ		
	D.2 Perdida de materiales	D.2.1 Perdidas por stock de materiales	D.2.2 Errores de construccion	25	¿La gestion actual de su empresa esta que genere beneficios economicos?		SI / NO/ TAL VEZ
				26	¿Utiliza algún software para designar un orden se los materiales que se emplea en su proyecto?		SI / NO/ TAL VEZ
		D.2.2 Errores de construccion	27	¿En la empresa donde labora aprecio que el almacen tiene los suficientes materiales para las distintas actividades que se ejecutaran?	SI / NO/ TAL VEZ		
			28	¿Cree usted que la gestion de los materiales en obra que utiliza normalmente es efectiva?	SI / NO/ TAL VEZ		
			29	¿Cree usted que el material sobrante se reutiliza para ejecutar otra actividad ?	SI / NO/ TAL VEZ		
			30	¿Cree usted que en su empresa que labora realizan las suficientes capacitaciones a los trabajadores?	SI / NO/ TAL VEZ		
	D.3 Perdidas de mano de obra	D.3.1 Movimientos innecesarios de materiales	D.3.2 Movimientos innecesarios de gente	31	En el proceso de ejecutar alguna actividad ¿Usted a tenido problemas con los equipos y/o maquinaria?		SI / NO/ TAL VEZ
				32	¿Durante la ejecución de alguna actividad con frecuencia faltaban obreros?		SI / NO/ TAL VEZ
		D.3.2 Movimientos innecesarios de gente	33	¿En algunos de sus proyectos de construcción tuvo pérdidas por tener trabajadores no calificados?	SI / NO/ TAL VEZ		
			34	¿Durante la jornada laboral sus trabajadores estan motivados al realizar sus actividades?	SI / NO/ TAL VEZ		
			35	¿En los proyectos que estuvo o esta ejecutando hubo accidentes de obreros?	SI / NO/ TAL VEZ		
			36	¿Durante la ejecución de sus proyectos de construcción aplico alguna metodología para el control?	SI / NO/ TAL VEZ		

### **Anexo 3: Validación de instrumento**

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Cacado Corilloella, Juan Antonio

DNI: 41568334

Especialidad del validador: temático.

15 de set. del 2019.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma del Validador

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Ovoile Paulino Christian

DNI: 40234321

Especialidad del validador: METODOLÓGICO

15 de 09 del 2014

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma del Validador

### Anexo 4: Matriz de datos

N° de Encuestado	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN CONSTRUCCION																		VARIABLE DEPENDIENTE: REDUCCION DE PERDIDAS																		
	DIMENSIÓN 1: PRODUCCION						DIMENSION 2: CARTAS BALANCE						DIMENSION 3: LAST PLANNER						DIMENSION 1: PERDIDAS DE TIEMPO						DIMENSION 2: PERDIDAS DE MATERIALES						DIMENSION 3: PERDIDAS DE MANO DE OBRA						
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26	p27	p28	p29	p30	p31	p32	p33	p34	p35	p36	
1	2	3	3	2	4	4	3	3	4	4	5	3	4	5	3	3	4	5	4	1	4	3	4	3	3	5	3	2	5	4	4	5	3	4	4	4	
2	4	3	3	3	3	3	4	5	5	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	1	5	4	4	3	4	4	1	1	5	3	4	4	3	3	5	5	
3	4	5	2	4	5	5	5	4	5	4	5	3	3	2	3	2	2	2	3	1	3	2	3	1	3	3	2	2	3	3	3	4	2	4	2	4	
4	4	4	4	4	5	5	3	5	5	3	3	5	4	5	4	3	5	5	5	3	4	4	5	4	4	4	2	3	5	3	5	5	3	4	4	5	
5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	2	4	3	5	5	5	5	2	2	4	5	5	4	3	4	4	4	
6	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	3	5	4	4	5	5	4	2	1	4	4	5	4	3	4	4	5	
7	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	5	5	2	4	5	4	4	4	5	1	1	5	4	5	4	2	5	4	4	
8	2	5	4	4	4	4	2	4	4	5	5	2	5	2	4	5	5	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	1	5	5	5	5	2	5	5	2	
9	1	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	1	1	5	5	4	4	5	4	1	5	4	1	4	4	4	1	1	4	1	4	4	2	4	1	2	
10	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	5	3	3	3	5	4	5	2	5	3	5	5	5	5	2	2	5	5	4	5	2	5	5	2	
11	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	1	5	5	4	5	4	5	5	2	4	3	4	4	4	4	2	1	5	4	4	5	1	5	5	2	
12	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	2	5	4	5	5	5	4	5	2	5	4	5	5	4	4	2	1	5	4	5	4	2	4	4	5	
13	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	1	5	4	4	5	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5	2	2	5	5	5	5	2	5	5	5	
14	5	2	5	5	5	4	5	5	4	5	5	2	4	5	5	5	5	4	4	2	2	3	4	5	5	4	1	2	5	5	2	5	3	4	2	5	
15	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	2	4	3	5	3	4	5	1	2	5	4	1	4	3	5	5	5	
16	2	5	5	4	5	4	4	5	2	4	5	5	4	5	2	2	2	4	5	1	5	2	2	5	5	2	1	2	5	5	5	2	3	5	5	4	
17	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	1	5	4	4	5	4	5	2	4	1	1	5	5	4	2	2	4	5	1	4	2	5	5	4	
18	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	1	5	2	5	5	5	5	1	2	5	5	5	5	1	5	4	4	
19	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	2	4	1	5	5	5	5	1	2	4	5	5	5	2	4	5	4	
20	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	2	4	1	5	5	5	5	1	2	5	5	5	5	2	5	5	4	
21	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	1	4	5	5	5	2	2	4	4	5	5	2	4	4	4	
22	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	2	5	1	5	5	4	5	2	2	5	5	4	5	1	5	5	4	
23	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	1	5	2	5	5	4	4	1	2	5	4	5	5	2	5	4	4	
24	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	4	5	2	5	3	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3	5	5	4	
25	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	4	4
26	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
27	5	5	5	5	5	2	4	5	2	5	4	5	5	5	4	2	2	5	5	1	5	1	5	5	4	5	2	2	5	5	1	5	2	5	5	4	
28	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	4	5	2	1	5	5	4	4	1	4	5	4	
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	1	5	4	5	1	5	5	2	1	5	5	1	5	1	5	5	4	
30	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	4	4	4	1	5	5	2	1	5	5	4	4	2	4	4	4	

## Anexo 5: Encuesta

### ENCUESTA

APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION PARA LA REDUCCIÓN DE PERDIDAS EN LAS PARTIDAS DE ESTRUCTURAS EN LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA HERNANDEZ, DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA 2019.

#### INTRUCCIONES

Estamos realizando una investigación para conocer tus opiniones e intereses sobre la APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION PARA LA REDUCCIÓN DE PERDIDAS EN LAS PARTIDAS DE ESTRUCTURAS EN LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA HERNANDEZ, DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA 2019.

Responde todas las preguntas con la mayor sinceridad posible. Este es un cuestionario anónimo, por favor no escribas tu nombre ni tus apellidos. Toda la información que nos brinden tendrá carácter de secreto.

Lea detenidamente cada pregunta responda y/o marque con una (X) la alternativa de su elección.

Marque solamente una opción de las que se le ofrecen en cada caso.

- (1) Si
- (2) No
- (3) Tal vez

VI: LEAN CONSTRUCTION		1	2	3
<b>DIMENSIÓN 1: Producción</b>				
1	¿Usted tiene conocimiento de la metodología Lean Construction o ha escuchado de ello?			
2	¿En la empresa donde usted está laborando se emplea alguna metodología para la mejora de la productividad?			
3	¿En el proyecto que se encuentra están satisfecho con el rendimiento sus trabajadores?			
4	¿Usted durante la ejecución de alguna partida percibió un bajo índice en la productividad por el clima?			
5	¿Usted cree que el control del rendimiento de su personal es el adecuado?			
6	¿Usted cree que las metodologías que emplea su empresa le ayudan a reducir pérdidas?			
<b>DIMENSIÓN 2: Cartas Balance</b>				
7	¿Las planificaciones de sus actividades con las herramientas o metodologías que está empleando actualmente le son eficientes?			
8	Durante la ejecución de sus proyectos de construcción ¿Aplico alguna metodología para la mejora de sus procesos constructivos?			
9	¿Usted representa el avance semanal y/o mensual del proyecto que está ejecutando con gráficos o tablas?			
10	¿Cuándo usted realizo alguna actividad aprecio problemas en la coordinación de sus trabajadores?			
11	¿Le es común encontrar actividades que no le generen algún valor en su proyecto?			
12	Durante la ejecución del proyecto ¿Los planos concordaban con lo que se aprecia en campo?			
<b>DIMENSIÓN 3: Last Planner</b>				
13	¿La planificación semanal que su empresa realiza se cumple del todo?			
14	¿Su proyecto actualmente cumplirá con los plazos de tiempo establecidos?			
15	¿Actualmente usa alguna herramienta para realizar su programación de las actividades que se realizaran?			
16	¿En el proyecto que se encuentra está satisfecho con el porcentaje de avance de la obra?			
17	¿Cuándo usted realiza en control diario de su avance de obra, la información alcanzada es real?			
18	¿Usted tiene conocimiento de la herramienta last planner o ha escuchado de ello?			

VD: REDUCCION DE PERDIDAS		1	2	3
<b>DIMENSIÓN 1: PERDIDA DE TIEMPO</b>				
1	¿En los proyectos que usted estuvo reporto demora por una inadecuada gestión de los recursos?			
2	¿Está de acuerdo de cómo se está determinando la duración y los tiempos para realizar las partidas y/o actividades?			
3	En el proceso de ejecutar alguna actividad ¿Usted a tenido problemas por falta de materiales para culminar su actividad?			
4	¿Cree usted que el método de control de tiempo que normalmente usa es efectivo?			
5	¿Se encuentra satisfecho con la calidad de los trabajos que está realizando en su proyecto?			
6	¿Usted con frecuencia tuvo que rehacer alguna actividad por falta de coordinación?			
<b>DIMENSIÓN 2: Perdidas de Materiales</b>				
7	¿La gestión actual de su empresa está que genere beneficios económicos?			
8	¿Utiliza algún software para designar un orden se los materiales que se emplea en su proyecto?			
9	¿En la empresa donde labora aprecio que el almacén tiene los suficientes materiales para las distintas actividades que se ejecutaran?			
10	¿Cree usted que la gestión de los materiales en obra que utiliza normalmente es efectiva?			
11	¿Cree usted que el material sobrante se reutiliza para ejecutar otra actividad?			
<b>DIMENSIÓN 3: Perdidas de mano de obra</b>				
12	¿Cree usted que en su empresa que labora realizan las suficientes capacitaciones a los trabajadores?			
13	En el proceso de ejecutar alguna actividad ¿Usted a tenido problemas con los equipos y/o maquinaria?			
14	¿Durante la ejecución de alguna actividad con frecuencia faltaban obreros?			
15	¿En algunos de sus proyectos de construcción tuvo pérdidas por tener trabajadores no calificados?			
16	¿Durante la jornada laboral sus trabajadores están motivados al realizar sus actividades?			
17	¿En los proyectos que estuvo o está ejecutando hubo accidentes de obreros?			
18	¿Durante la ejecución de sus proyectos de construcción aplico alguna metodología para el control?			

Anexo 6: Certificado de curso



# CERTIFICADO

Se le otorga a:

**Rondinil Maxi, Miguel Angel**

Por haber completado en forma satisfactoria el Curso de:

## BIM y LEAN en la Construcción

El curso se desarrolló desde el 23 de Setiembre hasta el 26 de Setiembre del 2019 , con una duración de 12 horas académicas en el cual se desarrolló el siguiente temario (detallado al reverso).

Lima, Setiembre del 2019

Msc. Jorge Miranda Gamarra  
Docente

MBA Jessica F. Perez Rosas  
Director Académico  
IDEAS CAMPUS

## Anexo 7: Carta balance

<b><u>CARTA BALANCE</u></b>													
OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA HERNANDEZ , DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA ,2019													
ACTIVIDAD: ENCOFRADO EN VIGA								FECHA: ABRIL 2019					
MUESTREADOR: RONDINIL MAXI, MIGUEL								INICIO:8:00AM.					
OPERARIO + I OFICIAL								FIN: 12:00					
OBSERV.	TP	TC				TNC							
		TC	TNC	T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
1		1				1							
2		1				1							
3		1					1						
4		1					1						
5		1					1						
6		1					1						
7		1					1						
8		1		1									
9		1		1									
10		1		1									
11		1		1									
12		1		1									
13		1		1									
14		1											
15	1												
16	1												
17	1												
18	1												
19	1												
20	1												
21	1												
22	1												
23	1												
24	1												
25	1												
26	1												
27	1												
28	1												
29	1												
30		1	1		1				1				
31		1	1		1				1				
32		1	1			1			1				
33			1						1				
34			1						1				
35		1			1								
36			1							1			
37		1	1			1				1			
38			1							1			
39			1							1			
40			1									1	
41			1									1	
42			1									1	
43		1			1								
44		1			1								
45			1										1
46			1										1
47													
48		1			1								
49	1	1				1							
50	1		1					1					
51	1												
52	1												
53	1												
54													
55		1				1							
56		1		1									
57		1		1									
58													
59		1			1								
60		1			1								

61		1		1									
62		1		1									
63		1		1									
64		1		1									
65		1		1									
66		1		1									
67		1		1									
68		1		1									
69		1		1									
70		1											
71		1						1					
72		1						1					
73		1						1					
74		1						1					
75													
76	1												
77	1												
78	1												
79	1												
80	1												
81	1	1			1								
82	1	1			1								
83	1												
84	1												
85	1												
86	1												
87	1												
88													
89		1				1							
90		1				1							
91		1			1								
92		1			1								
93		1											
94		1			1								
95	1												
96	1												
97	1												
98	1												
99	1												
100	1												
101	1												
102	1												
103			1				1						
104			1						1				
105			1						1				
106			1						1				
107													
108													
109													
110			1							1			
111			1							1			
112			1							1			
113													
114			1									1	
115													
116			1									1	
117		1			1								
118		1			1								
119		1	1			1							1
120		1	1			1							1

