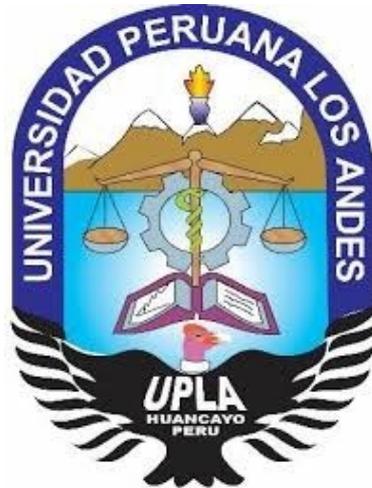


**UNIVERSIDAD PERUANA DE LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS:**

**“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE COSTOS DEL PMBOK EN LA  
GERENCIA DE PROYECTO EDIFICIO DE OFICINAS T-TOWER, LIMA  
2018”**

**Línea de Investigación institucional:  
NUEVAS TECNOLOGIAS Y PROCESOS**

**PRESENTADO POR:**

**BACH: NUÑEZ LINDO KENET CESAR**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**LIMA-PERÙ**

**2019**

MG ING LUIS HUMBERTO DIAZ HUIZA

---

ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mi esposa que con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera por ser mi fortaleza en momentos difíciles y por brindarme una vida llena de aprendizaje y de adquirir nuevos conocimientos.

Gracias también a mi asesor al Mg° Ing° Luis Humberto Diaz Huiza por haberme guiado en el desarrollo de mi tesis y también a la empresa donde laboro que me brindó todo su apoyo y facilidad para lograr con este objetivo.

## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Casio Aurelio Torres López

---

DECANO

Ing. Alcides Luis Fabián Brañez

---

JURADO

Ing. Vladimir Ordoñez Camposano

---

JURADO

Ing. Flores Espinoza

---

JURADO

Mg Miguel Ángel Carlos Canales

---

SECRETARIO DOCENTE

## ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRAC

INTRODUCCIÓN

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO .....	5
ABSTRACT .....	14
1.1 Planteamiento del Problema .....	17
1.2 Formulación del Problema .....	17
1.2.1 Problema General.....	18
1.2.2 Problemas Específicos.....	18
1.3 Justificación.....	18
1.3.1 Práctica.....	18
1.3.2 Metodológica.....	19
1.4 Delimitación del Problema .....	19
1.4.1 Espacial .....	19
1.4.2 Temporal .....	20
1.4.3 Económico .....	20
1.5. Limitaciones.....	20
1.5.1 Tiempo.....	20
1.6 Objetivos .....	21
1.6.1. Objetivo General.....	21
1.6.2. Objetivos Específicos .....	21
CAPÍTULO II: .....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Antecedentes .....	22
Internacionales .....	22
Nacionales.....	24

<b>2.2 Marco conceptual .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 Definición de términos .....</b>	<b>44</b>
<b>2.4 Hipótesis .....</b>	<b>46</b>
<b>2.4.1 Hipótesis General .....</b>	<b>46</b>
<b>2.4.2 Hipótesis Específicas.....</b>	<b>46</b>
<b>2.5. Variables.....</b>	<b>46</b>
<b>2.5.1 Definición conceptual de la variable .....</b>	<b>46</b>
<b>2.5.2 Definición operacional de la variable .....</b>	<b>47</b>
<b>2.5.3 Operacionalización de la variable.....</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>49</b>
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>49</b>
<b>3.1 Método de Investigación.....</b>	<b>49</b>
<b>3.2 Tipo de Investigación .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3 Nivel de Investigación.....</b>	<b>49</b>
<b>3.4 Diseño de la Investigación .....</b>	<b>49</b>
<b>3.5 Población y Muestra.....</b>	<b>49</b>
<b>3.6. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....</b>	<b>50</b>
<b>3.7 Procesamiento De La Información .....</b>	<b>50</b>
<b>3.8 Técnicas Y Análisis De Datos .....</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>51</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 Comentarios.....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 Procesos .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.1 Planificación del costo del proyecto .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.2 Estimación de los costos del proyecto.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.3 Estimación de los presupuestos .....</b>	<b>59</b>
<b>4.2.4 Plan de gestión de control de costos.....</b>	<b>61</b>

<b>4.3 Línea de Base de Desempeño del Proyecto .....</b>	<b>65</b>
<b>4.4 Gestión de Valor Ganado del Proyecto .....</b>	<b>82</b>
4.4.1 Valor Planificado (PV) .....	82
4.4.2 El Valor Ganado (EV).....	85
4.4.3 Costo Real (AC) .....	88
4.4.4 Variación de Costo (CV).....	92
4.4.5 Índice de Desempeño del Costo (CPI).....	95
4.4.6 Índice de Desempeño de Programación (SPI).....	98
4.4.7 Valor Ganado (EV), Valor Planificado (PV) y Costo Real (AC) .....	101
<b>4.5 Gestión del Valor Ganado de la Mano de Obra .....</b>	<b>104</b>
4.5.1 Variación de la programación (SV).....	105
4.5.2 Variación de Costo (CV).....	106
4.5.3 Índice de Desempeño de Programación (SPI).....	107
4.5.4 Índice de Desempeño de Costo (CPI).....	108
4.5.5 Índice de Costo (CSI) .....	109
<b>4.6 Gestión del Valor Ganado de la Materiales.....</b>	<b>110</b>
4.6.1 Variación de Programación (SV).....	111
4.6.2 Variación de costo (CV) .....	112
4.6.3 Índice de Desempeño de Programación (SPI).....	113
4.6.4 Índice de Desempeño de Costo (CPI).....	114
4.6.5 Índice de Costo (CSI) .....	115
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>117</b>
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>117</b>
5.1. Del proyecto.....	117
5.2 De la Mano de Obra .....	120
5.3 Materiales .....	120
5.4.- De la Reprogramación .....	122

<b>5.5.- De los Instructivos de Calidad .....</b>	<b>124</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>152</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>155</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO 02: FOTOS .....</b>	<b>160</b>
<b>Anexo 03: VALORIZACIONES .....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO 04: PROTOCOLOS .....</b>	<b>166</b>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Fig. N° 1. Presupuesto del proyecto .....	20
Fig. N° 2. Ubicación del proyecto .....	20
Fig. N° 3. Grupos de procesos de la Dirección de proyectos .....	27
Fig. N° 4. Área de conocimiento y Grupos de procesos de la Dirección de proyectos .....	29
Fig. N° 5. Plan de Gestión de Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas .....	30
Fig. N° 6. Estimar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. ....	32
Fig. N° 7. Determinar el presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. ....	37
Fig. N° 8. Controlar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. ....	40
Fig. N° 9. Valor Ganado. Valor Planificado y Costos Reales. ....	42
Fig. N° 10. Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto .....	45
Fig. N° 11. Elaborando las curvas S.....	52
Fig. N° 12. Elaborando las valorizaciones.....	53
Fig. N° 13. Planificación del proyecto.....	57
Fig. N° 14. Línea base (CP).....	60
Fig. N° 15 . Charlas sobre optimización de rendimiento.....	62
Fig. N° 16. Charla de minimización de los desperdicios de materiales.....	62
Fig. N° 17. Verificando la verticalidad de los muros.....	63
Fig. N° 18. Controlando la horizontalidad del contrapiso.....	63
Fig. N° 19. Llenando fichas obtenido de campo: trabajo productivo .....	64
Fig. N° 20. Control de acero en vigas.....	64
Fig. N° 21. Verificando el ancho del encofrado de muro concreto armado .....	65
Fig. N° 22. Curva del Valor Planeado.....	84
Fig. N° 23. Curva S del Valor Ganado (VG). ....	87
Fig. N° 24. Curva S del Costo Real.....	91
Fig. N° 25. Tendencia de Variación de costo (CV). ....	94
Fig. N° 26. Tendencia del Índice de Desempeño del Costo (CPL) de Diciembre 2015 a Setiembre 2017 .....	97

Fig. N° 27. Tendencia de Variación de Índice de Programación (SPI) de Diciembre 2015 a Enero 2018 .....	100
Fig. N° 28. Curva S resumen de Valor Planeado, Valor Ganado y Costo Real.....	103
Fig. N° 29. Curva de SV .....	105
Fig. N° 30. Curva de Variación de costo.....	106
Fig. N° 31. Curva de SPI. ....	107
Fig. N° 32. Curva de CPI. ....	108
Fig. N° 33. Curva de CSI. ....	109
Fig. N° 34. Curva “S” de VP, VG; CR de materiales.....	110
Fig. N° 35. Variación de Programación de Materiales.....	111
Fig. N° 36. Curva de Variación de costo de materiales. ....	112
Fig. N° 37. Curva de SPI de materiales.....	113
Fig. N° 38. Curva CPI de materiales.....	114
Fig. N° 39. Curva de CSI de materiales.....	115
Fig. N° 40. Curva S de avance de Obra. ....	119
Fig. N° 41. Reprogramación de acero en losa h=0.20m .....	122
Fig. N° 42. Reprogramación de encofrado de columna doble altura.....	123
Fig. N° 43. Tendencia de la variación del Índice de costo (CSI) Diciembre 2015- Setiembre 2017 .....	154
Fig. N° 44. Gerente de la empresa y personal técnico .....	160
Fig. N° 45. Revisando los fierros de las vigas. ....	160
Fig. N° 46. Encofrado de muro de concreto armado .....	161
Fig. N° 47. Verificando los traslapes y los estribos de la columna .....	161
Fig. N° 48. Recubrimiento en la losa maciza.....	162
Fig. N° 49. Controlando con el nivel de concreto en la losa maciza.....	162
Fig. N° 50. Asentado de ladrillo sillico calcáreo, en los extremos el escantillón.....	163
Fig. N° 51. Verificación de armado del acero de refuerzo. ....	163
Fig. N° 52. Verificando los traslapes de fierro en losa maciza. ....	164
Fig. N° 53. Charlas de seguridad.....	164

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Variable: Independiente.....	47
Tabla N° 2: Variable: Dependiente .....	48
Tabla N° 3. Presupuesto general de la obra. ....	60
Tabla N° 4. Presupuesto .....	66
Tabla N° 5. Valor Planificado (PV) de inicio y fin de proyecto: Agosto-2015 a Enero 2018.....	83
Tabla N° 6. Valor ganado (VG) de Dic. 2015 a Enero 2018, parcial y acumulado ....	86
Tabla N° 7. Control de Recursos: Maquinaria-Materiales-Mano de obra. ....	88
Tabla N° 8. Costo Real (CR) de Dic. 2015 a Set. 2017, parcial y acumulado.....	90
Tabla N° 9. Variación de Costo de Dic. 2015 a Enero 2018.....	93
Tabla N° 10. Índice de Desempeño del costo (CPI) de Diciembre 2015 a Enero 2018. ....	96
Tabla N° 11. Índice de Desempeño de Programación (SPI) de Diciembre 2015 a Enero 2018.....	99
Tabla N° 12. Resumen Acumulado del Valor planeado, Valor ganado y Costo Real del proyecto Oficinas T-Tower. ....	102
Tabla N° 13. Valor Planeado, Valor Ganado, Costo Real .....	104
Tabla N° 14. Variación de la Programación.....	105
Tabla N° 15. Variación de costo .....	106
Tabla N° 16. Índice de Desempeño de Programación .....	107
Tabla N° 17. Índice de Desempeño de Costo .....	108
Tabla N° 18. Índice de Costo.....	109
Tabla N° 19. Valor ganado de la Materiales .....	110
Tabla N° 20. Variación de Programación de materiales.....	111
Tabla N° 21. Variación de Costo de materiales.....	112
Tabla N° 22. Índice de Desempeño de Programación de materiales.....	113
Tabla N° 23. Índice de Desempeño de Costo de materiales.....	114
Tabla N° 24. Índice de costo de materiales.....	115
Tabla N° 25. Resumen de las Valorizaciones de Agosto 2015 – Febrero 2018.....	116
Tabla N° 26. Análisis Comparativo de Gastos.....	116
Tabla N° 27. Índice de Costo (CSI) del mes de Diciembre de 2015 a Setiembre de 2017.....	153

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como problema general: ¿Cómo influye la aplicación de la gestión de costo del PMBOK en la gerencia de proyecto del edificio T- Tower, Lima?, el objetivo general fue: determinar LA INFLUENCIA de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyectos del edificio T-Tower, lima y la hipótesis general que se contrastó fue: Con la aplicación de la gestión de costos del PMBOK se ha logrado optimizar los costos y tiempo en el proyecto del edificio T- Tower, Lima.