121		1			1								
122		1			1								
123		1			1								
124		1						1					
125	1	1						1					
126	1												
127	1	1											
128	1												
129	1												
130	1												
131	1												
132	1												
133	1												
134	1	1						1					
135		1						1					
136		1			1								
137		1			1								
138		1											
139		1			1								
140		1			1								
141		1											
142		1			1								
143		1			1								
144		1			1								
145		1						1					
146		1						1					
147		1						1					
148													
149													
150				1					1				
151				1					1				
152				1					1				
153													
154				1					1				
155													
156				1						1			
157				1						1			
158				1						1			
159													
160													
161				1								1	
162				1								1	
163				1								1	
164													
165		1						1					
166		1						1					
167		1						1					
168													
169	1												
170	1												
171	1												
172	1												
173	1												
174	1												
175	1												
176	1												
177	1												
178	1												
179		1		1				1					1
180		1		1				1					1

181	1		1					1					
182	1		1					1					
183	1		1					1					
184	1		1					1					
185	1		1						1				
186	1		1						1				
187	1		1							1			
188	1		1							1			
189	1		1										
190	1					1							
191	1					1							
192	1					1							
193	1					1							
194	1					1							
195													
196			1									1	
197			1									1	
198			1									1	
199													
200													
201													
202													
203													
204			1						1				
205													
206													
207													
208													
209	1				1								
210	1				1								
211	1		1	1						1			
212	1			1									
213	1		1	1						1			
214	1												
215			1									1	
216				1									
217				1									
218				1									
219													
220	1												
221	1												
222													
223						1							
224			1					1					
225													
226													
227		1											
228		1	1					1					
229		1	1							1			
230		1											
231		1	1							1			
232		1	1							1			
233													
234		1	1								1		
235		1	1								1		
236		1	1								1		
237	1			1									
238	1		1	1									1
239	1	1	1		1							1	
240	1	1	1		1							1	
	86	90	64	32	25	17	16	8	18	17	0	14	7

# OBSERVAC.: 240 MINUTOS

		# OBSER.	TP:	36%
			TC	38%
TP:	36%	86	TNC	26%
TC	38%	90		
TNC	26%	64		
		240		

TC				TNC					
T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
32	25	17	16	8	18	17	0	14	7
90				64					
36%	28%	19%	18%	13%	28%	27%	0%	22%	11%

TC	T:	TRANSPORTE
	L:	LIMPIEZA
	I:	INSTRUCCIONES
	M:	MEDICIONES

TNC	V:	VIAJES
	TO:	TIEMPO DE OCIO
	E:	ESPERAS
	TR:	TRABAJOS REHECHOS
	D:	DESCANSO
	O:	OTROS

**CARTA BALANCE**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA HERNANDEZ  
 , DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA ,2019

ACTIVIDAD: ACERO EN VIGA

FECHA: ABRIL 2019

MUESTREADOR: RONDINIL MAXI, MIGUEL

INICIO:8:00AM.

FIN: 12:00

OBSERV.	TP	TC	TNC	TC				TNC						
				T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O	
1		1			1									
2		1			1									
3		1			1									
4		1			1									
5		1			1									
6		1			1									
7		1			1									
8		1		1										
9		1		1										
10		1		1										
11		1		1										
12		1		1										
13		1		1										
14		1				1								
15		1				1								
16		1				1								
17		1					1							
18		1					1							
19		1					1							
20		1					1							
21			1						1					
22	1		1						1					
23	1													
24	1		1							1				
25	1		1							1				
26	1													
27	1													
28	1		1							1				
29	1		1							1				
30	1													
31	1		1								1			
32	1		1								1			
33	1		1								1			
34	1													
35	1													
36	1													
37	1													
38	1		1										1	
39	1													
40	1													
41		1		1										
42	1													
43			1										1	
44			1										1	
45			1										1	
46			1										1	
47			1										1	
48														
49														
50														
51														1
52			1											
53														
54														
55			1										1	
56														
57			1											1
58														
59														
60			1											1

61	1											
62	1											
63	1											
64	1											
65	1											
66	1											
67	1											
68	1											
69	1											
70	1	1			1							
71		1		1								
72		1		1								
73		1		1								
74		1		1								
75		1			1							
76		1			1							
77		1			1							
78		1			1							
79		1				1						
80		1				1						
81		1		1								
82	1											
83	1											
84	1											
85	1											
86	1											
87	1											
88	1											
89	1											
90	1											
91	1											
92		1		1								
93		1		1								
94			1				1					
95			1				1					
96			1					1				
97		1				1						
98			1					1				
99			1					1				
100			1						1			
101			1						1			
102			1						1			
103												
104			1					1				
105			1								1	
106												
107			1								1	
108											1	
109		1					1					
110		1					1					
111			1								1	
112			1								1	
113			1								1	
114			1									1
115			1									1
116			1									1
117		1			1					1		
118		1					1					
119		1					1					
120		1			1							

121		1		1									
122		1		1									
123		1				1							
124		1				1							
125	1												
126	1												
127	1												
128	1												
129	1												
130	1	1			1								
131	1	1			1								
132		1			1								
133		1					1						
134		1					1						
135			1					1					
136			1						1				
137		1		1									
138		1		1									
139	1												
140	1												
141	1												
142		1			1								
143		1			1								
144			1					1					
145			1						1				
146			1							1			
147			1										1
148			1										1
149			1									1	
150													
151													
152			1						1				
153		1					1						
154		1					1						
155		1		1									
156		1		1									
157		1		1									
158						1							
159	1	1	1							1			
160	1												
161	1												
162	1												
163	1												
164	1												
165	1												
166	1												
167	1												
168	1												
169		1			1								
170		1			1								
171			1						1				
172			1							1			
173			1									1	
174			1										1
175			1									1	
176													
177			1									1	
178													
179			1									1	
180										1			

181	1												
182	1												
183	1												
184	1												
185	1												
186	1												
187	1												
188	1												
189	1												
190	1	1			1								
191		1		1									
192		1		1									
193		1		1									
194		1		1									
195		1			1								
196		1			1								
197		1			1								
198		1			1								
199		1					1						
200		1					1						
201		1		1									
202	1												
203	1												
204	1												
205	1												
206	1												
207	1												
208	1												
209	1												
210	1												
211	1												
212		1		1									
213		1		1									
214			1					1					
215			1					1					
216			1						1				
217		1					1						
218			1						1				
219			1						1				
220			1							1			
221			1							1			
222			1							1			
223													
224			1						1				
225			1									1	
226			1									1	
227													
228			1									1	
229		1					1						
230		1					1						
231			1									1	
232			1									1	
233			1									1	
234			1										1
235			1										1
236			1										1
237	1	1			1						1		
238	1	1					1						
239		1					1						
240		1			1								
	82	84	74	28	28	12	16	8	16	12	3	23	12

**ANALISIS:**

**# OBSERVAC.: 240 MINUTOS = 4 HORAS**

		<b># OBSERV.C.</b>
<b>TP:</b>	<b>34%</b>	<b>82</b>
<b>TC</b>	<b>35%</b>	<b>84</b>
<b>TNC</b>	<b>31%</b>	<b>74</b>
		<b>240</b>

TC				TNC					
T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
28	28	12	16	8	16	12	3	23	12
84				74					
33%	33%	14%	19%	11%	22%	16%	4%	31%	16%

<b>TC</b>	<b>T: TRANSPORTE</b> <b>L: LIMPIEZA</b> <b>I: INSTRUCCIONES</b> <b>M: MEDICIONES</b>
-----------	---

<b>TNC</b>	<b>V: VIAJES</b> <b>TO: TIEMPO DE OCIO</b> <b>E: ESPERAS</b> <b>TR: TRABAJOS REHECHOS</b> <b>D: DESCANSO</b> <b>O: OTROS</b>
------------	---

**CARTA BALANCE**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA  
HERNANDEZ, DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA ,2019

ACTIVIDAD: ENCOFRADO LOSA ALIGERADA  
MUESTREADOR: RONDINIL MAXI, MIGUEL

FECHA: ABRIL 2019  
INICIO:8:00AM.  
FIN: 12:00

CUADRILLA: 1 OPERARIO + I PEÓN

OBSERV.	TP	TC						TNC					
		TC	TNC	T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
1		1	1				1	1					
2		1	1				1		1				
3		1	1				1			1			
4		1		1									
5		1		1									
6		1		1									
7		1		1									
8		1		1									
9		1		1									
10		1		1									
11		1		1									
12		1		1									
13		1			1								
14		1			1								
15		1			1								
16	1	1			1								
17	1	1			1								
18	1	1			1								
19	1	1			1								
20	1												
21	1												
22	1												
23	1		1						1				
24	1												
25													
26													
27													
28													
29			1							1			
30			1							1			
31			1							1			
32			1							1			
33													
34		1					1						
35		1					1						
36		1				1							
37		1				1							
38	1	1				1							
39	1												
40	1												
41	1												
42	1												
43	1												
44	1												
45	1												
46	1												
47													
48													
49													
50													
51	1												
52	1												
53	1												
54	1												
55													
56	1		1										1
57			1										1
58			1										1
59			1										1
60			1										1

61		1		1								
62		1		1								
63		1		1								
64		1		1								
65		1		1								
66		1		1								
67		1		1								
68		1		1								
69		1		1								
70		1		1		1						
71		1		1		1						
72		1		1		1						
73		1		1		1						
74		1		1			1					
75		1		1			1					
76		1		1			1					
77	1											
78	1											
79	1											
80	1											
81	1											
82	1											
83	1											
84	1		1									1
85	1		1									1
86	1											
87	1											
88	1											
89	1											
90	1											
91	1		1						1			
92	1		1						1			
93	1		1						1			
94	1											
95		1						1				
96		1						1				
97		1						1				
98		1						1				
99		1						1				
100												
101			1					1				
102												
103			1						1			
104			1						1			
105			1						1			
106			1						1			
107												
108												
109												
110												
111												
112												
113	1											
114	1											
115	1											
116	1		1									1
117	1		1									1
118		1	1			1						1
119		1				1						
120		1				1						

121		1				1						
122		1				1						
123		1				1						
124	1											
125	1											
126	1											
127	1											
128	1											
129	1											
130	1											
131	1											
132	1											
133	1											
134	1											
135	1											
136	1											
137	1	1		1								
138	1	1		1								
139		1		1								
140		1		1								
141		1		1								
142		1		1								
143		1		1								
144		1		1								
145		1		1								
146		1				1						
147		1				1						
148		1				1						
149		1				1						
150		1				1						
151		1				1						
152		1				1						
153												
154		1					1					
155		1					1					
156		1					1					
157		1					1					
158		1					1					
159												
160												
161	1											
162	1											
163	1		1								1	
164	1		1								1	
165	1		1								1	
166	1											
167	1											
168	1		1						1			
169			1						1			
170			1						1			
171			1						1			
172			1									1
173			1									1
174			1					1				
175			1					1				
176			1					1				
177												
178			1				1					
179												
180												

181		1		1									
182		1		1									
183		1		1									
184		1		1									
185		1		1									
186		1		1									
187		1		1									
188		1		1									
189		1		1									
190		1			1								
191		1			1								
192		1			1								
193		1			1								
194		1				1							
195		1				1							
196		1				1							
197		1				1							
198	1	1				1							
199	1	1				1							
200	1												
201	1												
202	1												
203	1												
204	1		1										1
205	1		1										1
206	1												
207	1												
208	1												
209	1												
210	1												
211	1		1						1				
212	1		1						1				
213	1		1						1				
214	1												
215		1						1					
216		1						1					
217		1						1					
218		1						1					
219		1						1					
220													
221													
222													
223			1						1				
224			1						1				
225			1						1				
226													
227													
228													
229													
230													
231													
232													
233	1												
234	1												
235	1												
236	1		1									1	
237	1		1									1	
238		1	1			1						1	
239		1				1							
240		1				1							
	91	99	50	36	28	15	20	3	12	15	0	12	8

**ANALISIS**

**# OBSERVAC.: 240 MINUTOS**

**4 HORAS**

			<b># OBSERV.</b>
<b>TP</b>	<b>38%</b>		<b>91</b>
<b>TC</b>	<b>41%</b>		<b>99</b>
<b>TNC.</b>	<b>21%</b>		<b>50</b>
			<b>240</b>

<b>TRABAJO CONTRIBUTIVO (TC)</b>				<b>TRABAJO NO CONTRIBUTIVO (TNC)</b>					
<b>T</b>	<b>L</b>	<b>I</b>	<b>M</b>	<b>V</b>	<b>TO</b>	<b>E</b>	<b>TR</b>	<b>D</b>	<b>O</b>
<b>36</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
<b>99</b>				<b>50</b>					
<b>36%</b>	<b>28%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>6%</b>	<b>24%</b>	<b>30%</b>	<b>0%</b>	<b>24%</b>	<b>16%</b>

<b>TC</b>	<b>T:</b>	<b>TRANSPORTE</b>
	<b>L:</b>	<b>LIMPIEZA</b>
	<b>I:</b>	<b>INSTRUCCIONES</b>
	<b>M:</b>	<b>MEDICIONES</b>

<b>TNC</b>	<b>V:</b>	<b>VIAJES</b>
	<b>TO:</b>	<b>TIEMPO DE OCIO</b>
	<b>E:</b>	<b>ESPERAS</b>
	<b>TR:</b>	<b>TRABAJOS REHECHOS</b>
	<b>D:</b>	<b>DESCANSO</b>
	<b>O:</b>	<b>OTROS</b>

**CARTA BALANCE**

OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO I.E GABINO CHACALTANA HERNANDEZ  
 , DISTRITO PUEBLO NUEVO, ICA ,2019

ACTIVIDAD: ACERO EN LOSA ALIGERADA  
 MUESTREADOR: RONDINIL MAXI, MIGUEL

FECHA: ABRIL 2019  
 INICIO:8:00AM.  
 FIN: 12:00

OBSERV.	TP	TC						TNC					
		TC	TNC	T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
1		1											
2		1											
3		1											
4		1											
5		1											
6		1											
7		1											
8		1		1									
9		1		1									
10		1		1									
11		1		1									
12		1		1									
13		1		1									
14													
15		1											
16		1											
17		1											
18		1											
19		1											
20		1											
21		1											
22		1											
23	1												
24	1												
25	1												
26	1												
27	1												
28	1												
29	1												
30	1												
31	1												
32	1												
33	1												
34	1												
35	1												
36	1												
37	1												
38	1		1									1	
39	1	1	1					1					
40	1	1	1					1					
41		1	1										
42			1										
43			1						1	1			
44			1						1	1			
45			1						1	1			
46			1						1	1			
47			1										
48			1							1			
49			1							1			
50			1									1	
51			1									1	
52			1									1	
53			1									1	
54			1										1
55			1										1
56													
57													
58													
59													
60			1										1