El método general de investigación fue el científico, el tipo de investigación la aplicada, de nivel descriptivo explicativo y de diseño no experimental. La población estuvo conformada por el edificio de oficinas de uso privado T- Tower de veinticuatro (24) pisos + azotea y diez (10) sótanos de estacionamiento, no se utilizó la técnica de muestreo sino el censo.

La principal conclusión de este trabajo fue que con la aplicación de la gestión de costos del PMBOK se ha logrado minimizar los costos de mano de obra, materiales y maquinaria en ejecución del proyecto del edificio T- Tower, así mismo se ha logrado controlar los tiempos en las diferentes actividades del proyecto.

Palabras clave: Gestión de costo, gerencia, optimización.

## **ABSTRACT**

The present investigation had as a general problem: How does the application of the cost management of the PMBOK influence the project management of the T-Tower building, Lima ?, The general objective was: to determine THE INFLUENCE of the cost management of the PMBOK in Project management of the T-Tower building, Lima and the general hypothesis that was tested was: With the application of PMBOK cost management it has been possible to optimize costs and time in the project of the T-Tower building, Lima.

The general research method was scientific, the type of research applied, descriptive explanatory level and non-experimental design. The population was made up of the 24-story, 10-basement, T-Tower office building for private use. The sampling technique was not used, but rather the census.

The main conclusion of this work was that with the application of the PMBOK cost management, it has been possible to minimize the costs of labor, materials and machinery in execution of the T-Tower building project, as well as controlling the times in the different activities of the project.

Key words: Cost management, management, optimization.

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis se basa en la aplicación de la Gestión de Costo, siendo una de las áreas de conocimiento del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), en el proyecto Edificio de Oficinas T –Tower, el cual tuvo como resultados la minimización de costos de mano de obra materiales y equipos, lográndose así mismo un mejor control en la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, siendo la resultante la mejora en la rentabilidad del proyecto.

La charla de manera frecuente con los trabajadores en las diferentes especialidades tuvo resultado satisfactorio y el control de costos y calidad de las actividades redundaron en la optimización de los costos.

En nuestra tesis logramos que el costo real sea menor que el valor planificado considerando que en el mismo avance en el mismo tiempo se logró gastos menores, esto debido a factores como estudio de mercado en proveedores y optimización de los recursos; esta metodología del valor ganado tiene por finalidad medir el desempeño de un proyecto, compara la cantidad de trabajo que fue planeado con lo que realmente fue ejecutado para determinar si se desempeñó según lo previsto como consecuencia nuestro Índice de Desempeño de costo estuvo entre 1.06 y 1.21 siendo el ratio bastante aceptable es decir mayor que 1.

Este trabajo está estructurado en 5 capítulos, que se describen a continuación:

Capítulo I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN, se describe el planteamiento del problema como su formulación y sistematización, el problema general y los problemas específicos, así como la justificación social y metodología, la delimitación espacial, temporal y económica, y los objetivos generales y específicos.

Capítulo II: MARCO TEÓRICO, está referido a los Antecedentes nacionales e internacionales, el marco conceptual, definición de los términos relacionados al tema, las hipótesis: General y específica, definición conceptual de las variables y la operacionalización de variables.

Capítulo III: METODOLOGÍA, el cual considera el método general de investigación, el tipo, nivel y diseño de la investigación; la muestra y población; técnicas e instrumentos de recolección de datos; procesamiento de la información y técnicas y análisis de datos.

Capítulo IV: RESULTADOS, contiene los análisis y cálculos para la elaboración de los resultados como elaboración de valorizaciones, planificación, cálculo del valor ganado, valor planificado, costo real, elaboración de las curvas S y finalmente el cálculo de los Índices de desempeño de costo y Índice de Costo; el cual estuvieron dentro de las ratios establecidos como aceptables.

Capítulo V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, contiene la discusión de los resultados obtenidos y la contratación de las hipótesis.

Finalmente se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bachiller: Kenet Nuñez Lindo

# **CAPÍTULO I.**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

La gestión de costos en el Perú necesita estar en la capacidad de lograr una buena planificación, estimación y control de costos de los proyectos en la construcción.

Actualmente los proyectos de construcción no cumplen con el cronograma establecido y el presupuesto, generando así pérdidas para la empresa. Por ello es importante contar con profesionales especializados en el tema y que tenga la capacidad de optimizar el presupuesto estipulado sin perder la calidad deseada.

Por lo antes mencionado es importante para la construcción de las oficinas de T-Tower, estimar, planificar y controlar los costos de forma que el proyecto se pueda desarrollar sin sobrecostos y garantice la operatividad de la edificación en el plazo previsto.

### **1.2 Formulación del Problema**

El problema actual que enfrenta la gerencia de proyectos en nuestro país y en el mundo es precisamente que no se está logrando la eficiencia ni eficacia planeada o deseada en el ámbito de los proyectos (Espejo y Véliz, 2013, p.16). Es por ello que necesitamos la aplicación de las áreas de conocimiento del PMBOK para la culminación exitosa del proyecto y no genere un sobrecosto en el proyecto.

Además Los niveles de desperdicio en la construcción en todo el mundo son muy altos (Orihuela, 2011, p.1). Por ello con el buen direccionamiento basado en la guía del PMBOK se evitará estos errores conllevando a que se cumpla con los requerimientos del cliente.

Asimismo, para la construcción de Edificio de oficinas para uso privado T-Tower se tiene un presupuesto alrededor de 60 millones para la construcción de un edificio de oficinas de veinticuatro (24) pisos + azotea y diez (10) sótanos de estacionamiento, por ello que contando con una dirección de proyectos se ejecutara el proyecto sin sobrecosto, sin atrasos y contando con la calidad que requiere.

### **1.2.1 Problema General**

- ¿Cómo influye la aplicación de la gestión costos del PMBOK en la gerencia del proyecto de edificio T-Tower, lima?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo influye la aplicación del proceso de planificación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto?
- b) ¿Qué determinara el proceso de estimación de los costos del PMBOK en la gerencia de proyecto?
- c) ¿Cómo influye el proceso de control de costos del PMBOK en la gerencia del proyecto?

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1 Práctica**

Este trabajo se justifica básicamente en la reducción de costos de un proyecto que implica el uso racional de la mano de obra de las herramientas equipos y maquinarias mediante su utilización óptima, que en el extremo implica lograr superávits en la ejecución de proyectos que son objetivos primordiales de las empresas. Así mismo proyecto de envergaduras como el presente hacen uso intensivo de mano de obra que se traduce en la disminución de desempleos, por otro lado influye en una mejor utilización de herramientas fabricadas en el entorno nacional.

Cabe indicar que las acciones están orientadas a reducir las pérdidas en los proyectos de construcción con la finalidad de culminar el proyecto de manera exitosa, es decir en el tiempo estimado y sin sobre costo y con la calidad especificada.

### **1.3.2 Metodológica**

El propósito de este proyecto es de suma importancia ya que por medio de los procesos de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto, se dará una metodología que puede ser utilizada para futuros estudios, facilitando así a los próximos a la toma de decisiones más eficientes.

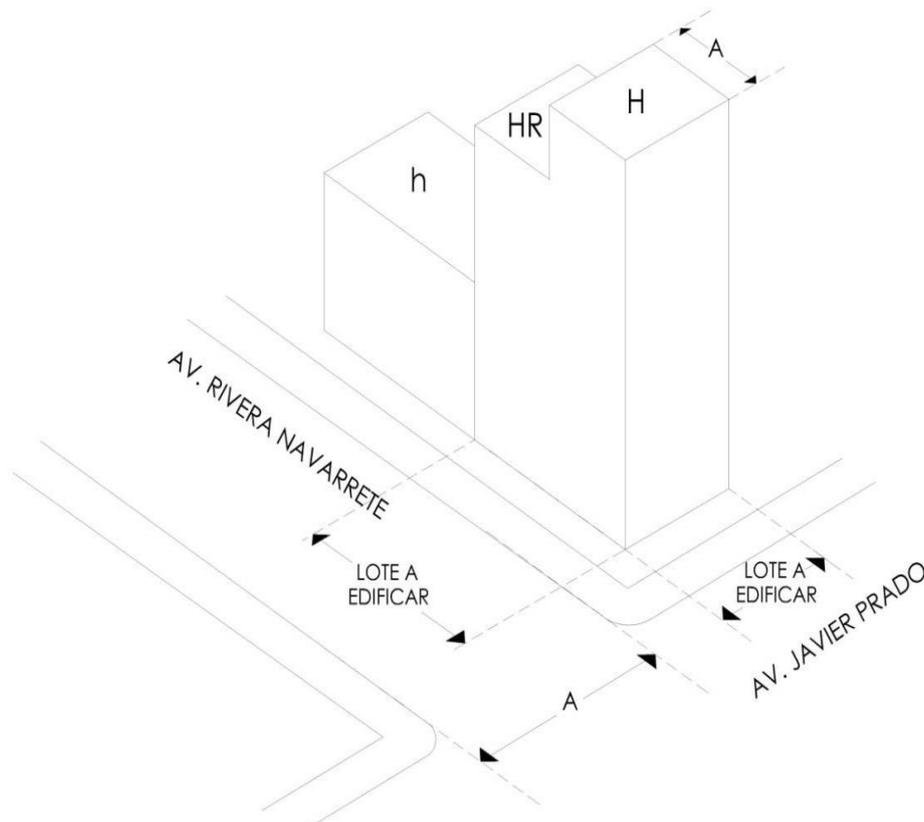
Para realizar los procedimientos utilizaremos la metodología teórica utilizando los documentos que forman parte del expediente técnico como los análisis de costos unitarios, presupuesto, programación de obra.

Además, la importancia de esta investigación es demostrar que se puede mejorar la gestión de costos aplicando los procesos de la gestión de costos de la guía del PMBOK, e identificar en que partidas hay mayor incidencia y poder así optimizar los costos de manera relevante. Contribuyendo a la mejora de la gestión de proyectos de construcción haciendo que las empresas dedicadas al rubro de la construcción puedan cumplir con los requerimientos del cliente y con las necesidades del proyecto.

## **1.4 Delimitación del Problema**

### **1.4.1 Espacial**

El proyecto materia de la presente memoria descriptiva se ubica en la Av. Javier Prado esquina con la Av. Rivera Navarrete, lote 09 de la Manzana 12 de la Urbanización Jardín en el distrito de San Isidro, y se desarrolla sobre un área de terreno de 1,345.05 m<sup>2</sup>. El proyecto consta de un edificio de oficinas de veinticuatro (24) pisos + azotea y diez (10) sótanos de estacionamiento.



**Fig. N° 1.** Ubicación del proyecto.

*Fuente propia.*

### **1.4.2 Temporal**

El proyecto tuvo una duración de 30 meses, iniciando en agosto del 2015 y culminando enero del 2018.

### **1.4.3 Económico**

La presente investigación fue financiada con recursos propios.