61		1			1								
62		1			1								
63		1			1								
64	1	1			1								
65	1	1			1								
66	1	1			1								
67	1												
68	1	1	1			1				1			
69	1												
70				1						1			
71													
72													
73				1									1
74		1								1			
75		1								1			
76		1								1			
77		1								1			
78	1	1								1			
79	1												
80	1	1					1						
81	1												
82		1				1							
83				1						1			
84				1						1			
85				1						1			
86				1						1			
87													
88				1									1
89		1				1							
90		1				1							
91	1												
92	1												
93	1												
94	1			1								1	
95	1												
96													
97				1						1			
98													
99													
100													
101				1								1	
102				1							1		
103				1							1		
104				1							1		
105													
106				1								1	
107				1								1	
108				1								1	
109				1								1	
110		1								1			
111				1								1	
112		1						1					
113		1				1							
114		1											
115	1												
116	1												
117	1												
118	1	1										1	
119		1										1	
120		1										1	

121		1		1									
122		1		1									
123			1						1				
124	1												
125	1												
126	1												
127	1												
128	1												
129							1						
130		1				1							
131	1	1				1							
132		1			1								
133		1			1								
134		1					1						
135			1					1					
136		1			1								
137	1												
138	1												
139	1		1						1				
140	1		1						1				
141	1												
142	1		1							1			
143			1							1			
144			1									1	
145			1									1	
146		1			1								
147		1			1								
148													
149			1					1					
150													
151			1									1	
152			1						1				
153									1				
154			1						1				
155			1									1	
156			1										1
157			1							1			
158													
159													
160													
161			1									1	
162		1					1						
163													
164			1							1			
165		1			1								
166		1			1								
167	1												
168	1												
169			1									1	
170		1					1						
171													
172		1					1						
173		1			1								
174		1			1								
175	1		1										1
176	1												
177	1												
178	1												
179	1	1					1						
180		1					1						

181		1	1		1							1		
182		1		1										
183		1		1										
184		1	1	1								1		
185		1				1								
186		1				1								
187		1				1								
188	1			1										
189	1													
190	1													
191	1													
192	1													
193		1		1										
194		1			1									
195		1				1								
196														
197		1								1				
198		1								1				
199		1								1				
200			1						1					
201			1										1	
202														
203														
204		1								1				
205		1								1				
206														
207		1		1										
208			1						1					
209	1													
210	1													
211	1		1									1		
212		1				1								
213			1						1					
214		1		1										
215	1		1									1		
216	1													
217	1		1						1					
218	1													
219	1		1										1	
220		1				1								
221														
222			1						1					
223			1						1					
224			1						1					
225														
226			1							1				
227														
228			1							1				
229			1							1				
230			1									1		
231			1									1		
232		1					1							
233	1		1									1		
234	1													
235	1													
236	1													
237	1													
238	1													
239		1				1								
240		1				1								
		76	88	76	25	27	16	20	8	20	13	0	26	9

# OBSERV.C.		
76	32%	TP:
88	37%	TC
76	31%	TNC
240		

TC				TNC					
T	L	I	M	V	TO	E	TR	D	O
25	27	16	20	8	20	13	0	26	9
88				76					
28%	31%	18%	23%	11%	26%	17%	0%	34%	12%

<b>TC</b>	<b>T:</b> TRANSPORTE <b>L:</b> LIMPIEZA <b>I:</b> INSTRUCCIONES <b>M:</b> MEDICIONES
-----------	---

<b>TNC</b>	<b>V:</b> VIAJES <b>TO:</b> TIEMPO DE OCIO <b>E:</b> ESPERAS <b>TR:</b> TRABAJOS REHECHOS <b>D:</b> DESCANSO <b>O:</b> OTROS
------------	---

<b>T.P.</b>	<b>H</b> HABILITACIÓN
-------------	-----------------------

## Anexo 8: Panel fotográfico







## Anexo 9: Análisis de precios unitarios

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0101199 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA"

Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS Fecha 31/08/2018

Partida 01.05.06.04 VIGAS - ACERO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>  
 Rendimiento KG/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : KG 4.58

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.0320	20.95	0.67
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.0320	16.98	0.54
0147040001	PEON	H-H	1.0000	0.0320	15.28	0.49
<b>1.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0202100002	ALAMBRE NEGRO Nro.16	kg		0.0600	2.99	0.18
0203010010	ACERO	kg		1.0700	2.48	2.65
<b>2.83</b>						
<b>Equipos</b>						
0348100001	HERRAMIENTA	%MO		3.0000	1.70	0.05
<b>0.05</b>						

Partida 01.05.06.03 VIGAS- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  
 Rendimiento M2/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : M2 73.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0889	23.04	2.05
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.8889	20.95	18.62
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.8889	16.98	15.09
0147040001	PEON	H-H	0.5000	0.4444	15.28	6.79
<b>42.55</b>						
<b>Materiales</b>						
0202100001	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	kg		0.2100	2.99	0.63
0202200003	CLAVOS CON CABEZA DE 3"	kg		0.2400	3.12	0.75
0243010001	MADERA TORNILLO	P2		5.0000	5.66	28.30
<b>29.68</b>						
<b>Equipos</b>						
0348100001	HERRAMIENTA	%MO		3.0000	42.55	1.28
<b>1.28</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0101199 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA"  
 Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS Fecha 31/08/2018

Partida 01.05.09.03 LOSA ALIGERADA.- ACERO Fy=4200 kg/cm2  
 Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.0320	20.95	0.67
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.0320	16.98	0.54
0147040001	PEON	H-H	1.0000	0.0320	15.28	0.49
<b>1.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0202100002	ALAMBRE NEGRO Nro.16	kg		0.0600	2.99	0.18
0203010010	ACERO	kg		1.0700	2.48	2.65
<b>2.83</b>						
<b>Equipos</b>						
0348100001	HERRAMIENTA	%MO		3.0000	1.70	0.05
<b>0.05</b>						

Partida 01.05.09.02 LOSA ALIGERADA.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  
 Rendimiento M2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : M2 **61.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0667	23.04	1.54
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.6667	20.95	13.97
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.6667	16.98	11.32
0147040001	PEON	H-H	0.5000	0.3333	15.28	5.09
<b>31.92</b>						
<b>Materiales</b>						
0202100002	ALAMBRE NEGRO Nro.16	kg		0.1000	2.99	0.30
0202200002	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1100	3.12	0.34
0243010001	MADERA TORNILLO	P2		5.0000	5.66	28.30
<b>28.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0348100001	HERRAMIENTA	%MO		3.0000	31.92	0.96
<b>0.96</b>						

## Anexo 10: Presupuesto general

Presupuesto 0101199 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA"

Cliente/Lugar	GOBIERNO REGIONAL DE ICA (GORE ICA)	Costo al	31/08/2018		
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio	S/. Parcial
01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>1,599,227.32</b>
01.01	<b>Obras provisionales y Trabajos Preliminares</b>				<b>93,967.28</b>
01.01.01	<b>Construcciones Provisionales</b>				<b>14,711.95</b>
01.01.01.01	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	M2	40.00	82.15	3,286.00
01.01.01.02	OFICINA TECNICA DE OBRA Y SUPERVISIÓN	M2	20.00	82.15	1,643.00
01.01.01.03	CARTEL DE OBRA 2.40x3.60	PZA	1.00	1,080.56	1,080.56
01.01.01.04	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	M	296.30	14.28	4,231.16
01.01.01.05	SERVICIOS HIGIENICOS	und	3.00	1,490.41	4,471.23
01.01.02	<b>Instalaciones Provisionales</b>				<b>2,176.95</b>
01.01.02.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00	1,504.68	1,504.68
01.01.02.02	POZO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA 3x2x1 M	und	1.00	672.27	672.27
01.01.03	<b>Trabajos Preliminares</b>				<b>60,688.56</b>
01.01.03.01	<b>Limpieza de Terreno</b>				<b>9,469.50</b>
01.01.03.01.01	ELIMINACION DE MALEZA Y ARBUSTOS DE FACIL EXTRACCION	M2	2,196.81	3.70	8,128.20
01.01.03.01.02	EXTRACCION Y ELIMINACION DE ARBOLES	und	10.00	134.13	1,341.30
01.01.03.02	<b>Demolicion de Infraestructura Existente</b>				<b>51,219.06</b>
01.01.03.02.01	DEMOLICION DE MURO DE ALBAÑILERIA	M2	758.30	12.19	9,243.68
01.01.03.02.02	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS DE CONCRETO	M2	1,432.07	8.24	11,800.26
01.01.03.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO	m3	17.46	247.61	4,323.27
01.01.03.02.04	DESMONTAJE DE TECHOS	M2	716.43	3.39	2,428.70
01.01.03.02.05	DESMONTAJE DE PUERTAS	PZA	18.00	18.06	325.08
01.01.03.02.06	DESMONTAJE DE VENTANAS	M2	100.37	9.03	906.34
01.01.03.02.07	DESMONTAJE DE MUROS DE DRYWALL	M2	231.90	9.03	2,094.06
01.01.03.02.08	DESMONTAJE DE MODULOS PREFABRICADOS	M2	167.02	9.03	1,508.19
01.01.03.02.09	DESMONTAJE DE PAREDES DE MADERA	M2	28.30	9.03	255.55
01.01.03.02.10	DEMOLICION DE POZO SEPTICO	PZA	3.00	329.73	989.19
01.01.03.02.11	DEMOLICION DE CISTERNA	PZA	1.00	247.30	247.30
01.01.03.02.12	DEMOLICION DE POZO TUBULAR	PZA	1.00	494.60	494.60
01.01.03.02.13	ELIMINACION DE ESCOMBROS	m3	850.12	19.53	16,602.84
01.01.04	<b>Movilización de Campamento, Maquinarias y Herramientas</b>				<b>5,534.69</b>
01.01.04.01	MOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	5,534.69	5,534.69
01.01.05	<b>Trazo, Niveles y Replanteo</b>				<b>10,855.13</b>
01.01.05.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	2,154.56	2.53	5,451.04
01.01.05.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	1,936.95	2.79	5,404.09
01.02	<b>Seguridad y Salud</b>				<b>19,148.75</b>
01.02.01	<b>Elaboración, Implementación y Administración del plan de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>				<b>13,909.41</b>
01.02.01.01	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL	und	40.00	252.67	10,106.80
01.02.01.02	EQUIPO DE SEGURIDAD COLECTIVA	GLB	1.00	1,898.36	1,898.36
01.02.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	1,226.28	1,226.28
01.02.01.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	677.97	677.97
01.02.02	<b>Recursos para respuesta ante emergencias en Seguridad y Salud durante el Trabajo</b>				<b>1,048.48</b>
01.02.02.01	BOTIQUINES	GLB	2.00	215.22	430.44
01.02.02.02	EXTINTORES	GLB	2.00	96.71	193.42
01.02.02.03	CAMILLAS	GLB	2.00	212.31	424.62
01.02.03	<b>Mitigación de Impacto Ambiental</b>				<b>4,190.86</b>
01.02.03.01	MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.00	4,190.86	4,190.86
01.03	<b>Movimiento de Tierras</b>				<b>151,487.38</b>
01.03.01	<b>Excavaciones</b>				<b>49,958.24</b>
01.03.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	599.58	42.21	25,308.27
01.03.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS Y VIGAS DE	m3	528.14	42.21	22,292.79

	CIMENTACION				
01.03.01.03	EXCAVACION CON MAQUINA PARA CISTERNA	m3	58.20	14.90	2,357.18
01.03.02	<b>Cortes</b>				<b>6,949.17</b>
01.03.02.01	CORTE MASIVO DE TERRENO A MAQUINA HASTA NIVEL DE PLATAFORMAS	m3	340.98	20.38	6,949.17
01.03.03	<b>Rellenos</b>				<b>64,146.50</b>
01.03.03.01	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT/PROPIO PARA ZANJAS	m3	521.01	71.76	37,387.68
01.03.03.02	RELLENO COMPACTADO C/AFIRMADO E=6" PARA PISOS INTERIORES Y EXTERIORES	M2	1,435.50	16.93	24,303.02
01.03.03.03	RELLENO COMPACTADO C/AFIRMADO PARA PLATAFORMAS	m3	22.96	106.96	2,455.80
01.03.04	<b>Nivelacion Interior y Apisonado</b>				<b>11,594.91</b>
01.03.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA F.PISO,PATIO Y VEREDAS	M2	1,438.38	5.90	8,486.44
01.03.04.02	NIVELACION Y COMPACTACION EN AREA(FONDO) DE CIMENTACION	M2	463.95	6.70	3,108.47
01.03.05	<b>Eliminacion de Material Excedente</b>				<b>18,838.56</b>
01.03.05.01	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA	m3	965.09	19.52	18,838.56
01.04	<b>Obras de Concreto Simple</b>				<b>140,199.15</b>
01.04.01	<b>Solado</b>				<b>15,713.84</b>
01.04.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS E=0.1m, f <sub>c</sub> =100kg/cm <sup>2</sup>	M2	454.42	34.58	15,713.84
01.04.02	<b>Cimientos Corridos</b>				<b>67,400.83</b>
01.04.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS, CONCRETO 1:10 + 30% P.G.	m3	366.09	184.11	67,400.83
01.04.03	<b>Patios y veredas</b>				<b>28,482.45</b>
01.04.03.01	PATIOS, y VEREDAS, CONCRETO F <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	M2	455.61	57.99	26,420.82
01.04.03.02	PATIOS, y VEREDAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	41.92	49.18	2,061.63
01.04.04	<b>Falso Piso</b>				<b>21,788.55</b>
01.04.04.01	FALSO PISO E=0.10m F <sub>c</sub> =140 Kg/cm <sup>2</sup>	M2	671.45	32.45	21,788.55
01.04.05	<b>Sardineles</b>				<b>4,067.49</b>
01.04.05.01	SARDINEL, CONCRETO 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	12.58	323.33	4,067.49
01.04.06	<b>Sobrecimiento</b>				<b>2,745.99</b>
01.04.06.01	SOBRECIMIENTO, CONCRETO 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	2.33	323.33	753.36
01.04.06.02	SOBRECIMIENTO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	35.80	55.66	1,992.63
01.05	<b>Obras de Concreto Armado</b>				<b>1,192,594.17</b>
01.05.01	<b>Zapatas</b>				<b>146,331.37</b>
01.05.01.01	ZAPATAS.- CONCRETO 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	281.30	332.03	93,400.04
01.05.01.02	ZAPATAS.- ACERO F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	11,557.06	4.58	52,931.33
01.05.02	<b>Vigas de Cimentación</b>				<b>30,186.74</b>
01.05.02.01	VIGAS DE CIMENT.- CONC. 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	22.85	350.06	7,998.87
01.05.02.02	VIGAS DE CIMENT.- ENCOF. Y DESENCOF	M2	105.95	55.66	5,897.18
01.05.02.03	VIGAS DE CIMENTACION - ACERO DE REFUERZO, F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	3,556.92	4.58	16,290.69
01.05.03	<b>Sobrecimiento Armado</b>				<b>69,961.50</b>
01.05.03.01	SOBRECIMIENTO ARMADO - CONCRETO 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	51.04	350.06	17,867.06
01.05.03.02	SOBRECIMIENTO ARMADO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	656.71	55.66	36,552.48
01.05.03.03	SOBRECIMIENTO ARMADO - ACERO DE REFUERZO, F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	3,393.44	4.58	15,541.96
01.05.04	<b>Columnas y Placas</b>				<b>298,533.76</b>
01.05.04.01	COLUMNAS Y PLACAS - CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup>	m3	147.41	476.93	70,304.25
01.05.04.02	COLUMNAS Y PLACAS - CONCRETO 280 KG/CM <sup>2</sup>	m3	3.85	544.26	2,095.40
01.05.04.03	COLUMNAS Y PLACAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,541.42	66.34	102,257.80
01.05.04.04	COLUMNAS Y PLACAS.- ACERO F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	27,047.23	4.58	123,876.31
01.05.05	<b>Columnetas</b>				<b>21,083.94</b>
01.05.05.01	COLUMNETAS.- CONCRETO 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	15.48	323.33	5,005.15
01.05.05.02	COLUMNETAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	188.26	55.66	10,478.55
01.05.05.03	COLUMNETAS.- ACERO F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,222.76	4.58	5,600.24
01.05.06	<b>Vigas</b>				<b>323,035.85</b>
01.05.06.01	VIGAS- CONCRETO 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	120.19	374.15	44,969.09
01.05.06.02	VIGAS- CONCRETO 280 kg/cm <sup>2</sup>	m3	8.96	441.48	3,955.66
01.05.06.03	VIGAS- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	2,731.79	73.51	200,813.88
01.05.06.04	VIGAS - ACERO F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	16,003.76	4.58	73,297.22
01.05.07	<b>Vigas de arriostre</b>				<b>9,432.79</b>
01.05.07.01	VIGAS DE ARRIOSTRE- CONCRETO 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	4.87	323.33	1,574.62
01.05.07.02	VIGAS DE ARRIOSTRE- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	73.98	55.66	4,117.73
01.05.07.03	VIGAS DE ARRIOSTRE- ACERO F <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	816.69	4.58	3,740.44
01.05.08	<b>Losas Macizas</b>				<b>12,832.57</b>
01.05.08.01	LOSA MACIZA- CONCRETO 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	13.65	398.17	5,435.02

01.05.08.02	LOSA MACIZA.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	43.30	61.82	2,676.81
01.05.08.03	LOSA MACIZA- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	1,030.73	4.58	4,720.74
01.05.09	<b>Losa Aligerada</b>				<b>202,277.97</b>
01.05.09.01	LOSA ALIGERADA - CONCRETO 210 kg/cm2	m3	96.36	359.63	34,653.95
01.05.09.02	LOSA ALIGERADA.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,508.83	61.82	93,275.87
01.05.09.03	LOSA ALIGERADA.- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	7,313.46	4.58	33,495.65
01.05.09.04	LOSA ALIGERADA.- LADR. HUECO 15x30x30	und	12,570.00	3.25	40,852.50
01.05.10	<b>Cisterna y Tanque Elevado</b>				<b>29,802.16</b>
01.05.10.01	<b>Losas de Cimentación</b>				<b>2,192.86</b>
01.05.10.01.01	LOSA DE CIMENTACION - CONCRETO 210 kg/cm2	m3	3.53	341.97	1,207.15
01.05.10.01.02	LOSA DE CIMENTACION.- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	215.22	4.58	985.71
01.05.10.02	<b>Muros de concreto armado</b>				<b>18,245.80</b>
01.05.10.02.01	MURO DE CONCRETO ARMADO - CONCRETO 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	12.12	465.53	5,642.22
01.05.10.02.02	MURO DE CONCRETO.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	132.36	62.00	8,206.32
01.05.10.02.03	MUROS DE CONCRETO.- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	960.10	4.58	4,397.26
01.05.10.03	<b>Losa Maciza</b>				<b>9,363.50</b>
01.05.10.03.01	LOSA MACIZA -CISTERNA. CONCRETO 210 kg/cm2	m3	7.83	398.17	3,117.67
01.05.10.03.02	LOSA MACIZA-CISTERNA. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	40.07	61.82	2,477.13
01.05.10.03.03	LOSA MACIZA CISTERNA. ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	822.86	4.58	3,768.70
01.05.11	<b>Escaleras</b>				<b>12,750.36</b>
01.05.11.01	ESCALERAS, CONCRETO 210 kg/cm2	m3	12.59	335.14	4,219.41
01.05.11.02	ESCALERAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	59.46	53.03	3,153.16
01.05.11.03	ESCALERAS.- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	1,174.19	4.58	5,377.79
01.05.12	<b>Rampas</b>				<b>31,629.94</b>
01.05.12.01	RAMPAS , CONCRETO 280 kg/cm2	m3	26.36	428.89	11,305.54
01.05.12.02	RAMPAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	142.78	53.03	7,571.62
01.05.12.03	RAMPAS, ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	2,784.45	4.58	12,752.78
01.05.13	<b>MESA DE CONCRETO</b>				<b>4,735.22</b>
01.05.13.01	MESA DE CONCRETO, CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup>	m3	4.65	335.14	1,558.40
01.05.13.02	MESA DE CONCRETO.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	43.05	53.03	2,282.94
01.05.13.03	MESA DE CONCRETO.- ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	195.17	4.58	893.88
01.06	<b>Varios</b>				<b>1,830.59</b>
01.06.01	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO e=0.5cm	M	284.39	2.50	710.98
01.06.02	JUNTA DE DILATACION e=1" DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (TECKNOPOR)	M	284.39	2.70	767.85
01.06.03	JUNTA DE DILATACION e=1cm , DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (TECKNOPOR)	M	126.99	2.77	351.76
02.01	<b>Muros y Tabiques de Albañilería</b>				<b>89,756.77</b>
02.01.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M:1:4 E=1.5 cm (*)	M2	336.11	105.92	35,600.77
02.01.02	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:4 E=1.5 cm (*)	M2	839.69	63.63	53,429.47
02.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2.REF MUROS	kg	158.63	4.58	726.53
02.02	<b>Revoques y Revestimientos</b>				<b>150,905.18</b>
02.02.01	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO, MORTERO C:A 1:5	M2	102.20	20.35	2,079.77
02.02.02	TARRAJEO EN MUROS DE ALBAÑILERIA INTERIORES E=1.5CM MEZCLA 1:5	M2	1,367.15	20.35	27,821.50
02.02.03	TARRAJEO EN MUROS DE ALBAÑILERIA EXTERIORES E=1.5CM MEZCLA 1:5	M2	894.20	24.60	21,997.32
02.02.04	TARRAJEO EN COLUMNAS	M2	1,185.59	35.03	41,531.22
02.02.05	TARRAJEO EN VIGAS	M2	736.97	42.45	31,284.38
02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES (1:5) E= 1.5	M	727.42	13.53	9,841.99
02.02.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE (1 x 1 cm)	M	206.23	9.32	1,922.06
02.02.08	LAQUEADO Y/O BARNIZADO EN MUROS DE CERCO PERIMETRICO	M2	454.46	19.32	8,780.17
02.02.09	TARRAJEO CON CEMENTO PULIDO	M2	179.16	22.15	3,968.39
02.02.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	45.46	36.92	1,678.38
02.03	<b>Cielo Rasos</b>				<b>46,906.47</b>
02.03.01	<b>Cielo Rasos con Mezcla</b>				<b>46,906.47</b>
02.03.01.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	M2	1,139.89	41.15	46,906.47
02.04	<b>Pisos y Pavimentos</b>				<b>114,155.91</b>
02.04.01	<b>Contrapisos</b>				<b>15,531.16</b>
02.04.01.01	CONTRAPISO DE 35 mm	M2	570.16	27.24	15,531.16
02.04.02	<b>Pisos</b>				<b>69,195.43</b>
02.04.02.01	PISO PORCELANATO 60 x 60cm CALIDAD NACIONAL	M2	1,040.22	66.52	69,195.43
02.04.03	<b>Pisos de Concreto</b>				<b>21,006.40</b>
02.04.03.01	PISO DE CEMENTO PULIDO, BRUÑADO	M2	5.67	36.14	204.91
02.04.03.02	PISO DE CEMENTO ACABADO SEMI PULIDO Y BRUÑADO	M2	795.63	24.91	19,819.14

02.04.03.03	PISO DE CEMENTO PULIDO E IMPERMEABILIZADO	M2	22.19	44.27	982.35
02.04.04	<b>Patios y jardines</b>				<b>8,422.92</b>
02.04.04.01	PISO GRAS NATIVO	M2	350.08	24.06	8,422.92
02.05	<b>Zócalos y Contrazócalos</b>				<b>17,463.10</b>
02.05.01	<b>Zócalos</b>				<b>8,429.88</b>
02.05.01.01	ZOCALO DE PORCELANATO 60X60CM	M2	105.81	79.67	8,429.88
02.05.02	<b>Contrazócalos</b>				<b>9,033.22</b>
02.05.02.01	CONTRAZÓCALO PORCELANATO h= 0.10cm	M	482.71	13.92	6,719.32
02.05.02.02	CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO H=0.30m	M	206.23	11.22	2,313.90
02.06	<b>Coberturas en Techos</b>				<b>90,041.50</b>
02.06.01	<b>Cobertura</b>				<b>90,041.50</b>
02.06.01.01	COBERTURA DE ESTRUCTURA METALICA CON POLICARBONATO INC. ACCESORIOS	M2	305.54	176.80	54,019.47
02.06.01.02	COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO .24x.24x.03m CON IMPERMEABILIZANTE EN TECHO	M2	669.43	53.81	36,022.03
02.07	Carpintería de Madera				134,845.52
02.07.01	<b>Puertas</b>				<b>25,818.70</b>
02.07.01.01	PUERTA TIPO P-1 DE MADERA TORNILLO MACIZA INC. VIDRIO TEMPLADO, 2.75X1.10m	und	19.00	874.52	16,615.88
02.07.01.02	PUERTA TIPO P-2 DE MADERA TORNILLO MACIZA INC. VIDRIO TEMPLADO, 2.95X0.9m	und	1.00	1,029.93	1,029.93
02.07.01.03	PUERTA TIPO P-3 DE MADERA TORNILLO MACIZA INC. VIDRIO TEMPLADO, 2.70X1.00m	und	1.00	858.34	858.34
02.07.01.04	PUERTA TIPO P-4 DE MADERA TORNILLO MACIZA INC. VIDRIO TEMPLADO, 2.70X0.90m	und	2.00	857.80	1,715.60
02.07.01.05	PUERTA TIPO P-5 CONTRAPLACADA, 2.10X1.00m	und	6.00	512.23	3,073.38
02.07.01.06	PUERTA TIPO P-6 CONTRAPLACADA, 2.10X0.9m	und	1.00	512.23	512.23
02.07.01.07	PUERTA TIPO P-7 CONTRAPLACADA, 2.10X0.80m	und	2.00	504.27	1,008.54
02.07.01.08	PUERTA TIPO P-8 CONTRAPLACADA, 2.10X0.75m	und	2.00	502.40	1,004.80
02.07.02	<b>Ventanas</b>				<b>104,247.78</b>
02.07.02.01	VENTANA BAJA TIPO CORREDIZA DE ALUMINO CON VIDRIO TEMPLADO DE6mm	M2	243.44	391.79	95,377.36
02.07.02.02	VENTANA ALTA TIPO CORREDIZA DE ALUMINIO CON VIDRIO TEMPLADO DE 6mm	M2	20.75	427.49	8,870.42
02.07.03	<b>Elementos de melamina</b>				<b>4,779.04</b>
02.07.03.01	TABIQUERIA DE MELAMINE DE 20MM H=1.90	M2	19.50	177.90	3,469.05
02.07.03.02	PUERTA DE MELAMINE DE 20mm	M2	9.18	142.70	1,309.99
02.08	<b>Carpintería Metálica y Herrería</b>				<b>86,769.24</b>
02.08.01	<b>Puertas</b>				<b>2,699.54</b>
02.08.01.01	PUERTA METALICA P-09 PORTICO DE INGRESO	und	1.00	2,699.54	2,699.54
02.08.02	<b>Estructura Metálica Exterior</b>				<b>57,489.65</b>
02.08.02.01	PUENTE METÁLICO1, DE PLANCHA ESTRIADA 3/16"	und	1.00	47,320.16	47,320.16
02.08.02.02	PUENTE METÁLICO2, DE PLANCHA ESTRIADA 3/16"	und	1.00	10,169.49	10,169.49
02.08.03	<b>Elementos Metálicos Especiales</b>				<b>267.55</b>
02.08.03.01	MARCO Y TAPA DE FIERRO .70x.70 m P/TQUE CISTERNA	und	1.00	267.55	267.55
02.08.04	<b>Barandas Metálicas</b>				<b>26,312.50</b>
02.08.04.01	BARANDA METALICA INCLUYE PASAMANOS Y ACCESORIOS-PARA RAMPAS	M	152.80	158.55	24,226.44
02.08.04.02	BARANDA METALICA INCLUYE PASAMANOS Y ACCESORIOS-PARA PUENTES	M	13.11	159.12	2,086.06
02.09	<b>Cerrajería</b>				<b>8,273.84</b>
02.09.01	<b>Bisagras</b>				<b>6,069.68</b>
02.09.01.01	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADA PESADO DE 4"x4" EN PUERTA	PZA	136.00	44.63	6,069.68
02.09.02	<b>Cerraduras</b>				<b>2,204.16</b>
02.09.02.01	CERRADURA TIPO PESADA 2 GOLPES	PZA	1.00	53.78	53.78
02.09.02.02	CERRADURA TIPO PESADA 3 GOLPES	PZA	7.00	72.12	504.84
02.09.02.03	CERRADURA TIPO MANIJA DE ACERO INOXIDABLE	PZA	26.00	63.29	1,645.54
02.10	<b>Pintura</b>				<b>90,541.02</b>
02.10.01	<b>Pintura de Cielos Rasos, Vigas, Columnas y Paredes</b>				<b>90,541.02</b>
02.10.01.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN FALSO CIELO RASO	M2	2,199.54	9.55	21,005.61
02.10.01.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES	M2	2,752.85	9.55	26,289.72
02.10.01.03	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	M2	1,771.37	10.81	19,148.51
02.10.01.04	PINTURA LATEX 2 MANOS VIGAS	M2	869.88	9.62	8,368.25
02.10.01.05	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS	M2	1,338.67	9.62	12,878.01