## **1.5. Limitaciones**

### **1.5.1 Tiempo**

Para la ejecución de la presente investigación no se tuvo limitación de la información, así como tampoco de tecnología u otros recursos, dado que en la empresa participe durante todo el periodo de ejecución.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

Determinar cómo influye la aplicación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto del edificio T-Tower, Lima.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- a) Establecer la influencia del proceso de planificación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto.
- b) Analizar el proceso de estimación de los costos del PMBOK en la gerencia de proyecto.
- c) Determinar la influencia del proceso de control de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto.

## **CAPÍTULO II:**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes**

En la revisión de antecedentes bibliográficos se tomó en cuenta las investigaciones relacionadas con la gestión de costo del PMBOK.

##### **Internacionales**

**Vera Salazar, Ronald (2011) Tesis: Gestión de los costos en proyectos de construcción de edificaciones educativas de entes públicos de la gobernación del estado Zulia, Venezuela.**

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo evaluar la gestión de los costos en los proyectos de construcción de edificaciones educativas de entes públicos. El instrumento utilizado fue el cuestionario y tomaron como punto de partida la operacionalización de las variables, con sus dimensiones e indicadores. Se recomienda tomar en cuenta como entrada para las estimaciones de los costos la línea base del alcance ya que proporciona la descripción del producto, los criterios de aceptación, los entregables claves, los límites del proyecto, los supuestos y las restricciones del proyecto.

Concluye que la mayoría de los profesionales involucrados en el desarrollo de los proyectos no realizan las mediciones del desempeño a través del monitoreo de las 3 dimensiones claves para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control como lo son el valor planificado, el valor ganado, y el costo real. Se puede decir que los datos históricos, la aplicación de softwares, las hojas de cálculos computarizadas y la información sobre los costos de recursos disponibles en base de datos comerciales, son los elementos de estimación en los costos que más se implementan en los proyectos de construcción de edificación. Además, nos dice que los lineamientos para la gestión de costos son directrices que deben regir las estrategias de un proceso u operación. Estas involucran aspectos de control y seguimiento donde se marcan los responsables de dicha acción, el tiempo y las tácticas.

**Del Carmen Berrio, Patricia (2015) Tesis: Método para la organización, control y optimización de costos en proyectos de construcción, Colombia.**

“El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo proponer un método que permita un control eficiente de costos y tiempo en los proyectos de construcción que se encuentra articulado con estructura organizativa y la gestión de proyecto de tal forma que se logre una optimización de los costos y un desarrollo apropiado del proyecto de construcción”. “La metodología consistió en hacer un estudio y análisis minucioso de los métodos de control de costos en las constructoras de Medellín, en la cual se tuvo como material de apoyo las encuestas, estas tienen como característica detectar la situación actual de los controles de costos, tiempos y factores de sobre costo y la estructura organizativa de los proyectos. Se recomienda, el método planteado porque es útil para la toma de decisiones en tiempo real y presentación de informes; además permite la integración de diferentes fuentes de información en un ambiente gráfico para el control, planeación y gerencia de los proyectos”.

“Se concluye que la mayoría de los métodos investigados son desconocidos por la población seleccionada por la muestra; admiten la importancia de estos para controles de costos, tiempo y otros parámetros objetos de estudios, pero carecen del conocimiento para implementarlos en los proyectos. Además, con la implementación del método para la organización, control y optimización de costos en proyectos de construcción se evita grandes sobrecostos y demoras”.

**Hidalgo Ramírez, Pedro (2013) Tesis: modelo de gestión y administración de proyectos operacionales. Chile.**

“El presente trabajo de tesis tiene como objetivo establecer una metodología para la gestión y administración exitosa de proyectos operacionales, considerando un marco procedimental que permita minimizar los riesgos y asegurar el cumplimiento de las metas establecidas. Pretende desarrollar una metodología para la gestión de proyectos operacionales en base a la experiencia en la ejecución de este tipo de proyectos en él”. “Asset Pampa Norte; a fin de mejorar a futuro la productividad del owner team, la seguridad y calidad de los trabajos a ejecutar; así como también controlar de forma eficaz los costos y plazos planteados, estableciendo requerimientos mínimos tanto a nivel organizacional, documental y contractual”.

“La conclusión del presente documento es que facilitara el trabajo de los futuros miembros del área, por cuanto establece de forma clara el paso a paso para la ejecución de proyectos (planificación, control y cierre), así como también los informes e instancias de reunión que son necesarias de realizar con el cliente para lograr una adecuada reportabilidad de los proyectos”.

## **Nacionales**

**Gonzales Salva, Miguel y Mendoza Rojas, Alvaro (2015) Tesis: “Optimización de costos utilizando la herramienta de gestión de proyectos en edificios multifamiliares, Lima”.**

Esta tesis tiene como objetivo aplicar la herramienta de gestión de proyecto para optimizar los costos de construcción del, edificio Aliaga Casa Club II, basado en la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos”. “La metodología aplicada en el presente proyecto es cuantitativa de tipo descriptiva, el diseño de investigación es no experimental, transversal; las variables son de tipo cualitativo ordinal. Sea aplico como instrumento de recolección de datos un cuestionario semiestructurado que consta de preguntas cerradas con valores dicotómicos”. “Se recomienda elaborar el calendario de los recursos que permitirá tener conocimientos de la disponibilidad de los mismos, con el fin de hacerlo llegar a los proveedores y mantener coordinado el momento y la duración de uso de estos recursos y para ellos implementar el módulo de gerencia de proyecto del s10”.

“Se concluye que se puede optimizar la planificación de la gestión de costos elaborando el acta de constitución del proyecto e identificando los factores ambientales de la empresa. Además para el proceso de estimación de los costos se concluye que se puede optimizar registrando los riesgos del proyecto”.

**Espejo Fernández, Alejandro y Veliz flores, José (2013) Tesis: Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK- tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa”.**

“El presente trabajo de investigación tiene como objeto principal el de contribuir a la mejora de la gestión de proyectos de construcción, de manera que los servicios

brindados por las empresas constructoras se adecuen a los requerimientos del cliente y las necesidades específicas del proyecto”.

“El estudio se inicia con una breve descripción de la situación de la gerencia de proyecto de construcción en el Perú que a juicio de los autores presenta serias deficiencias teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico de la industria y el avance de los sistemas de gestión moderna, aplicando las 9 áreas de conocimiento del PMBOK. El autor recomienda plantear la aplicación de la guía de la extensión para la construcción del PMI a otros profesionales, en proyectos similares o diferentes alcances como infraestructura minera, infraestructura vial, entre otros”.

“La conclusión de la presente tesis fue es tener una buena definición de inicial de la EDT a fin de que las salidas de los procesos que tiene como entrada la EDT se la que entregue mejor información tales como el control de alcance, presupuesto del proyecto, estimación de costo, flujo de caja del proyecto”.

“Farje, Julio (2011) Tesis: Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales. Lima”.

“El presente trabajo de tesis tiene como objetivo desarrollar una metodología para el gerenciamiento de un proyecto, utilizando con guía al PMBOK con el fin de implementar esta forma de trabajo en alguna organización para que sirva en la gestión de cualquier proyecto de infraestructura, la muestra se desarrolla en un proyecto específico de Ingeniería y Construcción que en este caso su proyecto es de un Depósito de Seguridad para Residuos Industriales y el instrumento de recolección de datos son formularios de observación”.

El autor llega a la conclusión que la implementación de experiencias de muchos proyectos, las cuales están consolidadas en el PMBOK ha permitido adoptar una metodología estructurada para una buena gestión de proyectos.

## **2.2 Marco conceptual**

“Project Management Body of Knowledge (PMBOK): Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos”.

“Es la guía del PMBOK quinta edición que proporciona pautas para la dirección de proyectos. Describe asimismo el ciclo de vida del proyecto. La guía contiene el estándar que evolucionó de las buenas prácticas de profesionales dedicados a la dirección de proyectos” (PMBOK, 2013).

El PMI es una organización sin ánimo de lucro dedicada a desarrollar la disciplina de Administración de Proyectos y Dirección de Proyectos en el mundo. Su sede central está en Pensilvania –USA.

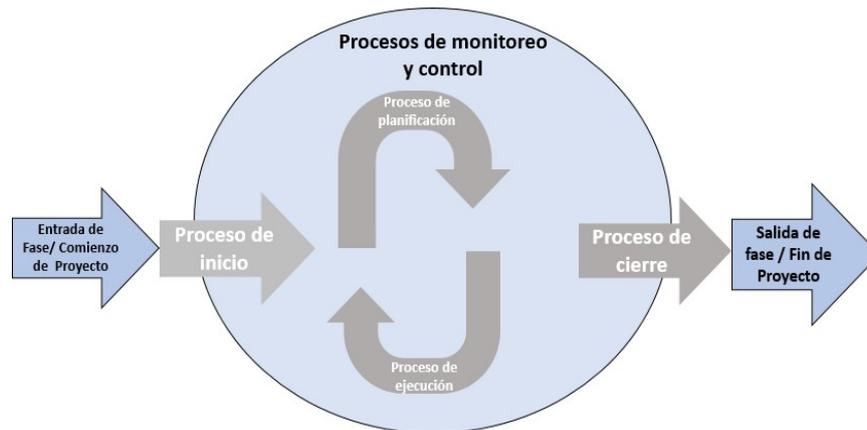
### **Dirección de proyectos:**

“Es la aplicación de habilidades, conocimientos, técnicas y herramientas a las actividades del proyecto. Se logra mediante la aplicación e integración de los 47 procesos, agrupados en cinco grupos de procesos son”:

- Inicio
- Planificación,
- Ejecución,
- Monitoreo y Control, y
- Cierre

Procesos de la Dirección de proyectos:

“Estos procesos colaboran a que el proyecto avance satisfactoriamente a lo largo de su ciclo de vida”.



**Fig. N° 2.** Grupos de procesos de la Dirección de proyectos

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.*

Estos cinco procesos de la Dirección de proyectos son:

- **Grupo de procesos de Inicio:** “Son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase, se define los recursos financieros y el alcance inicial”.
- **Grupo de procesos de Planificación:** “Este grupo está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, desarrollan el plan para la dirección del proyecto y documentos para llevarlo a cabo”.
- **Grupo de procesos de Ejecución:** “Este grupo está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo en el plan para la dirección de proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo”.
- **Grupo de procesos de Monitoreo y Control:** “Este grupo está compuesto por aquellos procesos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes”.
- **Grupo de procesos de Cierre:** “Este grupo está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a fin de completar el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales”.

## **Áreas de conocimiento:**

“Los 47 procesos del PMBOK se agrupan a su vez en 10 áreas de Conocimiento. Un área de conocimiento es un conjunto de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyecto o un área de especialización se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo”.

Las áreas de conocimiento son:

- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Tiempo del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- **Gestión de los Costos del Proyecto,**
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto,
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto,
  - Gestión de los Riesgos del Proyecto,
  - Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y
  - Gestión de los Interesados del Proyecto

“Para este proyecto solo se tomará una de las diez áreas de conocimiento que es la gestión del costo”.

Áreas de conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Proceso de Inicio	Grupo de Proceso de Planificación	Grupo de Proceso de Ejecución	Grupo de Proceso de Monitoreo y Control	Grupo de Proceso de Cierre
Gestión de la Integración del proyecto	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto Realizar el control integrado de cambios	Cerrar proyecto o fase
Gestión del Alcance del proyecto		Planificar la Gestión del Alcance Recopilar requisitos Definir el Alcance Crear la EDT/WBS		Validar el alcance Controlar el alcance	
Gestión del tiempo del proyecto		Planificar la Gestión del Cronograma Definir las actividades Secuenciar las actividades Estimar los recursos de las actividades Estimar la duración de las actividades Desarrollar el cronograma		Controlar el cronograma	
Gestión de los Costos del Proyecto		Planificar la Gestión de los Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto		Controlar los costos	
Gestión de la Calidad del proyecto		Planificar la gestión de la calidad	Realizar el aseguramiento de calidad	Controlar la calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	Adquirir el equipo del proyecto Desarrollar el equipo del proyecto Dirigir el equipo del proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del proyecto		Planificar la Gestión de las Comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones	Controlar las comunicaciones	
Gestión de los Riesgos del proyecto		Planificar la Gestión de los Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos Planificar la respuesta a los Riesgos.		Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del proyecto		Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones
Gestión de los interesados del proyecto	Identificar a los interesados	Planificar la gestión de los interesados	Gestionar la participación de los interesados	Controlar la participación de los interesados	

Fig. N° 3. Área de conocimiento y Grupos de procesos de la Dirección de proyectos

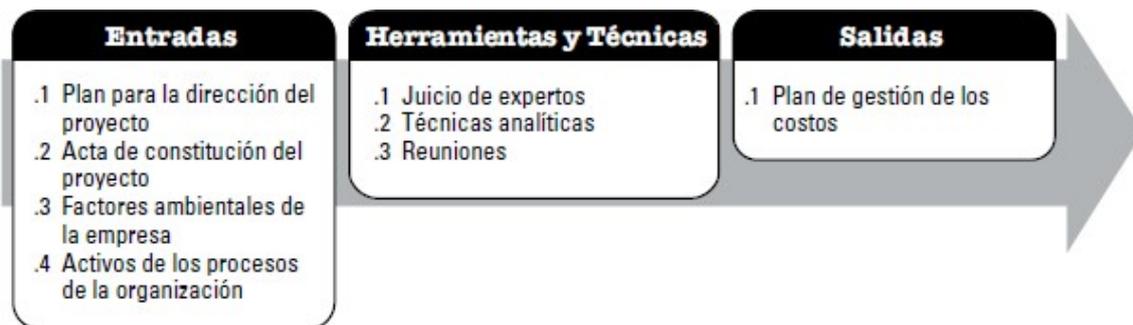
Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.

## GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

“En este proceso están incluidos procedimientos como planear, evaluar, calcular, dirigir y verificar”.

### 1) Planificar la Gestión de los Costos:

“Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación y dirección sobre como los costos del proyecto se gestionara a través del proyecto”.



**Fig. N° 4.** Plan de Gestión de Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.

#### a) Plan para la dirección del proyecto: Entradas

“La información del plan para la dirección del proyecto que se utiliza para el desarrollo del plan de gestión de los costos incluye, entre otra”:

- “Línea base del alcance: Contiene el enunciado del alcance del proyecto y los detalles de la EDT/WBS, que se utilizan para la estimación y la gestión de los costos”.
- “Línea base del cronograma: Esta línea específica en qué momento se incurrirá en los costos del proyecto”.

#### b) Acta de constitución del proyecto: Entradas

“El acta de constitución del proyecto proporciona el resumen del presupuesto de los costos de los proyectos. Además, define los requisitos de aprobación de proyectos que puedan influir en la gestión de los costos de los proyectos”.

#### c) Factores Ambientales de la Empresa: Entradas

“En los factores Ambientales de la Empresa incluyen pero no están limitados a”:

- La cultura organizacional y la estructura pueden influir en la gestión de costos
- Las condiciones del mercado

- Las tasas de cambio de divisas de los costos del proyecto.

**d) Activos de los procesos de Organización: Entradas**

“Los activos de los procesos de Organización que influyen pero no están limitados a”:

- Los procedimientos de control financiero (informes de tiempos)
- Bases de datos financieros

**e) Juicios de expertos: Herramientas y Técnicas**

“El juicio de expertos aporta una perspectiva valiosa sobre el entorno, así como información de proyectos similares realizados con anterioridad. El juicio de expertos también puede orientar sobre la conveniencia o no de combinar métodos y cómo conciliar las diferencias entre ellos”.

**f) Técnicas analíticas: Herramientas y Técnicas**

“El desarrollo del plan de gestión de los costos puede implicar la selección de opciones estratégicas para la financiación del proyecto, tales como auto-financiación, financiación a través de acciones, o financiación mediante deuda. El plan de gestión de los costos puede asimismo describir formas para financiar los recursos del proyecto, tales como construir, comprar, alquilar o arrendamiento financiero”.

**g) Reuniones: Herramientas y Técnicas**

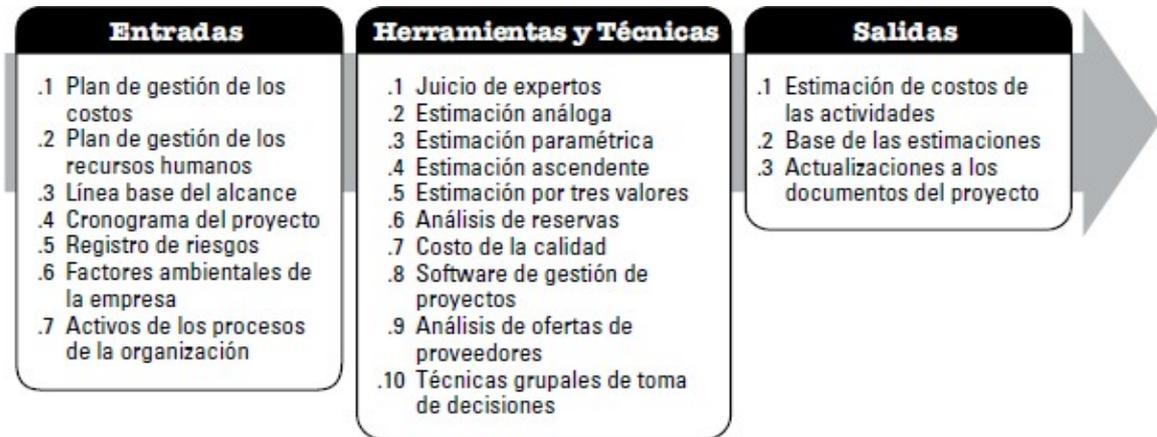
“Los equipos de proyecto pueden celebrar reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de los costos. Los participantes en estas reuniones pueden incluir el director del proyecto, el patrocinador del proyecto, determinados miembros del equipo del proyecto, etc”.

**h) Plan de gestión de los costos: Salidas**

“El plan de gestión de los costos es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto. Los procesos de gestión de costos, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se documentan en el plan de gestión de los costos”.

## 2) Estimar los Costos:

“Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto”.



**Fig. N° 5.** Estimar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.*

### a) Planificar de Gestión de los Costos: Entradas

“El plan de gestión de los costos describe la forma en que se gestionarán y controlarán los costos del proyecto. Esto incluye el método utilizado y el nivel de exactitud requerido para estimar los costos de las actividades”.

### b) Plan de Gestión de los Recursos Humanos: Entradas

“El plan de gestión de los recursos humanos proporciona los atributos de la dotación de personal del proyecto, los salarios y las compensaciones/reconocimientos correspondientes, componentes necesarios para el desarrollo de las estimaciones de costos del proyecto”.

### c) Línea Base del Alcance: Entradas

La línea base del alcance consta de:

**Enunciado del alcance del proyecto:** “El enunciado del alcance del proyecto proporciona la descripción del producto, los criterios de aceptación, los entregables claves, los límites del proyecto, los supuestos y las restricciones del proyecto”.

**Estructura de desglose del trabajo:** “La EDT/WBS, proporciona las relaciones entre todos los componentes y los entregables del proyecto”.

**Diccionario de la EDT/WBS:** “El diccionario de la EDT/WBS proporciona información detallada sobre los entregables y una descripción del trabajo requerido para producir cada entregable en el ámbito de cada uno de los componentes de la EDT/WBS”.

**d) Cronograma del Proyecto: Entradas**

“El tipo y la cantidad de recursos, así como la cantidad de tiempo que dichos recursos se dedican a completar el trabajo del proyecto, son los factores principales para determinar el costo del proyecto. Los recursos de las actividades del cronograma y sus respectivas duraciones se usan como entradas clave para este proceso. El proceso Estimar los Recursos de las”. 2Actividades implica determinar la disponibilidad y el número de horas requeridas del personal, así como las cantidades necesarias de materiales y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades del cronograma. Este proceso está estrechamente coordinado con la estimación de costos. Las estimaciones de duración de las actividades afectarán a las estimaciones del costo de cualquier proyecto cuyo presupuesto incluya una provisión para el costo de financiamiento (incluidos los cargos por intereses) y cuyos recursos se apliquen por unidad de tiempo a lo largo de la duración de la actividad”.

**e) Registro de Riesgos: Entradas**

“Se debe revisar el registro de riesgos para tener en cuenta los costos de mitigación de los riesgos. Los riesgos, que pueden representar amenazas u oportunidades, en general ejercen un impacto tanto en los costos de las actividades como en los del proyecto global”. “Por regla general, cuando el proyecto experimenta un evento de riesgo negativo, normalmente se incrementa el costo a corto plazo del proyecto y en ocasiones se produce un retraso en el cronograma del proyecto.”

**f) Factores Ambientales de la Empresa: Entradas**

“Los factores ambientales de la empresa que influyen en el proceso estimar los costos incluyen, entre otros:

**Las condiciones del mercado:** “Dichas condiciones describen los productos, servicios y resultados que están disponibles en el mercado, sus proveedores y los términos y condiciones que los rigen. Las condiciones locales y/o globales de la oferta y la demanda influyen considerablemente en el costo de los recursos”.

**La información comercial de dominio público:** “A menudo, la información sobre las tarifas de los recursos está disponible en bases de datos comerciales que

realizan el seguimiento de las habilidades y los costos de los recursos humanos, y que proporcionan costos estándar para materiales y equipos. Otra fuente de información la constituyen las listas de precios publicadas por los proveedores”.

**g) Activos de los Procesos de la Organización: Entradas**

Los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso estimar los costos incluyen, entre otros:

- Las políticas de estimación de costos,
- Las plantillas de estimación de costos,
- La información histórica, y
- Las lecciones aprendidas.

**h) Juicio de Expertos: Herramientas y Técnicas**

“Sobre la base de la información histórica, el juicio de expertos aporta una perspectiva valiosa sobre el entorno así como información de proyectos similares realizados con anterioridad. El juicio de expertos también puede orientar sobre la conveniencia o no de combinar métodos de estimación y cómo conciliar las diferencias entre ellos”.

**i) Estimación Análoga: Herramientas y Técnicas**

“La estimación análoga de costos utiliza los valores como el alcance, el costo, el presupuesto y la duración, o medidas de escala tales como el tamaño, el peso y la complejidad de un proyecto anterior similar, como base para estimar el mismo parámetro o medida para un proyecto actual”. “A la hora de estimar los costos, esta técnica utiliza el costo real de proyectos similares anteriores como base para estimar el costo del proyecto actual. Es un método de estimación del valor bruto, que en ocasiones se ajusta en función de diferencias conocidas en cuanto a la complejidad del proyecto”.

**j) Estimación Paramétrica: Herramientas y Técnicas**

“La estimación paramétrica utiliza una relación estadística entre los datos históricos relevantes y otras variables (p.ej., metros cuadrados en construcción) para calcular una estimación del costo del trabajo del proyecto”. “Con esta técnica se pueden lograr niveles superiores de exactitud, en función de la sofisticación y de los datos que utilice el modelo”.

### **k) Estimación Ascendente: Herramientas y Técnicas**

“Se puede mejorar la exactitud de las estimaciones de costos de una actividad única si se tienen en cuenta la incertidumbre y el riesgo y se utilizan estimaciones por tres valores para definir un rango aproximado del costo de la actividad”:

- **Más probable (CM).** “El costo de la actividad se estima sobre la base de una evaluación realista del esfuerzo necesario para el trabajo requerido y de cualquier gasto previsto”.
- **Optimista (CO).** “El costo de la actividad se estima sobre la base del análisis del mejor escenario para esa actividad”.
- **Pesimista (CP).** El costo de la actividad se estima sobre la base del análisis del peor escenario para esa actividad.