02.10.01.06	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN VIGAS-CERCO PERIMETRICO	M2	106.93	10.81	1,155.91
02.10.01.07	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN COLUMNAS-CERCO PERIMETRICO	M2	156.80	10.81	1,695.01
02.11	<b>Cerco Perimetrico</b>				<b>29,336.73</b>
02.11.01	CERCO DE MURO DE LADRILLO, SEGUN DISEÑO	M2	454.46	63.63	28,917.29
02.11.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2. REF MUROS	kg	91.58	4.58	419.44
02.12	<b>Otros</b>				<b>33,804.90</b>
02.12.01	ESCALERA GATO, TUBO F.G. 2" Y 1" TQE. ELEVADO	und	1.00	1,371.07	1,371.07
02.12.02	MESA C.A REVESTIDO CON PORCELANATO BLANCO 60X60CM	M2	21.49	382.04	8,210.04
02.12.03	MOLDEADO DE LETRAS EN BAJO RELIEVE EN PORTADA DE INGRESO	GLB	1.00	441.66	441.66
02.12.04	AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 50mm, JUNTA ENTRE MODULOS.	M2	128.48	13.36	1,716.49
02.12.05	TABLERO DE AJEDREZ EN CERAMICA (CASILLEROS EN BLANCO Y NEGRO DE 6X6CM2)	und	6.00	64.17	385.02
02.12.06	PIZARRA ACRILICA PZ-01 4x1m	und	9.00	1,898.31	17,084.79
02.12.07	REPOSTERO ALTO EN COCINA	und	1.00	1,694.91	1,694.91
02.12.08	REPOSTERO BAJO EN COCINA	und	1.00	1,271.18	1,271.18
02.12.09	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO ACERO INOXIDABLE H=0.50 m	und	7.00	101.70	711.90
02.12.10	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA DE PLÁSTICO H=1.40 m	und	2.00	101.70	203.40
02.12.11	DISPENSADOR DE JABON PLASTICO DE 800 ml	und	6.00	42.80	256.80
02.12.12	BARRA DE SEGURIDAD DE METAL CROMADO H=0.85 m	und	4.00	114.41	457.64
03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>55,361.58</b>
03.01	<b>Aparatos Sanitarios y Accesorios</b>				<b>8,249.84</b>
03.01.01	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA 1ra CALIDAD ADULTO (NAC. BLANCO)	PZA	8.00	246.38	1,971.04
03.01.02	LAVATORIO DE LOSA TIPO OVALIN SIMILAR SONNET INC GRIFERIA	PZA	12.00	212.17	2,546.04
03.01.03	LAVADERO ACERO INOXIDABLE C/ESCURRIDERA DE 20"x39"	PZA	8.00	358.97	2,871.76
03.01.04	DUCHA -MEZCLADORA-INC/GRIFERIA	PZA	4.00	215.25	861.00
03.02	<b>Sistema de Agua Fria y Contra incendio</b>				<b>22,952.83</b>
03.02.01	<b>Salida de agua fria</b>				<b>2,774.72</b>
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA - Ø 1/2" PVC C-10	PTO	32.00	86.71	2,774.72
03.02.02	<b>Redes De Distribución</b>				<b>6,324.50</b>
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 C/R DE 1/2"	M	60.80	16.09	978.27
03.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 C/R DE 1"	M	15.00	17.97	269.55
03.02.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 C/R DE 1 1/2"	M	92.00	19.00	1,748.00
03.02.02.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 C/R DE 3/4"	M	33.50	16.38	548.73
03.02.02.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 C/R DE 2"	M	129.00	21.55	2,779.95
03.02.03	<b>Movimiento de Tierras-redes de distribucion</b>				<b>4,416.42</b>
03.02.03.01	EXCAVACION Y PICADO DE ZANJA PARA TUBERIA	M	233.10	4.84	1,128.20
03.02.03.02	RELLENO Y COMPACTACION CON EQUIPO Y MAT. PROPIO	M	233.10	12.45	2,902.10
03.02.03.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.99	27.60	386.12
03.02.04	<b>Accesorios de Redes de Agua</b>				<b>2,086.58</b>
03.02.04.01	CODO 90° PVC C-10 DE 1/2" c/r	und	87.00	10.74	934.38
03.02.04.02	CODO 90° PVC C-10 DE 3/4" c/r	und	4.00	11.01	44.04
03.02.04.03	CODO 60° PVC C-10 DE 3/4" c/r	und	1.00	12.47	12.47
03.02.04.04	CODO 90° PVC C-10 DE 1" c/r	und	8.00	12.30	98.40
03.02.04.05	CODO 90° PVC C-10 DE 1 1/2" c/r	und	5.00	12.62	63.10
03.02.04.06	CODO 90° PVC C-10 DE 2" c/r	und	7.00	24.32	170.24
03.02.04.07	CODO 60° PVC C-10 DE 2" c/r	und	2.00	14.03	28.06
03.02.04.08	CODO 30° PVC C-10 DE 2" c/r	und	1.00	14.03	14.03
03.02.04.09	TEE PVC C-10 DE 2" c/r	und	4.00	20.21	80.84
03.02.04.10	TEE PVC C-10 DE 3/4" c/r	und	14.00	11.57	161.98
03.02.04.11	TEE PVC C-10 DE 1/2" c/r	und	7.00	10.96	76.72
03.02.04.12	TEE PVC C-10 DE 1" c/r	und	3.00	12.71	38.13
03.02.04.13	TEE PVC C-10 DE 1 1/2" c/r	und	2.00	16.06	32.12
03.02.04.14	REDUCCION PVC C-10 DE 3/4" A 1/2" c/r	und	19.00	10.86	206.34
03.02.04.15	REDUCCION PVC C-10 DE 1 1/2" A 1" c/r	und	1.00	11.46	11.46
03.02.04.16	REDUCCION PVC C-10 DE 1" A 3/4" c/r	und	4.00	11.39	45.56
03.02.04.17	REDUCCION PVC C-10 DE 1 1/2" A 3/4" c/r	und	1.00	11.46	11.46
03.02.04.18	REDUCCION PVC C-10 DE 2" A 3/4" c/r	und	1.00	11.41	11.41
03.02.04.19	REDUCCION PVC C-10 DE 2" A 1 1/2" c/r	und	1.00	11.46	11.46
03.02.04.20	REDUCCION PVC C-10 DE 2" A 1/2" c/r	und	2.00	11.46	22.92
03.02.04.21	REDUCCION PVC C-10 DE 2" A 1" c/r	und	1.00	11.46	11.46

03.02.05	<b>Valvulas y Llaves</b>				<b>4,810.07</b>
03.02.05.01	VALVULA CHECK DE BRONCE 1 1/2"	und	2.00	222.44	444.88
03.02.05.02	VALVULA FLOTADORA 1 1/2"	und	1.00	78.90	78.90
03.02.05.03	CANASTILLA CON VALVULA DE PIE DE BRONCE 2"	und	2.00	283.94	567.88
03.02.05.04	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2"	und	3.00	158.54	475.62
03.02.05.05	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1 1/4"	und	3.00	136.12	408.36
03.02.05.06	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3"	und	1.00	462.04	462.04
03.02.05.07	VALVULA ESFÉRICA DE BRONCE 1/2"	und	13.00	71.71	932.23
03.02.05.08	LLAVE D/RIEGO C/GRIFO DE 3/4" EN CAJUELA DE CONCRETO F'C=175 KG	und	4.00	360.04	1,440.16
03.02.06	<b>Almacenamiento de Agua</b>				<b>2,540.54</b>
03.02.06.01	CODO DE FIERRO GALVANIZADO Ø 3"	und	2.00	17.51	35.02
03.02.06.02	CODO DE FIERRO GALVANIZADO Ø 2"	und	5.00	14.54	72.70
03.02.06.03	CAJA DE REBOCE CON REJILLA DE FIERRO 0.60x0.60	und	1.00	274.79	274.79
03.02.06.04	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR ROMPE AGUA DE 2"	und	2.00	92.38	184.76
03.02.06.05	ABRAZADERA METALICOS DE F°G° P/TUBERIAS	und	18.00	14.08	253.44
03.02.06.06	TUBERIA PVC 3"	M	12.00	24.74	296.88
03.02.06.07	TUBERIA PVC 2"	M	15.00	23.77	356.55
03.02.06.08	TUBERIA PVC 1 1/2"	M	12.00	21.55	258.60
03.02.06.09	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE Ø 2" ROSCADA	M	8.00	27.71	221.68
03.02.06.10	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE Ø 1 1/2" ROSCADA	M	6.00	26.26	157.56
03.02.06.11	CODO PVC SAP C-10 DE 3"	und	3.00	14.03	42.09
03.02.06.12	CODO PVC SAP C-10 DE 2"	und	2.00	24.32	48.64
03.02.06.13	CODO PVC SAP C-10 DE 1 1/2"	und	3.00	42.43	127.29
03.02.06.14	TEE PVC SAP C-10 DE 3"	und	1.00	34.20	34.20
03.02.06.15	TEE PVC SAP C-10 DE 1 1/2"	und	1.00	16.06	16.06
03.02.06.16	UNION UNIVERSAL DE 1 1/4"	und	4.00	29.81	119.24
03.02.06.17	UNION UNIVERSAL DE 1/2"	und	2.00	20.52	41.04
03.03	<b>Desague y Ventilación</b>				<b>14,299.44</b>
03.03.01	<b>Salida de Desague y Ventilación</b>				<b>5,013.16</b>
03.03.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø DE 2"	PTO	27.00	91.83	2,479.41
03.03.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC SAP Ø DE 4"	PTO	7.00	101.04	707.28
03.03.01.03	SALIDA DE VENTILACION EN PVC CP Ø DE 2"	und	19.00	96.13	1,826.47
03.03.02	<b>Redes De Recolección</b>				<b>4,254.64</b>
03.03.02.01	RED DE RECOLECCIÓN DE TUBERIA DE PVC - CP Ø DE 2"	M	57.50	16.11	926.33
03.03.02.02	RED DE RECOLECCIÓN DE TUBERIA DE PVC - SAP Ø DE 3"	M	28.00	19.95	558.60
03.03.02.03	RED DE RECOLECCIÓN DE TUBERIA DE PVC - CP Ø DE 4"	M	137.25	20.18	2,769.71
03.03.03	<b>Accesorios de Redes Colectoras</b>				<b>1,836.40</b>
03.03.03.01	YEE PVC CP DE 2"	und	9.00	16.15	145.35
03.03.03.02	YEE PVC CP DE 4" X 4"	und	9.00	22.86	205.74
03.03.03.03	YEE PVC CP DE 4" X 2"	und	7.00	20.80	145.60
03.03.03.04	YEE PVC CP DE 3" X 2"	und	4.00	17.88	71.52
03.03.03.05	CODO PVC CP 45° DE 2"	und	11.00	12.05	132.55
03.03.03.06	CODO PVC CP 45° DE 4"	und	8.00	14.90	119.20
03.03.03.07	SUMIDERO DE BRONCE DE 2" PROVISION Y COLOCACION	und	9.00	60.12	541.08
03.03.03.08	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2" PROVISION Y COLOCACION	und	4.00	51.49	205.96
03.03.03.09	CODO CON VENTILACION PVC 90° DE 2"	und	20.00	13.47	269.40
03.03.04	<b>Camara de Inspección</b>				<b>3,195.24</b>
03.03.04.01	CAJA DE REG.PREFAB.12"x24" C/TAPA CONC.	und	10.00	287.45	2,874.50
03.03.04.02	CAJA DE REG.PREFAB.18"x24" C/TAPA CONC.	und	1.00	320.74	320.74
03.04	<b>Drenaje Pluvial</b>				<b>3,292.87</b>
03.04.01	<b>Salida de Drenaje Pluvial</b>				<b>921.81</b>
03.04.01.01	SALIDA DE DRENAJE PLUVIAL EN PVC Ø DE 2"	PTO	3.00	91.83	275.49
03.04.01.02	SALIDA DE DRENAJE PLUVIAL PVC Ø DE 3"	PTO	6.00	107.72	646.32
03.04.02	<b>Montantes Verticales</b>				<b>2,234.12</b>
03.04.02.01	RED DE RECOLECCIÓN DE TUBERIA DE PVC - CP Ø DE 2"	M	35.40	16.11	570.29
03.04.02.02	RED DE RECOLECCIÓN DE TUBERIA DE PVC - CP Ø DE 3"	M	83.40	19.95	1,663.83
03.04.03	<b>Accesorios de Redes Colectoras</b>				<b>136.94</b>
03.04.03.01	CODO PVC CP 45° DE 2"	und	4.00	12.05	48.20
03.04.03.02	CODO PVC CP 45° DE 3"	und	6.00	14.79	88.74
03.05	<b>Piezas Varias</b>				<b>2,043.93</b>
03.05.01	EMPALME A RED EXISTENTE	und	1.00	183.14	183.14