### **l) Análisis de Reservas: Herramientas y Técnicas**

“Las estimaciones de costos pueden incluir reservas (denominadas a veces provisiones para contingencias) para tener en cuenta la incertidumbre sobre el costo. Las reservas para contingencias consisten en el presupuesto, dentro de la línea base de costos, que se destina a los riesgos identificados y asumidos por la organización, para los que se desarrollan respuestas de contingencia o mitigación. Las reservas para contingencias se contemplan a menudo como la parte del presupuesto destinada a cubrir los "conocidos-desconocidos" susceptibles de afectar al proyecto”.

### **m) Costo de la Calidad (COQ): Herramientas y Técnicas**

“Los supuestos relativos a los costos de la calidad se pueden utilizar para preparar la estimación de costos de las actividades”.

### **n) Software de Gestión de Proyectos: Herramientas y Técnicas**

“Las aplicaciones software de gestión de proyectos, hojas de cálculo informatizadas, simulaciones y herramientas estadísticas, se utilizan para agilizar la estimación de costos. Dichas herramientas pueden simplificar el uso de algunas de las técnicas de estimación de costos y, de esta manera, facilitar el estudio rápido de las alternativas para la estimación de costos”.

**o) Análisis de Ofertas de Proveedores: Herramientas y Técnicas**

“Los métodos de estimación de costos pueden incluir el análisis de cuánto debería costar el proyecto sobre la base de las ofertas de proveedores calificados. Cuando determinados proyectos se adjudican a un proveedor a través de un proceso competitivo, se puede solicitar al equipo del proyecto un trabajo adicional de estimación de costos para examinar el precio de los entregables individuales y calcular un costo que sustente el costo total final del proyecto”.

**p) Técnicas Grupales de Toma de Decisiones: Herramientas y Técnicas**

“Los enfoques grupales, tales como la tormenta de ideas, las técnicas Delphi o de grupo nominal, son útiles para involucrar a los miembros del equipo en la mejora de la exactitud de la estimación y de su nivel de compromiso con los resultados de las estimaciones resultantes”.

**q) Estimación de Costos de las Actividades: Base de las Estimaciones**

“Las estimaciones de los costos de las actividades son evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del proyecto. Las estimaciones de costos pueden presentarse de manera resumida o detallada. Se estiman los costos para todos los recursos aplicados a la estimación de costos de las actividades”.

**r) Base de las Estimaciones: Salidas**

“La cantidad y el tipo de detalles adicionales que respaldan la estimación de costos varían en función del área de aplicación. Independientemente del nivel de detalle, la documentación de apoyo debe proporcionar una comprensión clara y completa de la forma en que se obtuvo la estimación de costos”.

**s) Actualizaciones a los Documentos del Proyecto: Salidas**

“Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros, el registro de riesgos”.

### 3) Determinar el Presupuesto:

“Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada”.



**Fig. N° 6.** Determinar el presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.

#### a) Plan de Gestión de los Costos: Entradas

“El plan para la gestión de los costos describe la manera en que se gestionarán y controlarán los costos del proyecto”.

#### b) Línea Base del Alcance: Entradas

- **Enunciado del alcance del proyecto.** “Las limitaciones formales por período relativas a los gastos de fondos del proyecto pueden ser exigidas por la organización, por contrato o por otras entidades como las agencias gubernamentales. Estas restricciones de financiamiento se reflejan en el enunciado del alcance del proyecto”.
- **Estructura de desglose del trabajo.** “La EDT/WBS del proyecto establece las relaciones entre todos los entregables del proyecto y sus diversos componentes”.
- **Diccionario de la EDT/WBS.** “El diccionario de la EDT/WBS y los enunciados detallados del trabajo del proyecto relacionados identifican los entregables y proporcionan una descripción del trabajo a realizar para generar los entregables para cada uno de los componentes de la EDT/WBS”.

**c) Estimación de Costos de las Actividades: Entradas**

“Las estimaciones del costo de cada actividad dentro de un paquete de trabajo se suman para obtener una estimación de costos de cada uno de los paquetes de trabajo”.

**d) Base de las Estimaciones: Entradas**

“El detalle que sustenta las estimaciones de costos contenidos en la base de las estimaciones deberían especificar los supuestos básicos adoptados relacionados con la inclusión o exclusión de los costos indirectos y otros costos del presupuesto del proyecto”.

**e) Cronograma del Proyecto: Entradas**

“El cronograma del proyecto incluye las fechas planificadas de inicio y finalización de las actividades del proyecto, los hitos, los paquetes de trabajo y las cuentas de control. Esta información puede utilizarse para sumar los costos correspondientes a los períodos del calendario en los cuales se ha planificado incurrir en dichos costos”.

**f) Calendarios de Recursos: Entradas**

“Los calendarios de recursos proporcionan información sobre qué recursos se asignan al proyecto y en qué momento se asignan. Esta información se puede utilizar para indicar el costo de los recursos durante el proyecto”.

**g) Registro de Riesgos: Entradas**

“Se debe revisar el registro de riesgos para tener en cuenta los costos correspondientes a las respuestas frente a riesgos”.

**h) Acuerdos: Entradas**

“La información aplicable relativa al contrato y los costos asociados a los productos, servicios o resultados que han sido o serán adquiridos, se incluyen durante la elaboración del presupuesto”.

**i) Activos de los Procesos de la Organización: Entradas**

“Los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso determinar el Presupuesto incluyen, entre otros”:

- Las políticas, procedimientos y guías existentes, relacionadas con la elaboración de presupuestos de costos

- Las herramientas para la elaboración de presupuestos de costos

**j) Agregación de Costos: Herramientas y Técnicas**

“Las estimaciones de costos se suman por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT/WBS. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo se agregan posteriormente para los niveles superiores de componentes de la EDT/WBS (tales como las cuentas de control) y finalmente para todo el proyecto”.

**k) Análisis de Reservas: Herramientas y Técnicas**

“El análisis de reservas del presupuesto puede establecer tanto las reservas para contingencias como las reservas de gestión del proyecto”.

**l) Juicio de Expertos: Herramientas y Técnicas**

El juicio de expertos, en términos de la experiencia en un área de aplicación, Área de Conocimiento, disciplina, industria o proyecto similar, es de gran ayuda en la determinación del presupuesto.

**m) Relaciones Históricas: Herramientas y Técnicas**

“Cualquier relación histórica que dé como resultado estimaciones paramétricas o análogas implica el uso de características (parámetros) del proyecto para desarrollar modelos matemáticos que permitan predecir los costos totales del proyecto. Estos modelos pueden ser sencillos (p.ej., la construcción de una vivienda residencial se basará en un costo determinado por metro cuadrado)”.

**n) Conciliación del Límite de Financiamiento: Herramientas y Técnicas**

“El gasto de fondos debe conciliarse con los límites de financiamiento comprometidos en relación con la financiación del proyecto. Una variación entre los límites de financiamiento y los gastos planificados requerirá en algunos casos volver a programar el trabajo para equilibrar dicha tasa de gastos”. “Esto se consigue mediante la aplicación de restricciones de fechas impuestas para el trabajo incluido en el cronograma del proyecto”.

**o) Línea Base de Costos: Salidas**

“La línea base de costos es la versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control de cambios, y se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma”.

**p) Requisitos de Financiamiento del Proyecto: Salidas**

“Los requisitos de financiamiento totales y periódicos (p.ej., trimestrales, anuales) se derivan de la línea base de costos”. “La línea base de costos incluirá los gastos proyectados más las deudas anticipadas”.

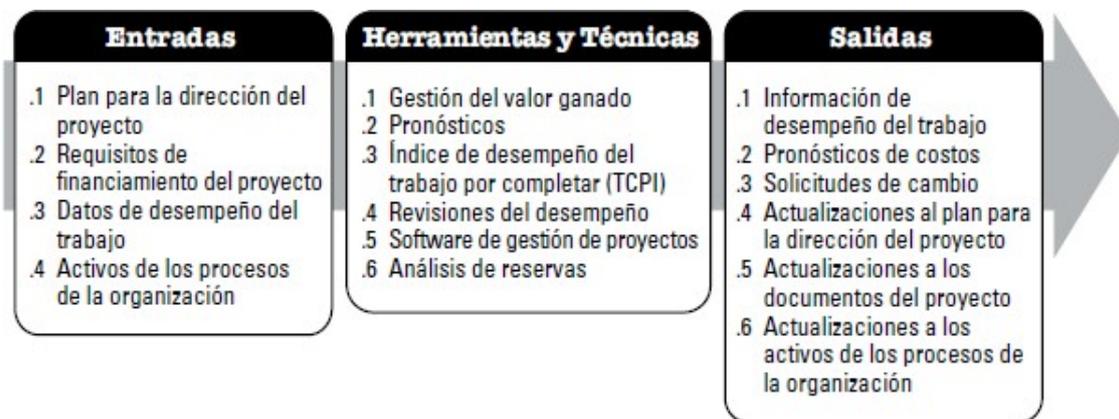
**q) Actualizaciones a los Documentos del Proyecto: Salidas**

Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- El registro de riesgos,
- La estimación de costos de las actividades, y
- El cronograma del proyecto.

**4) Controlar los Costos:**

“Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos”.



**Fig. N° 7.** Controlar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.

**a) Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas**

“El plan para la dirección del proyecto contiene la siguiente información para controlar los costos”:

- Línea base de costos: “La línea base de costos se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción correctiva o una acción preventiva”.

- “Plan de gestión de los costos: Describe la forma en que se administrarán y controlarán los costos del proyecto”.

**b) Requisitos de Financiamiento del Proyecto: Entradas**

“Los requisitos de financiamiento del proyecto incluyen gastos proyectados y deudas anticipadas”.

**c) Datos de Desempeño del Trabajo: Entradas**

“Los datos de desempeño del trabajo incluyen información sobre el avance del proyecto, tal como las actividades que han comenzado, su avance y los entregables que se han completado. La información también incluye los costos autorizados y los costos en los que se ha incurrido”.

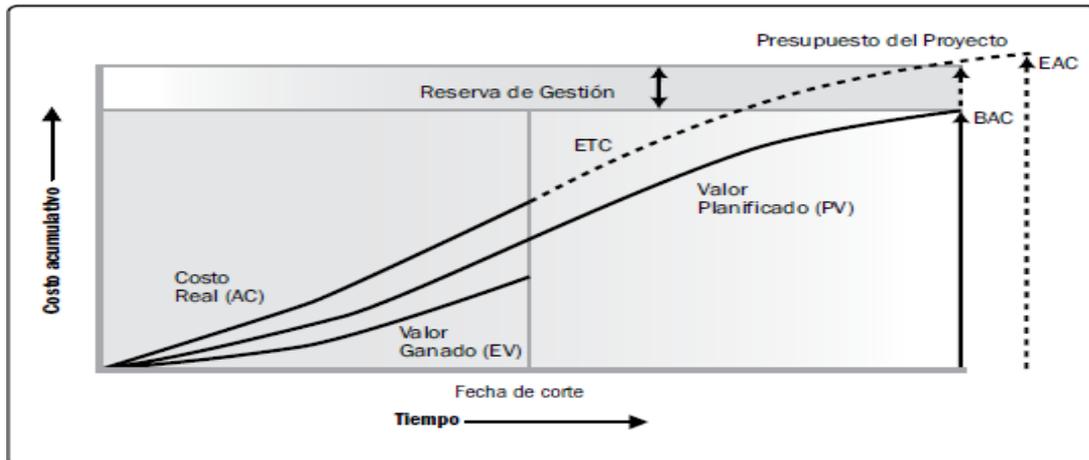
**d) Activos de los Procesos de la Organización: Entradas**

“Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Controlar los Costos incluyen, entre otros”:

- Las políticas, procedimientos y guías existentes, formales e informales, relacionados con el control de los costos;
- Las herramientas para el control de los costos; y
- Los métodos de monitoreo e información a utilizar.

**e) Gestión del Valor Ganado: Herramientas y Técnicas**

“La gestión del valor ganado (EVM) es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Es un método muy utilizado para la medida del desempeño de los proyectos. Integra la línea base del alcance con la línea base de costos, junto con la línea base del cronograma, para generar la línea base para la medición del desempeño, que facilita la evaluación y la medida del desempeño y del avance del proyecto por parte del equipo del proyecto”.



**Fig. N° 8.** Valor Ganado. Valor Planificado y Costos Reales.

*Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.*

#### **f) Pronósticos: Herramientas y Técnicas**

“Conforme avanza el proyecto, el equipo del proyecto puede desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC), sobre la base del desempeño del proyecto. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada”.

#### **g) Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI): Herramientas y Técnicas**

“El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión; se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante”.

#### **h) Revisiones del Desempeño: Herramientas y Técnicas**

Las revisiones del desempeño comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos necesarios para completar el trabajo en ejecución.

**i) Software de Gestión de Proyectos: Herramientas y Técnicas**

“A menudo se utiliza el software de gestión de proyectos para monitorear las tres dimensiones de la gestión del valor ganado, EVM (PV, EV y AC) para representar gráficamente tendencias y proyectar un rango de resultados finales posibles para el proyecto”.

**j) Análisis de Reservas: Herramientas y Técnicas**

Durante el control de los costos se utiliza el análisis de reservas para monitorear el estado de las reservas para contingencias y de gestión, de cara a determinar si el proyecto todavía necesita de estas reservas o si se han de solicitar reservas adicionales.

**k) Información de Desempeño del Trabajo: Salidas**

“Los valores calculados de CV, SV, CPI y SPI, así como los valores de VAC para los componentes de la EDT/WBS, en particular los paquetes de trabajo y las cuentas de control, se documentan y comunican a los interesados”.

**l) Pronósticos de Costos: Salidas**

El valor EAC calculado o ascendente debe documentarse y comunicarse a los interesados.

**m) Solicitudes de Cambio: Salidas**

“El análisis del desempeño del proyecto puede dar lugar a una solicitud de cambio de la línea base de costos o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto. Las solicitudes de cambio pueden incluir acciones preventivas o correctivas, y se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso realizar el Control Integrado de Cambios”.

**n) Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto: Salidas**

Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Línea base de costos.
- Plan de gestión de los costos.

**o) Actualizaciones a los Documentos del Proyecto: Salidas**

“Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros”:

- Las estimaciones de costos, y
- La base de las estimaciones.

**p) Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización: Salidas**

“Los activos de los procesos de la organización susceptibles de actualización incluyen, entre otros”:

- Las causas de las variaciones,
- Las acciones correctivas seleccionadas y las razones que las justifican,
- Las bases de datos financieras.

### **2.3 Definición de términos**

**Costo:**

“El grupo de materia costo incluye los procesos necesarios para el desarrollar el presupuesto y hacer seguimiento de su progreso para controlar los costos (NTP-ISO 21500, 2014)”.

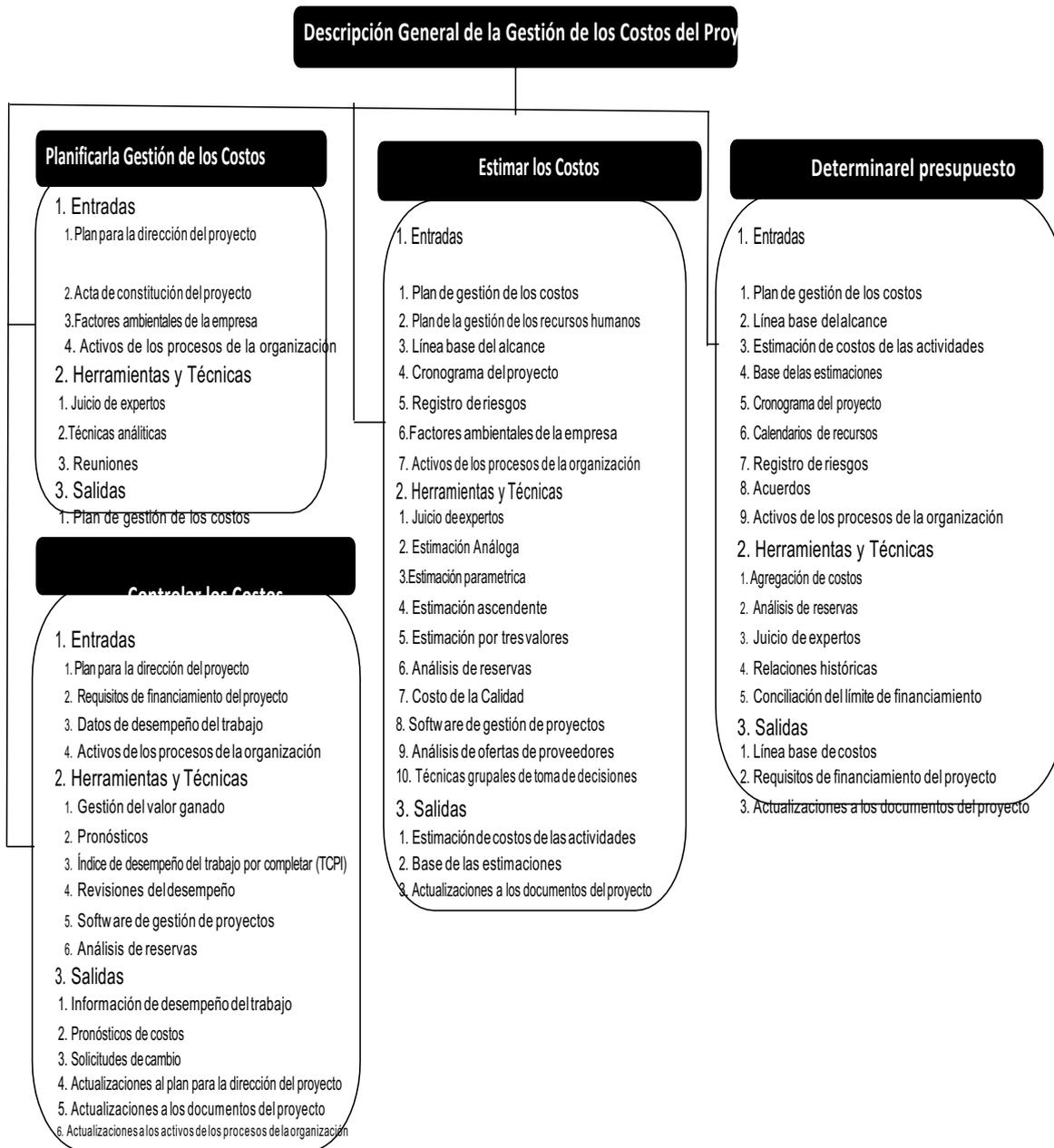
**Calidad:**

“El grupo de materia calidad incluye los procesos necesarios para planificar y establecer el aseguramiento y control de la calidad (NTP-ISO 21500, 2014)”.

**Proyecto:**

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK, 2013)”.

“El proyecto es un conjunto de procesos que tiene actividades controladas y coordinadas, para alcanzar los objetivos del proyecto para satisfacer los requisitos específicos”.



**Fig. N° 9.** Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto.

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). - Libro: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 5ta ed.

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

Con la aplicación de la gestión de costos del PMBOK se ha logrado optimizar los costos y tiempo en el proyecto del edificio T-Tower, Lima.

### **2.4.2 Hipótesis Específicas**

- a) La aplicación del proceso de planificación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto mejora la gerencia de proyectos, específicamente en el direccionamiento.
- b) El proceso de estimación de los costos del PMBOK permitirá obtener los recursos financieros necesarios para gerenciar óptimamente el proyecto.
- c) El proceso de estimación de los costos del PMBO permitirá reducir los costos de ejecución de las diferentes actividades del proyecto.

## **2.5. Variables**

### **2.5.1 Definición conceptual de la variable**

Variable Independiente (X): Gestión de costos del PMBOK

La gestión de costos es el conjunto de acciones estratégicas que una organización utiliza para administrar sus finanzas con el fin de aprovechar sus recursos financieros. Para este propósito, desglosa los costos y lo que se necesita para tener un margen de ganancia.

Variable dependiente (Y): Gerencia de proyectos

Se puede definir como el arte de dirigir y coordinar recursos humanos y materiales durante la vida de un proyecto mediante el uso de técnicas modernas de administración y para alcanzar objetivos predeterminados de cubrimiento, costo, tiempo, calidad y satisfacción de todos los participantes

## 2.5.2 Definición operacional de la variable

La gerencia de proyecto está estrechamente vinculado con la gestión de costos del PMBOK en la medida en que podemos establecer una relación causal entre estas variables, previa a una descripción detallada de sus componentes, por lo tanto podemos establecer la siguiente relación:

$$Y=f(X)$$

## 2.5.3 Operacionalización de la variable

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTA	FUENTE
Variable Independiente: Gestión de costos del PMBOK.	Planificación	Costo del plan de gestión	Instrumento de medición	Campo
	Estimación de costos	Estimación de las salidas	Instrumento de medición	Campo
		Bases de los estimados.	Instrumento de medición	Campo
		Actualizaciones a los documentos	Instrumento de medición	Campo
	Determinar el presupuesto	Línea base de desempeño	Instrumento de medición	Campo
		Requisitos de financiamiento.	Instrumento de medición	Campo
		Actualización a los documentos.	Instrumento de medición	Campo
	Controlar los costos	Mediciones del desempeño del trabajo	Instrumento de medición	Campo
		Proyecciones del presupuesto	Instrumento de medición	Campo
		Actualizaciones a los activos.	Instrumento de medición	Campo
		Solicitudes de cambio	Instrumento de medición	Campo
		Actualización al plan para la dirección de proyectos.	Instrumento de medición	Campo

		Actualización a los documentos.	Instrumento de medición	Campo
--	--	---------------------------------	-------------------------	-------

Fuente: Elaboración Propia

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTA	FUENTE
Variable dependiente: Gerencia de proyecto	Mano de obra.	Capataz	Instrumento de medición	Campo
		Operario	Instrumento de medición	Campo
		Oficial	Instrumento de medición	Campo
		Peón	Instrumento de medición	Campo
	Materiales	Cemento	Instrumento de medición	Campo
		Arena	Instrumento de medición	Campo
		Hormigón	Instrumento de medición	Campo
		Agua	Instrumento de medición	Campo
		Madera	Instrumento de medición	Campo
	Equipos y herramientas	Mezcladora de concreto	Instrumento de medición	Campo
		Vibrador de concreto	Instrumento de medición	Campo
		Carretillas	Instrumento de medición	Campo
		Wincha	Instrumento de medición	Campo

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO III:**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 Método de Investigación**

El método general de investigación fue el científico, y los métodos específicos utilizados fueron el inductivo- deductivo.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación fue la aplicada, dado que se hizo uso de la teoría en la solución de problemas prácticos de la realidad; en el presente caso se usó el marco teórico del PMBOK para optimizar costos y tiempos en la gerencia de proyectos.

#### **3.3 Nivel de Investigación**

El nivel de la presente investigación fue el Descriptivo – Explicativo, porque en primera instancia se hizo la descripción detallada del proyecto y luego se estableció la relación causal entre la gestión de costos del PMBOK con la gerencia del proyecto, fundamentalmente enfocando en el rubro de costos y tiempos de ejecución.

#### **3.4 Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación fue no experimental, dado que no se realizó pruebas ni ensayos en laboratorio tampoco se manipulo las variables de la investigación.

#### **3.5 Población y Muestra**

##### **Población**

La población de esta investigación estuvo constituida por el edificio de oficinas de uso privado T-Tower, veinticuatro (24) pisos + azotea y diez (10) sótanos de estacionamiento; ubicado en la Av. Javier Prado esquina con la Av. Rivera Navarrete, lote 09 de la Manzana 12 de la Urbanización Jardín en el distrito de San Isidro, Lima.