03.05.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION A ZANJA TAPADA	M	346.30	3.27	1,132.40
03.05.03	PRUEBA HIDRAULICA + ESCORRENTIA DE TUBO DE 2" y 4"	M	222.75	3.27	728.39
03.06	<b>Movimiento de Tierras</b>				<b>4,522.67</b>
03.06.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	36.72	41.41	1,520.58
03.06.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA PARA TUBERIA	m	114.75	2.89	331.63
03.06.03	CAMA DE ARENA EN ZANJA P/TUB	M	114.75	7.51	861.77
03.06.04	RELLENO Y COMPACTACION CON EQUIPO Y MAT. PROPIO	M	114.75	12.45	1,428.64
03.06.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA	m3	13.77	27.60	380.05
04	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				<b>182,566.17</b>
04.01	<b>Conexiones a Red Externa y Medidores</b>				<b>912.13</b>
04.01.01	CAJA DE FUERZA F-1	und	1.00	413.69	413.69
04.01.02	CAJA PORTAMEDIDOR TRIFASICO	und	1.00	498.44	498.44
04.02	<b>Salida para Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza, Señales Débiles, Canalizaciones y Conductores</b>				<b>123,290.24</b>
04.02.01	<b>SALIDAS ELECTRICAS</b>				<b>32,984.84</b>
04.02.01.01	SALIDA DE CENTROS DE LUZ EN TECHO	PTO	95.00	83.21	7,904.95
04.02.01.02	SALIDA DE CENTROS DE LUZ EN PARED, TIPO BRAQUET	PTO	27.00	69.40	1,873.80
04.02.01.03	SALIDA INTERRUPTOR DE 01 GOLPE	PTO	20.00	61.47	1,229.40
04.02.01.04	SALIDA INTERRUPTOR DE 02 GOLPES	PTO	8.00	71.84	574.72
04.02.01.05	SALIDA INTERRUPTOR DE 01 GOLPE, CONMUTADO	PTO	18.00	11.98	215.64
04.02.01.06	SALIDA INTERRUPTOR DE 02 GOLPES, CONMUTADO	PTO	7.00	18.50	129.50
04.02.01.07	SALIDA INTERRUPTOR DE 03 GOLPES, CONMUTADO	PTO	4.00	21.24	84.96
04.02.01.08	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA	PTO	77.00	87.52	6,739.04
04.02.01.09	SALIDA TOMACORRIENTE ESTABILIZADO, DOBLE CON LINEA DE TIERRA	PTO	19.00	98.58	1,873.02
04.02.01.10	SALIDA PILUZ DE EMERGENCIA CON BATERIA PVC-L (MT)	PTO	52.00	56.59	2,942.68
04.02.01.11	SALIDA PARA TOMACORRIENTE SIMPLE C/TOMA A TIERRA, PARA CIRCUITO DE VIDEOCAMARA	PTO	9.00	84.63	761.67
04.02.01.12	SALIDA DE INTERCOMUNICADOR	PTO	1.00	79.63	79.63
04.02.01.13	SALIDA DE TOMA DE DATOS Y INTERNET	PTO	60.00	98.58	5,914.80
04.02.01.14	SALIDA PARA POSTES ORNAMENTALES, FAROLAS	PTO	6.00	87.52	525.12
04.02.01.15	SALIDA P/ELECTROBOMBA	PTO	2.00	150.18	300.36
04.02.01.16	CAJA DE PASE, FIERRO GALVANIZADO CON TAPA, 100mm x 100mm x 100mm	und	4.00	455.66	1,822.64
04.02.01.17	CAJA DE PASE OCTOGONAL 100x55, FIERRO GALVANIZADO CON TAPA	und	1.00	12.91	12.91
04.02.02	<b>Canalizaciones conductos o Tuberias</b>				<b>10,014.62</b>
04.02.02.01	<b>Canalizaciones de Circuitos Derivados</b>				<b>10,014.62</b>
04.02.02.01.01	TUBERIA PVC-P 20mm, PARA ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	M	1,453.50	6.89	10,014.62
04.02.03	<b>Conductores Y Cables de Energia en Tuberias</b>				<b>16,838.96</b>
04.02.03.01	<b>Circuitos Derivados</b>				<b>16,838.96</b>
04.02.03.01.01	CONDUCTOR DE COBRE 1x2.5mm2 - NH-80	M	3,476.50	2.43	8,447.90
04.02.03.01.02	CONDUCTOR DE COBRE 1x4mm2 - NH-80	M	1,134.00	2.88	3,265.92
04.02.03.01.03	CONDUCTOR DE COBRE 1x2.5mm2 - NH-80(PARA TIERRA)	M	1,320.50	2.43	3,208.82
04.02.03.01.04	CONDUCTOR DE COBRE 1x6mm2 - NH-80 (PARA TIERRA); PVC-P Ø 25mm	M	37.00	21.76	805.12
04.02.03.01.05	CONDUCTOR DE COBRE 1x25mm2 - NH-80 (PARA TIERRA); PVC-P Ø 25mm	M	30.00	37.04	1,111.20
04.02.04	<b>Sistemas de conductos</b>				<b>53,934.71</b>
04.02.04.01	<b>Buzones</b>				<b>4,556.60</b>
04.02.04.01.01	BUZÓN DE CONCRETO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 0.80X0.80X0.70MTS CON TAP	und	10.00	455.66	4,556.60
04.02.04.02	<b>Conductos y cables de circuitos de fuerza</b>				<b>49,378.11</b>
04.02.04.02.01	<b>Conductos y Tuberias de Alimentadores</b>				<b>2,126.16</b>
04.02.04.02.01.01	CONDUCTOR DE COBRE N2XH(3-1x35+1x25(N)+1x25(T))mm2; PVC-P Ø 50mm	M	12.00	177.18	2,126.16
04.02.04.02.02	<b>Conductos y Tuberias de Sub Alimentadores</b>				<b>47,251.95</b>
04.02.04.02.02.01	CONDUCTOR DE COBRE N2XOH(2-1x4+1x4(T))mm2; PVC-P Ø 20mm	M	15.00	6.76	101.40
04.02.04.02.02.02	CONDUCTOR DE COBRE N2XOH(2-1x6+1x10(T))mm2; PVC-P Ø 35mm	M	150.00	10.15	1,522.50
04.02.04.02.02.03	CONDUCTOR DE COBRE N2XOH(2-1x10+1x6(T))mm2; PVC-P Ø 25mm	M	10.00	28.21	282.10
04.02.04.02.02.04	CONDUCTOR DE COBRE N2XOH(2-1x10+1x10(T))mm2; PVC-P Ø 35mm	M	320.00	49.30	15,776.00
04.02.04.02.02.05	CONDUCTOR DE COBRE N2XOH(2-1x25+1x10(T))mm2; PVC-P Ø 40mm	M	85.00	92.15	7,832.75
04.02.04.02.02.06	CONDUCTOR DE COBRE N2XOH(2-1x35+1x16(T))mm2; PVC-P Ø 50mm	M	60.00	92.15	5,529.00
04.02.04.02.02.07	EXCAVACION Y RELLENO, INC MATERIAL	m3	151.13	105.85	15,997.11
04.02.04.02.02.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	15.11	13.97	211.09
04.02.05	<b>Tableros principales</b>				<b>992.11</b>
04.02.05.01	TABLERO GENERAL	und	1.00	992.11	992.11

04.02.06	<b>Tableros de distribución</b>				<b>8,525.00</b>
04.02.06.01	TABLERO DE DISTRIBUCION ST-1	und	1.00	1,299.15	1,299.15
04.02.06.02	TABLERO DE DISTRIBUCION ST-2	und	1.00	1,398.38	1,398.38
04.02.06.03	TABLERO DE DISTRIBUCION ST-3	und	1.00	973.02	973.02
04.02.06.04	TABLERO DE DISTRIBUCION STD-1	und	1.00	906.26	906.26
04.02.06.05	TABLERO DE DISTRIBUCION STD-2	und	1.00	973.02	973.02
04.02.06.06	TABLERO DE DISTRIBUCION STD-3	und	1.00	906.26	906.26
04.02.06.07	TABLERO ESTABILIZADO T-E	und	1.00	906.26	906.26
04.02.06.08	TB-ELECTROBOMBAS	und	1.00	628.54	628.54
04.02.06.09	T-CB - TABLERO DE CONTROL	und	1.00	534.11	534.11
04.03	<b>Instalación del Sistema Puesta a Tierra</b>				<b>4,642.92</b>
04.03.01	POZO PUESTA A TIERRA( R<10 Ohms)	und	3.00	1,547.64	4,642.92
04.04	<b>Artefactos de iluminación</b>				<b>21,039.94</b>
04.07.01.12	TUBERIA PVC-P 35mm , SISTEMA DE TV-CABLE	M	154.00	9.99	1,538.46
04.07.01.13	PULSADOR MANUAL PARA SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	PTO	4.00	179.58	718.32
04.07.01.14	LUZ ESTROBOSCOPICA Y SIRENA PARA SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	PTO	3.00	213.12	639.36
04.07.01.15	DETECTOR DE HUMO PARA SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	PTO	19.00	162.81	3,093.39
04.07.01.16	DETECTOR DE TEMPERATURA PARA SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	PTO	2.00	130.15	260.30
04.07.01.17	CENTRAL DE SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	PTO	1.00	2,130.55	2,130.55
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>2,729,955.25</b>
<b>GASTOS GENERALES (15.31299%)</b>					<b>418,037.78</b>
<b>UTILIDAD (8.00%)</b>					<b>218,396.42</b>
<b>MOBILIARIO</b>					<b>248,916.31</b>
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3,615,305.76</b>
<b>IGV (18.00%)</b>					<b>650,755.04</b>
<b>TOTAL</b>					<b>4,266,060.79</b>
<b>EXPEDIENTE TECNICO (4%)</b>					<b>170,642.43</b>
<b>SUPERVISION (0.051934794247255)</b>					<b>221,556.99</b>
<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>					<b>556,970.51</b>
<b>REUBICACIÓN DE RED DE AGUA</b>					<b>190,657.45</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					<b>5,405,888.17</b>

## **Anexo 11: Especificación técnica de estructuras**

VIGAS

VIGAS – CONCRETO 210KG/CM<sup>2</sup>

VIGAS – CONCRETO 280KG/CM<sup>2</sup>

**Definición:**

Consiste en la construcción de vigas en concreto reforzado, que confinarán la estructura y soportará a las losas aligeradas. Las vigas en concreto reforzado se realizarán de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales. Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado de los elementos.

**Descripción:**

Estos elementos estructurales son de concreto y acero, dispuestos en forma vertical, conectadas con las zapatas cuyas dimensiones y tipos se encuentran detallados en los planos de estructuras y cimentaciones.

**Calidad de materiales:**

El control de calidad de materiales estará a cargo del supervisor de obra, bajo responsabilidad.

**Equipos:**

Para esta partida y por el tipo de unidad, el contratista utilizará los equipos necesarios para el cumplimiento de ésta partida en su totalidad.

**Método de construcción:**

Las vigas son construidas, iniciando por el izaje de la armadura de refuerzo, el encofrado, que le dará forma al concreto fresco, cuidando en todo momento el aplomo de sus aristas. Seguidamente se vierte concreto en el molde encofrado hasta el nivel establecido en los planos, una vez que adquiera consistencia o resistencia inicial se realizará el curado vertiendo agua permanentemente sobre su superficie hasta un tiempo de 14 días.

**Sistema de Control de Calidad:**

El sistema de control de calidad de vigas.- concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> - estará a cargo del supervisor de obra y será el adecuado para esta partida.

Método de medición:

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), vigas.- concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Condiciones de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con el precio unitario indicado en el presupuesto de la obra, cuyo pago al contratista se realizará previa aprobación del Ingeniero Supervisor de la obra.

vigas – encofrado y desencofrado

Definición:

Esta partida corresponde a la estructura de moldeado para el concreto en las vigas, con las dimensiones requeridas y detalladas en los planos.

Descripción:

En esta partida se hará el colocado de concreto para dar la forma deseada a las vigas, que estarán detallados en los planos.

Calidad de materiales:

El control de calidad de materiales estará a cargo del supervisor de obra, bajo responsabilidad.

Equipos:

Para esta partida y por el tipo de unidad, el contratista utilizará los equipos necesarios para el cumplimiento de ésta partida en su totalidad.

Método de construcción:

Las vigas son construidas, iniciando por el izaje de la armadura de refuerzo, el encofrado, que le dará forma al concreto fresco, cuidando en todo momento el aplomo de sus aristas. Seguidamente se vierte concreto en el molde encofrado hasta el nivel establecido en los planos, una vez que adquiera consistencia o resistencia inicial se realizará el curado vertiendo agua permanentemente sobre su superficie hasta un tiempo de 14 días.

Sistema de Control de Calidad:

El sistema de control de calidad de vigas.- encofrado y desencofrado estará a cargo del supervisor de obra y será el adecuado para esta partida.

Método de medición:

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de vigas.-

encofradas y desencofradas.

Condiciones de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con el precio unitario indicado en el presupuesto de la obra, cuyo pago al contratista se realizará previa aprobación del Ingeniero Supervisor de la obra.

vigas – acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>

Definición:

El acero es un elemento que le otorga flexibilidad y alargamiento a una estructura de concreto. El acero de refuerzo será del grado 60°.

Descripción:

Esta especificación se refiere al suministro, almacenamiento, figuración y colocación de las barras de acero de refuerzo en las vigas, de la clase, tamaño, forma, calidad y cantidad establecidos en los planos.

Calidad de materiales:

El control de calidad de materiales estará a cargo del supervisor de obra, bajo responsabilidad.

Equipos:

Para esta partida y por el tipo de unidad, el contratista utilizará los equipos necesarios para el cumplimiento de ésta partida en su totalidad.

Método de construcción:

En esta partida el acero será colocado según se detallan los planos, con las dimensiones y el diámetro especificados. Serán colocados formando una parrilla o malla en ambos sentidos evitando en todo momento el contacto con terreno natural para evitar la corrosión de estos elementos.

Sistema de Control de Calidad:

El sistema de control de calidad de vigas.- acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> estará a cargo del supervisor de obra y será el adecuado para esta partida.

Método de medición:

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá por kilogramo (Kg), de vigas.- acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Condiciones de pago:

El pago de estos trabajos se hará por kilogramo (Kg), con el precio unitario indicado en el presupuesto de la obra, cuyo pago al contratista se realizará previa aprobación del Ingeniero Supervisor de la obra.

LOSA ALIGERADA

LOSA ALIGERADA – CONCRETO 210KG/CM<sup>2</sup>

Definición:

Las losas aligeradas son estructuras que sirven como coberturas, como pisos de varios niveles y están constituidos por concreto armado.

Descripción:

Son losas se apoyan sobre vigas de concreto armado. Llevaran losa maciza inclinada cada uno de los módulos, esta se ejecutara conforme a los planos, siendo el dimensionamiento el especificado en dichos planos, debiendo respetarse los estipulados en estos en cuanto a proporciones, materiales y otras indicaciones.

El concreto utilizado para la ejecución de esta partida será de resistencia  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> siendo las características de los elementos constituyentes del concreto, preparación y vaciado, las especificadas en las generalidades. La ejecución del muro de contención se realizará en paños

Calidad de materiales:

El control de calidad de materiales estará a cargo del supervisor de obra, bajo responsabilidad.

Equipos:

Para esta partida y por el tipo de unidad, el contratista utilizará los equipos necesarios para el cumplimiento de ésta partida en su totalidad.

Método de construcción:

Las losas aligeradas serán construidas a partir del encofrado, colocación de acero de refuerzo, ladrillos de arcilla de 15x30x30, seguidamente la colocación de concreto, formando una unidad monolítica.

El acero que constituirá la armadura de refuerzo de las vigas será del tipo corrugado con un esfuerzo a la fluencia de  $f_y = 4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>, la disposición de la malla de acero de refuerzo de la losa maciza se realizara conforme a lo indicado en los planos del proyecto;

las características de su composición, habilitación y colocación, remitirse a las generalidades de estas especificaciones técnicas.

Se realizará el encofrado de la losa maciza antes de la colocación de la armadura de refuerzo, el supervisor deberá aprobar la calidad del encofrado de la losa antes de realizarse el vaciado de concreto; las características de los elementos constituyentes del encofrado, así como las condiciones del encofrado remitirse a las generalidades.

Sistema de Control de Calidad:

El sistema de control de calidad de losa aligerada - concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> estará a cargo del supervisor de obra y será el adecuado para esta partida.

Método de medición:

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de losa aligerada - concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Condiciones de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con el precio unitario indicado en el presupuesto de la obra, cuyo pago al contratista se realizará previa aprobación del Ingeniero Supervisor de la obra.

losa aligerada– encofrado y desencofrado

Definición

Acabado de Concreto con encofrado tradicional de listones de madera de 20 cm colocados de forma horizontal y regular.

Descripción

Este trabajo comprende en instalar en la cara inferior de los techos (losas aligeradas) un encofrado tradicional de listones de madera de 20 cm, impermeabilizado con laca selladora. Las aristas de contacto entre tablones no deben de presentar luces mayores a 1mm, esto para evitar que se escurra la lechada de cemento al momento del vertido del concreto (Ver Imagen Nº 1). Se consultará a la supervisión y/o proyectista la introducción de junquillos u ochavados de madera para rematar las arista o resaltar la modulación de los paneles. Deben de considerar un concreto más fluido para garantizar la compactación del concreto. En este trabajo no se aceptará resane por cangrejas ocurridas por la mala ejecución de este proceso.

Evitar que la vibradora roce la cara expuesta por que dañaría el acabado del

encofrado y afectaría el acabado que se requiere en esta partida

El desencofrado de esta partida se efectuará 48 horas después de vertido el concreto, esto para no dañar el acabado al momento de ejecutar el desencofrado.

Este tipo de encofrado se aplicará en el cielo raso de todos los espacios por igual.

Calidad de Materiales

El control de calidad de materiales estará a cargo del supervisor de obra, bajo responsabilidad.

Equipos

Para esta partida y por el tipo de unidad, el contratista utilizará los equipos necesarios para el cumplimiento de esta partida en su totalidad.

Método de construcción:

Se realizará utilizando madera para encofrados, hasta alcanzar el molde apropiado para dar forma al muro de concreto expuesto.

Sistema de Control de Calidad:

El control de calidad de esta partida estará a cargo del Supervisor, el que deberá dar su conformidad para su valorización correspondiente.

Método de Medición

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá en metro cuadrado ( $m^2$ ) de encofrado tradicional para concreto expuesto en cielo rasos inclinados.

Condiciones de Pago

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado ( $m^2$ ), con el precio unitario indicado en el presupuesto de la obra, cuyo pago al contratista se realizará, previa aprobación del Ingeniero Supervisor de la obra.

losa aligerada – acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>

Definición:

El acero es un elemento que le otorga flexibilidad y alargamiento a una estructura de concreto. El acero de refuerzo será del grado 60°.

Descripción:

Esta especificación se refiere al suministro, almacenamiento, figuración y colocación de las barras de acero de refuerzo en las losas, de la clase, tamaño, forma, calidad y cantidad establecidos en los planos.

Calidad de materiales:

El control de calidad de materiales estará a cargo del supervisor de obra, bajo responsabilidad.

Equipos:

Para esta partida y por el tipo de unidad, el contratista utilizará los equipos necesarios para el cumplimiento de ésta partida en su totalidad.

Método de construcción:

El acero de refuerzo será colocado según se detallan en los planos.

Sistema de Control de Calidad:

El sistema de control de calidad de losa aligerada. - acero  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup> estará a cargo del supervisor de obra y será el adecuado para esta partida.

Método de medición:

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá por kilogramos (Kg).

Condiciones de pago:

El pago de estos trabajos se hará por kilogramos (Kg), con el precio unitario indicado en el presupuesto de la obra, cuyo pago al contratista se realizará previa aprobación del Ingeniero Supervisor de la obra.

losa aligerada – ladrillo hueco 15x30x30

DEFINICIÓN:

Este capítulo se refiere a la colocación del ladrillo huecos de arcilla, los cuales se emplean para rellenar los espacios vacíos que son necesarios en el Techo Aligerado.

Descripción:

El ladrillo hueco de arcilla tendrá las medidas de 25x30x30según consta en los planos, e ira colocados directamente sobre el encofrado formando una fila dejando un espacio de 0.10m donde se vaciarán las viguetas.

Calidad de materiales:

Ladrillos

Los ladrillos serán de arcilla prensados bien cocidos, en piezas enteras y sin defectos físicos de presentación, cocido uniforme, acabado y dimensiones exactas, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones, al ser golpeada con un martillo u objeto. No tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior.

No tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad y/o resistencia.

No tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo

Se rechazarán aquellos que presenten fracturas, grietas, porosidad excesiva o que contengan material orgánico o materias extrañas como conchuela u otras que hagan presumir la presencia de salitre en su composición.

Sus aristas deben ser vivas, sus caras planas, deben tener un sonido metálico por percusión, igualdad de color y no ser frágiles.

La unidad de albañilería deberá tener las siguientes características:

Dimensiones : 0.15 x 0.30 x 0.30 m. en promedio.

Resistencia mínima a la

Compresión : 100 kg/cm<sup>2</sup> (f'b).

Sección : Sólido

Superficie : Homogéneo de grano uniforme con superficie de Asiento rugoso y áspero.

Coloración : Rojizo amarillento uniforme e inalterable, para el Ladrillo de arcilla, gris para el de concreto y blanco para el sílice calcáreo

La resistencia a la compresión de la albañilería (f'm) será de 45 kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a lo indicado en los planos.

La resistencia a la compresión de la unidad de albañilería (f'm) se obtiene dividiendo la carga de rotura entre el área neta para unidades de albañilería huecas y entre el área bruta para unidades de albañilería sólidas.

Deberá usarse unidades de albañilería que cumplan con el tipo IV de la Norma Peruana de Albañilería (E-070).

La calidad de las unidades de albañilería a adquirirse, deberá verificarse siguiendo las pautas de muestreo y ensayo indicadas en las Normas ITINTEC pertinentes.

Cualquier tipo de ladrillo usado deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor antes de ser colocado en obra.

Los ladrillos se asentarán hasta cubrir una altura máxima de 1.00 m por día, para proseguir la elevación se dejará reposar, será hecho cuidadosamente y en particular se

pondrá atención a las juntas, el aplomo de los muros y a la dosificación y colocación del mortero.

Equipos y herramientas:

El equipo básico para la ejecución de los trabajos deberá ser menores (nivel de mano, barreta, martillo, cincel, etc.). Se usará un andamio de madera para alcanzar alturas significativas.

Método de construcción:

Se iniciará la colocación del ladrillo una vez finalizado el trabajo de encofrado del Techo Aligerado con el visto bueno del Supervisor de Obra.

Se procederá a la colocación manual de cada una de las piezas en su respectiva ubicación formando filas paralelas y dejando un espacio de 0.10 m para el armado de la vigueta.

Dependiendo del caso se procederá al corte de la pieza en las filas donde no entre completa la misma, y se sellará con una capa de mortero los huecos que queden expuestos y orientados a las vigas evitando así que la mezcla de concreto rellene estos.

Sistema de Control de Calidad:

Control Técnico

Control Técnico de los materiales utilizados en el proyecto.

Este control comprende las pruebas y parámetros para verificar las condiciones de los materiales que serán utilizados por medio de las siguientes pruebas:

Prueba de granulometría del agregado fino:

Los fragmentos deben ser duros, limpios, durables, libres de excesos de partículas laminares, alargadas o frágiles.

Presentar, cuando son sometidos a pruebas de durabilidad, valores iguales o inferiores al 15%.

Control de Ejecución

La principal actividad para el control de los trabajos de colocación de la unidad de albañilería es la inspección visual, la cual debe efectuarse en todas las etapas que se mencionan a continuación:

Control Geométrico y Terminado

Terminada la colocación del ladrillo, deberán estar perfectamente alineados

## Terminado

Las condiciones de terminado de los muros deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los ladrillos alineados, nivelados y con superficies homogéneas.

### Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con lo señalado líneas arriba.

### Basado en el Control de Ejecución

Cuando la ejecución se ha realizado obedeciendo las recomendaciones dadas en la sección correspondientes dentro de esta partida.

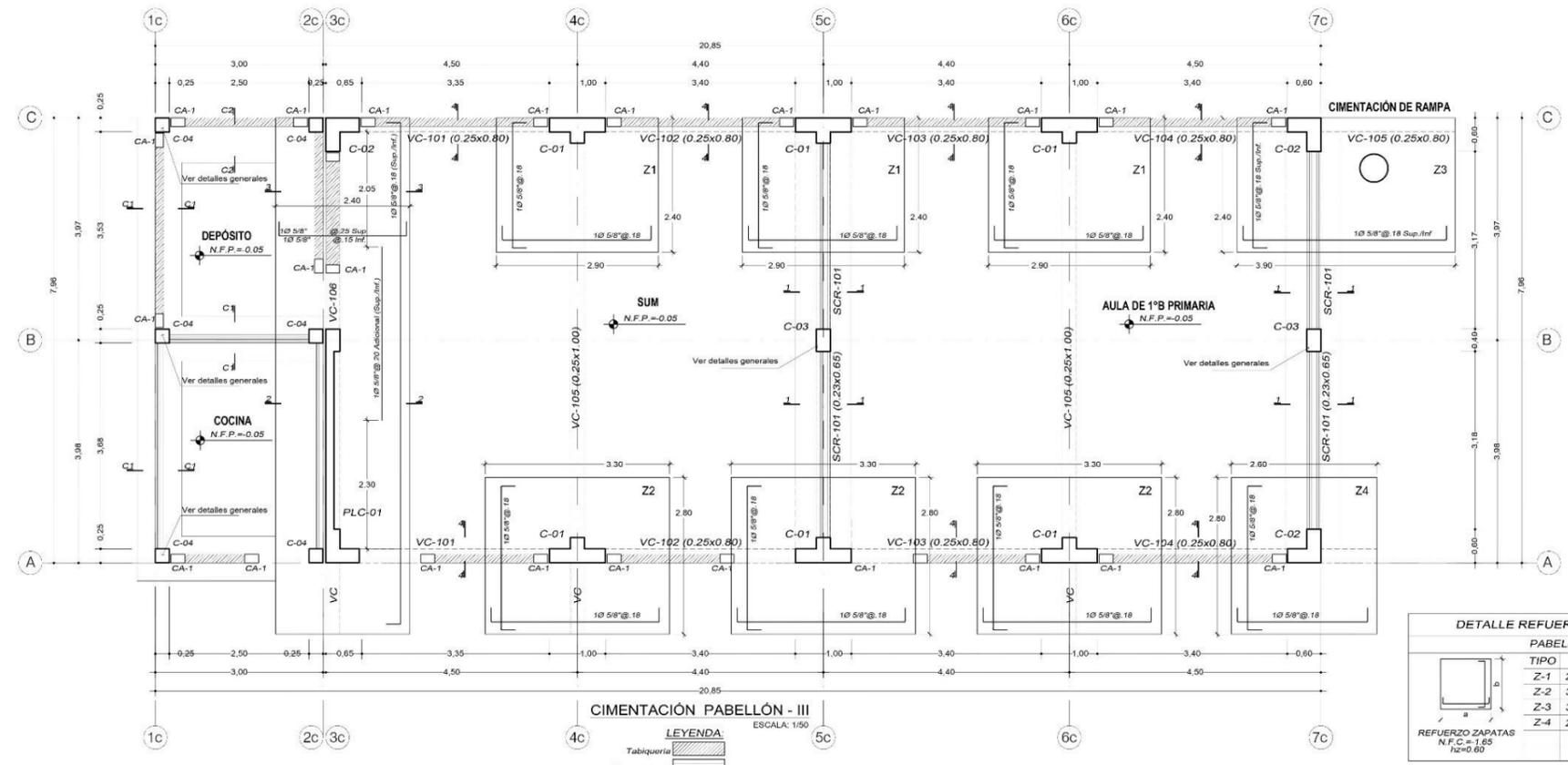
### Método de medición:

Los ladrillos huecos de arcillase medirán por unidad (UND), colocada de la partida ejecutada.

### Condiciones de pago:

El pago se hace por la medición de los trabajos ejecutados, basados en el precio unitario (UND) del contrato que representa la compensación integral para todas las operaciones de transporte, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, así como otros gastos eventuales que se requieran para terminar los trabajos.