## **Muestra**

En esta investigación no se utilizó la técnica de muestreo; la muestra fue la misma población, es decir se utilizó la técnica del censo.

### **3.6. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos**

Trabajo de campo:

- Recopilación de datos:

La toma de datos se realizará a través del llenado de fichas de campo que ayudaran con la investigación.

### **3.7 Procesamiento De La Información**

- Elaboración del informe de investigación:

Se procederá a la elaboración de las plantillas de Excel del proyecto de investigación, el informe de las consideraciones para la programación de los trabajos a realizar”.

- Preparación para la sustentación:

Se procederá a ordenar las ideas obtenidas del proyecto, haciendo una síntesis de lo más resaltante, posteriormente se procederá a usar imágenes y resúmenes usando el programa Microsoft Power Point.

### **3.8 Técnicas Y Análisis De Datos**

Son herramientas útiles para organizar, describir y analizar los datos recogidos con los instrumentos de investigación. El análisis de datos encierra dos procedimientos:

Una vez realizado la visita a la zona de estudio y después de haber realizado la recopilación de información, se procederá a procesar los datos obtenidos, usando los programas AUTOCAD, S-10, MS Project, EXCEL.

## **CAPÍTULO IV:**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 Comentarios**

Es importante mencionar la importancia de aplicar el PMBOK en la gerencia del proyecto de construcción de Oficinas T Tower, durante la gestión de costes (Project Cost Management o PCM) durante el desarrollo de la obra se procedió a estimar, asignar y controlar los costos del proyecto el cual permitió que la empresa conozca por adelantado los gastos y así reducir las posibilidades de superar el presupuesto inicial.

La gestión de costo del proyecto comprende todo su ciclo vital, desde la planificación inicial hasta su entrega, pasando por los diferentes análisis intermedios que se realicen.

Por lo tanto, podemos decir que la gestión de costos del proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación de costos, preparación del presupuesto y control de costos, de tal forma que el proyecto se pueda concluir dentro del presupuesto aprobado.

#### **4.2 Procesos**

Habitualmente, y siguiendo las informaciones recogidas en el PMBOK, en la gestión de costos de proyectos se distinguen cuatro etapas:

##### **4.2.1 Planificación del costo del proyecto**

En primer lugar, fue necesario conocer qué actividades se van a realizar. Figura 13.

Una vez que se tomaron estas decisiones, se buscó información acerca de los recursos necesarios para poder realizar esas acciones. Para ello, fue necesario recurrir a información histórica de proyectos similares realizados por nosotros mismos o bien por otras empresas.

Lo idóneo sería poder recurrir a información de primera mano, bien porque se trata de procesos realizados por nosotros mismos o bien porque recurrimos directamente a la empresa que los realizó. En caso de que esto no sea posible, se puede recurrir a información que se haya hecho pública por parte de las empresas que ejecutaron estos proyectos.

Finalmente, en la planificación de costo indicará el tiempo de ejecución de la obra y los gastos que se van a realizar de manera periódica (valorizaciones) de tal manera que estos montos parciales o valorizaciones la sumatoria no sobrepasa el costo del presupuesto.

La obra tuvo una duración de 30 meses.

El avance de obra se realizó durante todo el día, todos los días hasta la culminación de la obra de tal manera de cumplir con lo planificado y de manera permanente los resultados se almacenaban en la base de datos de la pc para ir elaborando las curvas respectivas. Figura 11.

Se controlaban los metrados de avance diario para la elaboración de las valorizaciones. Figura 12.



**Fig. N° 10.** *Elaborando las curvas S.*

*Fuente propia.*



**Fig. N° 11.** *Elaborando las valorizaciones.*

*Fuente Propia.*

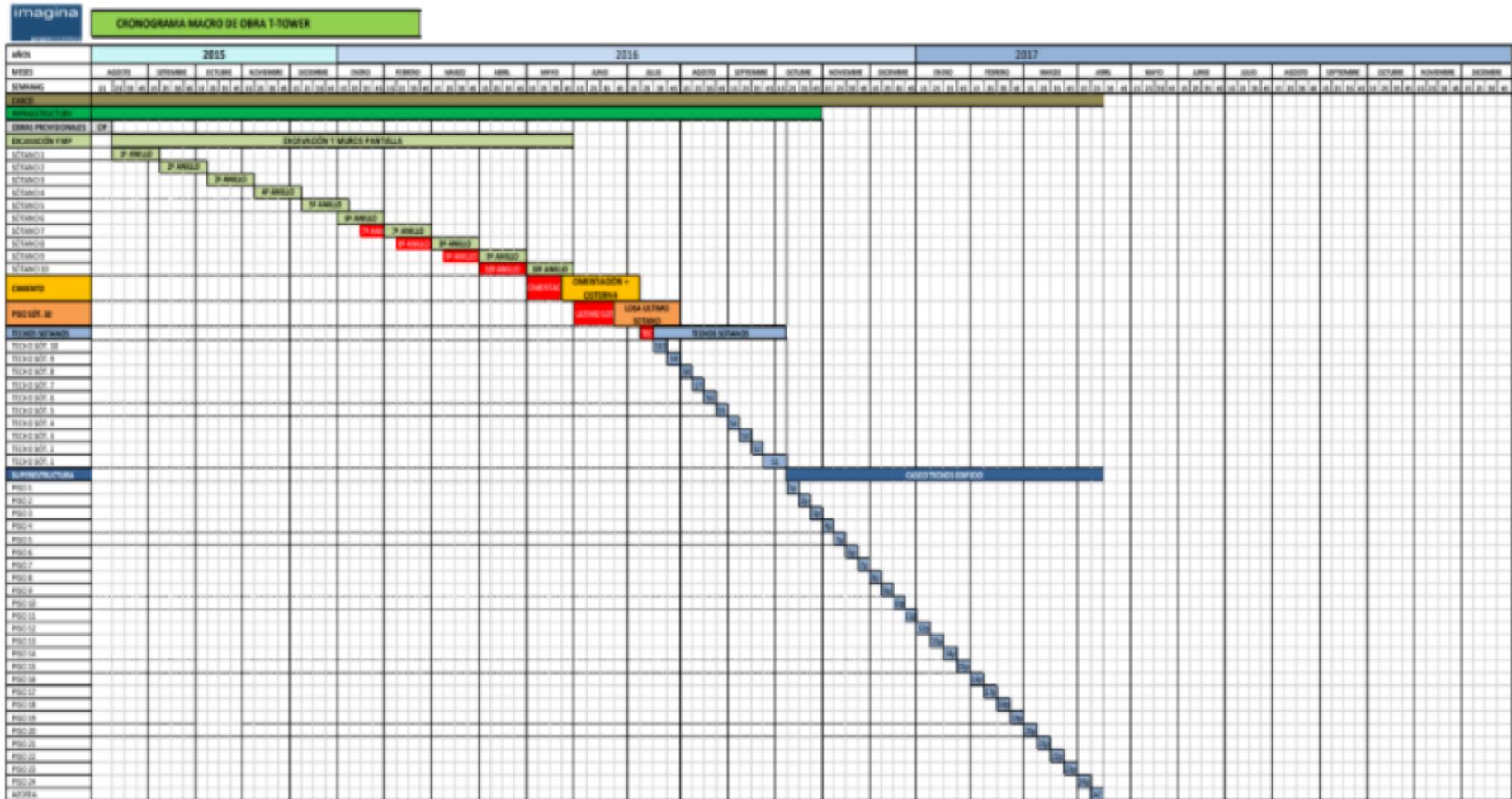


Fig. N° 12. Planificación del proyecto.

#### **4.2.2 Estimación de los costos del proyecto**

Una vez que se conocen las actividades que se van a realizar y los recursos que son necesarios, es el momento de trasladar estos recursos a unidades monetarias y temporales.

Para ello, existen múltiples métodos de estimación según la información disponible. Una manera sencilla de estimar los costos de un proyecto es establecer analogías con proyectos similares que se hayan realizado recientemente.

En caso de que éstos no existan, se deberá tomar un proyecto más antiguo y realizar una corrección en función de los cambios económicos que hayan podido producirse: oscilaciones en el cambio de divisas, revalorización o depreciación de materias primas.

En caso de disponer de más información, se puede recurrir a modelos paramétricos en los cuales los costos del proyecto se encuentran representados matemáticamente.

Independientemente del sistema escogido, es fundamental contar con métodos de monitorización de los costos a lo largo del proyecto. Esta información permitirá realizar un ajuste constante y, por tanto, estimar el presupuesto final con mayor exactitud y en tiempo real.

En la estimación de los costos de un proyecto también se debe considerar la posible aparición de riesgos, la repercusión que pueden tener sobre el conjunto del proyecto y la frecuencia con la que se pueden presentar.

La empresa cuenta con una base de datos en el cual se almacena el costo de todos los recursos que se van a utilizar en la obra como es el caso de materiales, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta; es decir esto nos sirvió como una línea base.

### **4.2.3 Estimación de los presupuestos**

El presupuesto es el documento económico relevante del proyecto que tiene por finalidad de saber cuánto es lo que va a costar la obra, es un valor aproximado en el cual hay que considerar todas las partidas necesarias para su ejecución, si olvidamos algunas partidas generaría pérdida para la empresa; es decir tenemos que elaborar la estructura de descomposición de trabajo (EDT).

El presupuesto comprende la suma de los costos estimados, calculados en el paso anterior, con el calendario tiempo estimado para la realización del proyecto. Así, el presupuesto da una imagen de los costos tanto económicos como temporales totales del conjunto del proyecto.

La estimación de los costos es más completa si se definen apartados para cada tarea o actividad concreta, teniendo en cuenta además el tiempo en el que deberán desarrollarse.

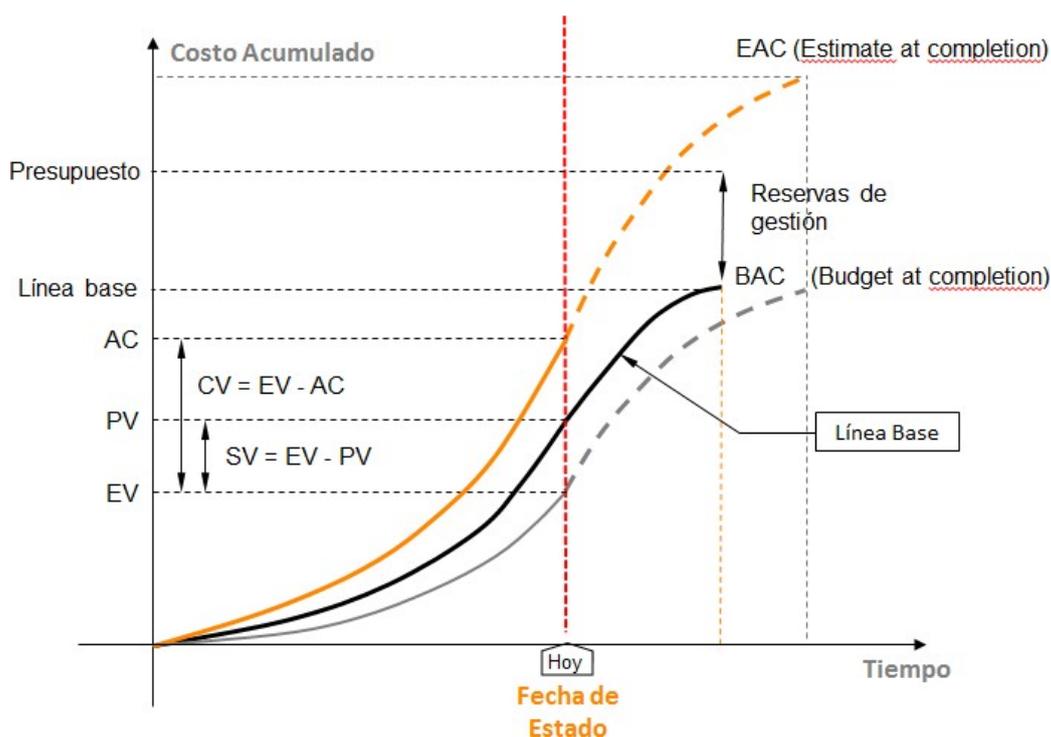
Los análisis de costos unitarios es un elemento del presupuesto que tiene como finalidad saber el precio unitario de cada actividad por unidad de medida. Como resultado de esta etapa, se elabora una línea de referencia que se utiliza como punto de partida para establecer la necesidad y adecuación de las herramientas de control de costo que se explicarán a continuación.