## **Anexo 12: Planos**



### ESPECIFICACIONES GENERALES

**1. CONCRETO**

- CONCRETO ARRABADO EN:
  - ZAPATAS:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - COLUMNAS:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - COLUMNETAS (ELEMENTOS DE ARRIBOS):  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
  - LOSAS:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - LOSA ALZERRADA:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- ACIHO:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- CEMENTO: PORTLAND TPO I - EN CIMENTACIÓN / PORTLAND TPO I - EL RESTO

**2. ALBAÑILERÍA**

- MUROS PORTANTES: Ladrillo de arcilla -  $f_m = 65 \text{ kg/cm}^2$  / 23cm x 13cm x 10cm
- TABICUES: Ladrillo de arcilla -  $f_m = 65 \text{ kg/cm}^2$  / 23cm x 13cm x 10cm
- MORTILLO: CEMENTO ARENA 1:4

**3. SOBRECARGAS**

- S/C = INDICADAS

**4. CONSIDERACIONES SISMORESISTENTES**

- NÚMERO DE PISOS DE BIENIO: 1º PISOS
- SISTEMA ESTRUCTURAL PREDOMINANTE: XX: SISTEMA APORTEADO / YY: SISTEMA ALBAÑILERÍA CONFINADA
- PARÁMETROS DE FUERZA SÍSMICA:  $\gamma = 0.45$ ,  $\gamma_{1.5} = 0.5$ ,  $\gamma_{2.0} = 0.5$ ,  $\gamma_{3.0} = 0.5$ ,  $\gamma_{4.0} = 0.5$
- DESPLAZAMIENTO MÁXIMO DEL ÚLTIMO NIVEL:
  - XX: DESPLAZAMIENTO = 2.67 cm / YY: DESPLAZAMIENTO = 0.37 cm
- DESPLAZAMIENTO MÁXIMO DE ENTREPISO:
  - XX: ENTREPISO = 0.00425 / YY: ENTREPISO = 0.00101

### DETALLE REFUERZO DE ZAPATAS PABELLÓN 3

TIPO	a	b	REFUERZO
Z-1	2.90	2.40	Ø5/8" @ 18
Z-2	3.30	2.80	Ø5/8" @ 18
Z-3	3.90	2.40	Ø5/8" @ 18
Z-4	2.60	2.80	Ø5/8" @ 18

REFUERZO ZAPATAS N.F.C. = 1.65 / N.F.P. = 0.05

### RESUMEN DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ENTUBO REPRESENTATIVO**

- Clasificación SUCS: ARENA LIMPIA SIN GRASA (SP-SB)
- Densidad unitaria: 1.32 g/cm³
- Ángulo de fricción interna: 30.3°
- Coeficiente de fricción lateral: 0.33 kg/cm²
- Cemento de sales totales disueltas: 0.2 g por 100g de muestra MOHR (límite superior)

**FACTOR DE SEGURIDAD AL CORTE:** FS = 2.0

**TIPO DE CIMENTACIÓN:** Cimentación superficial: Zapatas aisladas con viga de cimentación

**PROCESO ADMISIÓN ESTIMADA:**

Q (t)	Q <sub>adm</sub> (t)	Q <sub>adm</sub> (t/m²)	Q <sub>adm</sub> (kg/cm²)
1.30	0.65	0.65	0.32
1.32	0.66	0.66	0.32

**ASENTAMIENTO TOTAL:** S = 1.4 cm

**CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS:** CLASIFICACIÓN = B / PERÍODO DE VIBRACIÓN = 0.60 seg

**NIVEL DE ANPA FRECUENCIA:** en el momento o anterior de 3.0m / PERÍODO DE VIBRACIÓN = 0.60 seg

**NOTA:** Los datos aquí consignados solo son de referencia para el tipo ubicado en la dirección indicada en el momento.

CUADRO DE COLUMNAS Pabellón III

ESCALA: 1/25

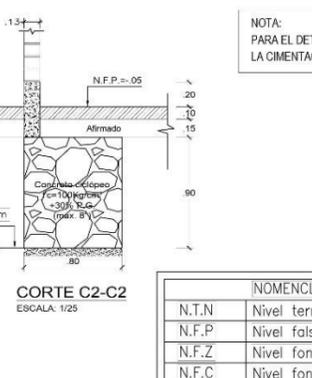
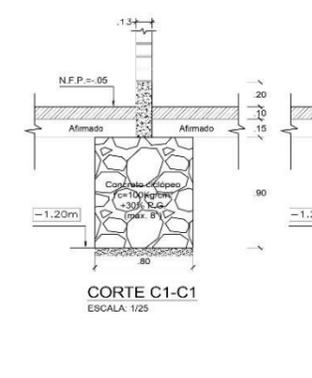
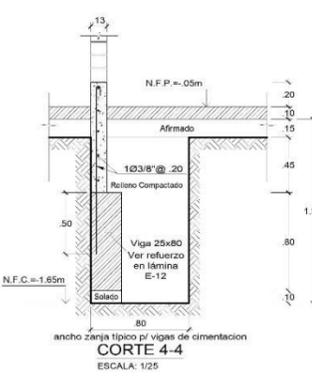
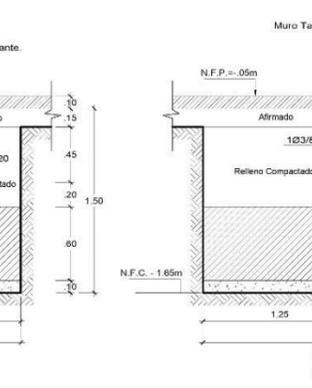
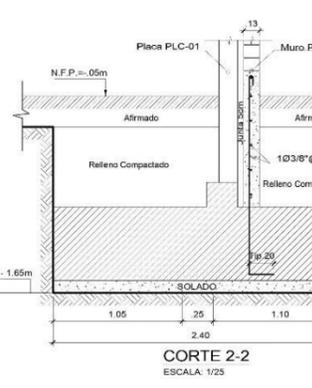
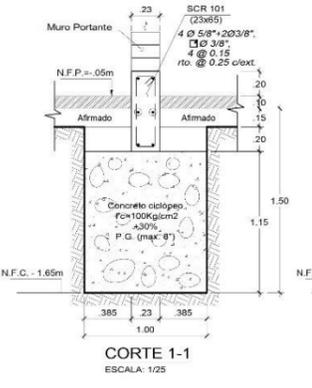
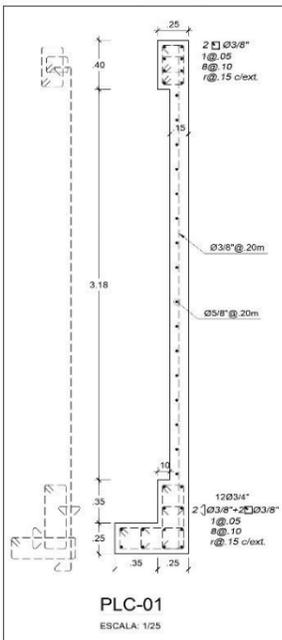
Tipo	SECCIÓN	Refuerzo	Estribos	Recubrimiento
C-01		14Ø3/4"	3 Ø3/8" + 2 Ø3/8" / 1 @ 05 / 9 @ 10 / r @ 15 c/ext.	r = 4 cm
C-02		12Ø3/4"	2 Ø3/8" + 2 Ø3/8" / 1 @ 05 / 9 @ 10 / r @ 15 c/ext.	r = 4 cm
C-03		6Ø5/8"	1 Ø3/8" + 1 Ø3/8" / 1 @ 05 / 9 @ 10 / r @ 15 c/ext.	r = 4 cm
C-04		4Ø1/2"	1 Ø3/8" / 1 @ 05 / 9 @ 10 / r @ 15 c/ext.	r = 4 cm

CUADRO DE COLUMNETAS Pabellón III

ESCALA: 1/25

Tipo	SECCIÓN	Refuerzo	Recubrimiento	
CA-1		4Ø3/8"	1 Ø1/4" / 1 @ 05 / 4 @ 10 / r @ 25 c/ext.	r = 2.0 cm

(ver detalle de tabiquería)

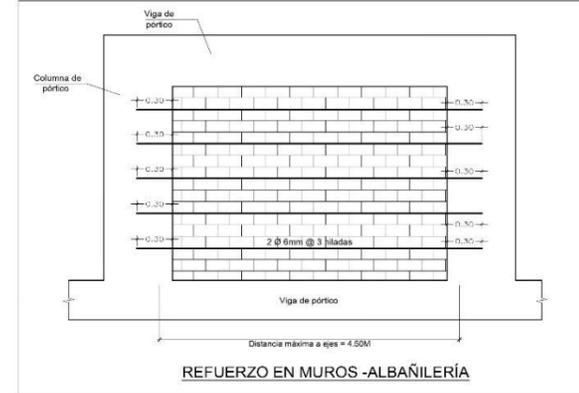
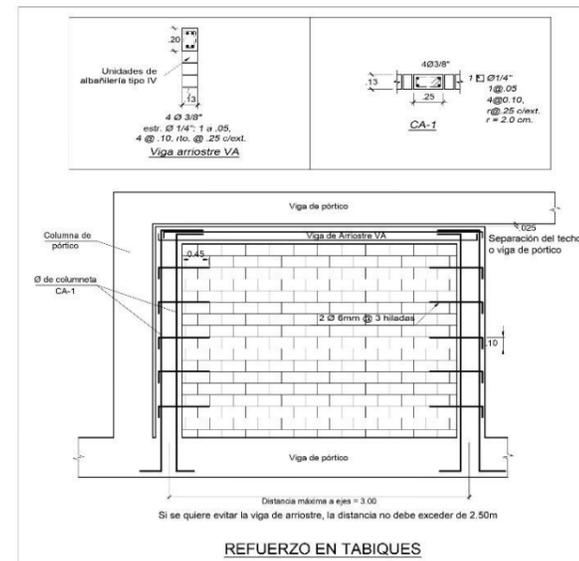
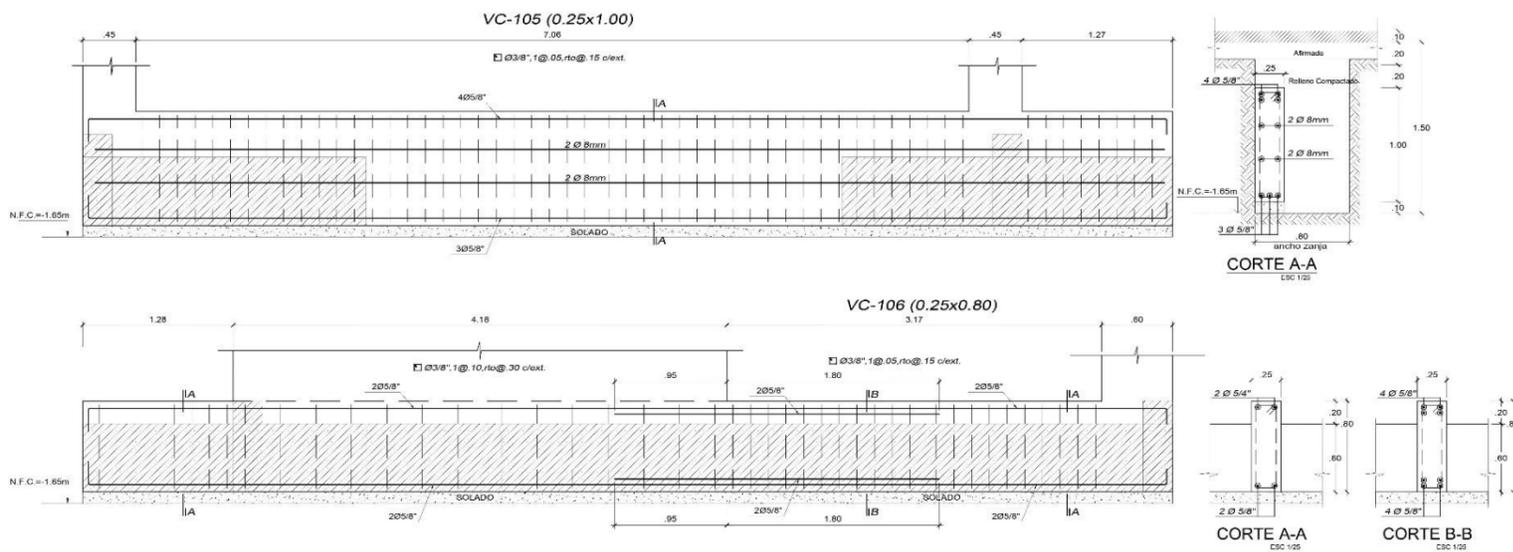
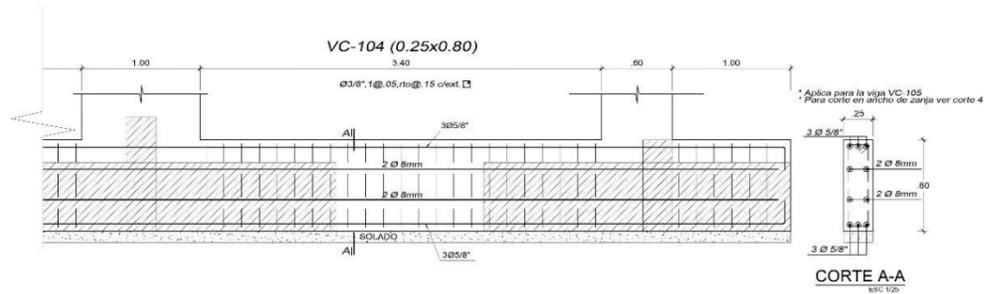
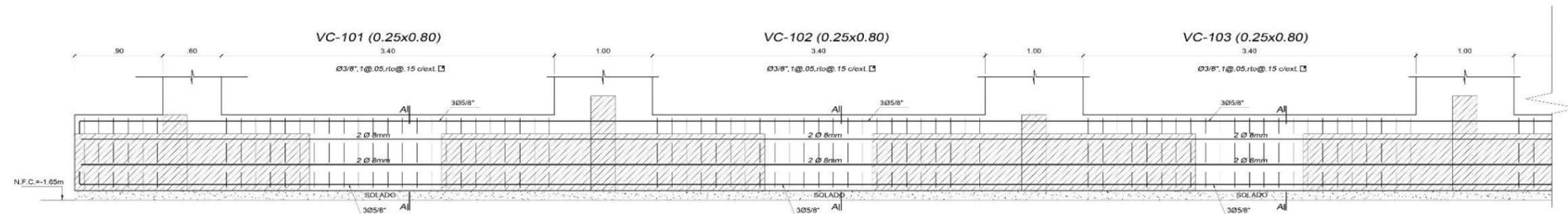


NOTA: PARA EL DETALLE TÍPICO DEL DESARROLLO DE COLUMNA DESDE LA CIMENTACIÓN, SE TENDRÁ QUE VER EL PLANO E-01.

### NOMENCLATURA

N.T.N	Nivel terreno natural
N.F.P	Nivel falso piso
N.F.Z	Nivel fondo de zapata
N.F.C	Nivel fondo de cimentación
N.P.T	Nivel piso terminado

REVISORES:	CONSULTOR:	ESPECIALISTA:
<b>CONSORCIO DEL SUR</b> / <b>GOBIERNO REGIONAL DE ICA</b>		
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I. E. GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA"		
PROYECTO: <b>I.E. "GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ"</b>		
RÚBRICA: <b>CIMENTACIÓN - PABELLÓN III</b>		ESPECIALIDAD: <b>ESTRUCTURAS</b>
TÍTULO: CONSORCIO DEL SUR PRODUCTORA: ING. OSCAR T. GUTIERREZ MENDOZA PROVINCIA: ICA REGIÓN: ICA	FECHA: 30/11/2018	<b>E-11</b>



REVISORES	CONSULTOR	ESPECIALISTA
<b>CONSORCIO DEL SUR</b> <b>GOBIERNO REGIONAL DE ICA</b>		
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ, DISTRITO DE PUEBLO NUEVO, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA"		
SUBPROYECTO: <b>I.E. "GABINO CHACALTANA HERNÁNDEZ"</b>		
TÍTULO: <b>VIGAS DE CIMENTACIÓN - PABELLÓN III</b>		ESPECIALIDAD: <b>ESTRUCTURAS</b>
SECCION: I.E. N° 1 DISTRITO: PUEBLO NUEVO PROVINCIA: ICA REGION: ICA	CONSULTOR: <b>CONSORCIO DEL SUR</b> PROYECTISTA: <b>ING. OSCAR T. GUTIERREZ MENDOZA</b> DISEÑO: P.V.R. REVISOR: M.C.S. FECHA: 05/08/2018	<b>E-12</b>