El presupuesto consolidado del proyecto: arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, instalaciones electromecánicas se muestra en la Tabla 1.

Obtenido el presupuesto podemos graficar nuestra línea base figura 14, que viene a ser el presupuesto distribuido en el tiempo (cronograma valorizado) que se usa como base para controlar y evaluar el desempeño del proyecto; se determina sumando los costos estimados por periodo y se representa por una curva S.

PRESUPUESTO EDIFICACION T TOWER PRESENTACION REV.0 - TC=3.2	
ITEM	RESUMEN
	SUB TOTAL
<b>COSTO DIRECTO TOTAL (CDT)</b>	<b>S/. 51,256,750.16</b>
DEMOLICION	S/. 20,000.00
ESTRUCTURAS	S/. 22,826,164.51
ARQUITECTURA SOTANOS	S/. 1,521,373.38
ARQUITECTURA EDIFICIO	S/. 10,417,798.58
ARQUITECTURA OBRAS EXTERIORES	S/. 0.00
IMPERMEABILIZACION	S/. 0.00
SANITARIAS + ACI	S/. 2,943,189.12
ELECTRICAS	S/. 3,790,793.73
	S/. 0.00
MECANICAS: EXTRACCION Y VENTILACION	S/. 1,336,233.57
MECANICAS: AIRE ACONDICIONADO	S/. 2,201,982.43
AUTOMATIZACION	S/. 1,630,499.07
DISIPADORES	S/. 1,690,000.00
ASCENSORES	S/. 2,878,715.77
<b>GASTO GENERAL DE OBRA (GGO)</b>	<b>S/. 4,439,862.91</b>
DIRECCION TECNICA	S/. 3,048,534.19
OTROS	S/. 1,391,328.72
<b>UTILIDAD (8% CD+GGO)</b>	<b>S/. 4,455,729.05</b>
<b>COSTO FINAL ANTES DE IGV</b>	<b>S/. 60,152,342.12</b>

**Tabla N° 1.** Presupuesto general de la obra.  
Fuente propia.



**Fig. N° 14.** Línea base (CP).  
Fuente propia.

#### **4.2.4 Plan de gestión de control de costos**

El control de costos se realiza una vez que se ha puesto en marcha el proyecto. Consiste en un monitorizar a diario, semanalmente o en los puntos de control que se haya establecido, cuáles son los costes en ese momento y comparar con la línea de base trazada, comprobando así si se ajustan o no a lo que estaba previsto. Esta medición permite predecir los costes generales del proyecto y si se continuará trabajando de la manera en la que se ha hecho hasta este momento.

Dado que la monitorización se realiza en tiempo real o permanentemente, la detección de desviaciones en la línea basal establecida se realiza de manera temprana, lo que permite tomar medidas correctivas que eviten mayores desviaciones en los presupuestos finales o incluso que consigan un mayor acercamiento a los establecidos por la línea de base.

El uso de herramientas informáticas específicas para realizar estas tareas en tu empresa, puede hacer tu trabajo mucho más fácil.

Es importante mencionar para el cumplimiento de la gestión se tuvo una vinculación muy estrecha con los controles en obra, es decir hubo control de los recursos como los materiales, mano de obra y maquinaria – equipo.

Sabemos que en las obras se presentan una serie de desperdicios no solo en los materiales sino también en la mano de obra, hubo personal monitoreando a las cuadrillas inclusive se realizaron charlas donde se le indicaba que durante las horas de trabajo estaba totalmente prohibido el uso de celulares, probar alimentos fuera de hora.

Con estas charlas se logró incrementar el trabajo productivo y bajar los trabajos no contributivos que son los que generan pérdidas.

En las figuras se muestran las charlas y control de rendimiento y calidad de los trabajos. Figura 15.



**Fig. N° 13 .** Charlas sobre. Optimización de rendimiento.

*Fuente propia.*



**Fig. N° 14.** Charla de minimización de los desperdicios de materiales.



**Fig. N° 15.** Verificando la verticalidad de los muros.  
Fuente propia.



**Fig. N° 16.** Controlando la horizontalidad del contrapiso.



**Fig. N° 17.** Llenando fichas obtenido de campo: trabajo productivo.  
Fuente propia.



**Fig. N° 18.** Control de acero en vigas.



**Fig. N° 19.** Verificando el ancho del encofrado de muro concreto armado.

*Fuente propia.*

### **4.3 Línea de Base de Desempeño del Proyecto**

La línea base de desempeño se determinó del presupuesto contractual del proyecto (Tabla 4). Se tomaron los siguientes criterios para su elaboración:

- El presupuesto fue agrupando en frentes de trabajo y sus actividades en fases.
- Los frentes de trabajo son áreas de construcción específico que estas conformados por actividades o partidas.
- Las fases son agrupación de actividades o partidas similares de un frente de trabajo. Al agrupar las actividades similares se determina el precio unitario ponderado (llamado también línea de base de desempeño del proyecto) con el que se realizaron las comparaciones con el precio unitario real obtenido.
- La línea de base de desempeño, se determinó para las partidas de costo directo e indirecto.

**Tabla N° 2. Presupuesto**

**PRESUPUESTO N° 2014-005**

Tipo Presupuesto : OFICINAS

Razón Social : INVERSIONES INMOBILIARIAS DEL CAUCASO S.A.

Ubicación Geográfica : PERU - LIMA - LIMA - SAN ISIDRO

Moneda : NUEVO SOLES

Glosa : EDIFICIO DE OFICINAS CON 10 SOTANOS Y 24 PISOS

Fecha : 13-jul-15

T.C. : 3.20

Cod. Ref.	Descripcion	U.M.	Metrado	P.U.	SubTotal
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,064,596.22</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>50,000.00</b>
01.01.001	DEMOLICION DE CIMENTACIONES EXISTENTES	glb	1.00	20,000.00	20,000.00
01.01.002	SC CONSTRUCCION DE CERCO METALICO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
<b>01.02</b>	<b>CAMPAMENTO Y SERVICIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>323,397.90</b>
01.02.001	CONSTRUCCION DE OFICINAS Y ALMACEN DE OBRA	und	1.00	25,000.00	25,000.00
01.02.002	CONSTRUCCION DE COMEDOR DE OBRA	und	1.00	9,000.00	9,000.00
01.02.003	CONSTRUCCION DE CASETA DE VIGILANCIA	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.02.004	CONSTRUCCION DE VESTIDORES PARA OBREROS	und	1.00	9,000.00	9,000.00
01.02.005	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES PARA STAFF	mes	30.00	960.00	28,800.00
01.02.006	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES PARA OBREROS	mes	30.00	1,160.00	34,800.00
01.02.007	AGUA PARA LA OBRA	glb	1.00	11,819.60	11,819.60
01.02.008	ENERGIA ELECTRICA PARA OBRA	glb	1.00	203,978.30	203,978.30
<b>01.03</b>	<b>SEGURIDAD</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>620,825.12</b>
01.03.001	MALLA DE PROTECCION ANTICAIDAS H=4.00 M (COLINDANTE A VECINOS)	m	240.00	350.00	84,000.00
01.03.002	MALLA DE PROTECCION CONTRA EL POLVO H=4.20 M (SOBRE MUROS DE VECINOS)	m	70.00	120.00	8,400.00
01.03.003	SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRA	mes	30.00	4,040.20	121,206.00
01.03.004	MONITORES EN CASCO	mes	22.00	8,066.12	177,454.64
01.03.005	MONITORES EN TERMINACIONES	mes	8.00	4,033.06	32,264.48
01.03.006	UNIFORMES Y EPP'S DE PERSONAL OBRERO	glb	1.00	187,500.00	187,500.00
01.03.007	CAMARAS DE VIGILANCIA	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
<b>01.04</b>	<b>OTROS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,070,373.20</b>
01.04.001	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE DE LA OBRA CON EQUIPO	mes	30.00	9,876.71	296,301.30
01.04.002	LIMPIEZA GRUESA DE LA OBRA	mes	20.00	9,044.39	180,887.80
01.04.003	LIMPIEZA FINA DE LA OBRA	mes	10.00	9,061.89	90,618.90
01.04.004	ACARREO HORIZONTAL	mes	30.00	6,191.34	185,740.20
01.04.005	ANDAMIOS Y ESCALERAS PROVISIONALES	mes	15.00	6,855.00	102,825.00
01.04.006	CONSTRUCCION DE CHUTE PARA DESCARGA	glb	1.00	40,000.00	40,000.00
01.04.007	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4,000.00	26.00	104,000.00
01.04.008	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DENTRO DE LA OBRA	glb	1.00	70,000.00	70,000.00

<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>20,781,568.29</b>
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESTABILIZACION DE TERRENO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,854,400.57</b>
<b>02.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,849,573.89</b>
02.01.01.001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EXCAVADORAS	glb	1.00	15,750.00	15,750.00
02.01.01.002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE FAJAS	glb	1.00	20,000.00	20,000.00
02.01.01.003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE GRUA TELESCOPICA	glb	1.00	5,250.00	5,250.00
02.01.01.004	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJAS TRANSPORTADORAS	und	1.00	55,500.00	55,500.00
02.01.01.005	IZAJE DE EXCAVADORAS	glb	1.00	25,500.00	25,500.00
02.01.01.006	RIEGO CON CISTERNA	glb	1.00	10,395.00	10,395.00
02.01.01.007	ALQUILER DE GRUPO ELECTROGENO PARA FAJA TRANSPORTADORA	mes	8.00	8,400.00	67,200.00
02.01.01.008	EXCAVACION Y ELIMINACION MASIVA C/VOLQUETE PARA	m3	18,774.00	24.70	463,717.80
02.01.01.009	EXCAVACION Y ELIMINACION MASIVA C/VOLQUETE PARA SOTANOS MAYOR A NIVEL -14.00	m3	26,497.75	37.18	985,186.35
02.01.01.010	EXCAVACION Y ELIMINACION MASIVA C/VOLQUETE PARA	m3	19.16	37.18	712.37
02.01.01.011	EXCAVACION Y ELIMINACION MASIVA C/VOLQUETE PARA	m3	2,593.27	37.18	96,417.78
02.01.01.012	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO	m2	1,341.00	4.94	6,624.54
02.01.01.013	RIEGO PARA COMPACTACION PARA NIVELACION Y	m2	1,341.00	1.72	2,306.52
02.01.01.014	BASE DE AFIRMADO H=0.20 M	m2	1,341.00	22.01	29,515.41
02.01.01.015	RIEGO PARA COMPACTACION PARA BASE DE AFIRMADO	m2	1,341.00	1.49	1,998.09
02.01.01.016	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,392.85	44.01	61,299.33
02.01.01.017	RIEGO PARA COMPACTACION PARA RELLENO	m2	1,392.85	1.58	2,200.70
<b>02.01.02</b>	<b>ESTABILIZACION DE TERRENO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,004,826.68</b>
02.01.02.001	EXCAVACION MANUAL DE MUROS PERIMETRALES	m3	1,874.54	57.80	108,348.41
02.01.02.002	PERFILADO Y DESQUINCHE PERIMETRICO	m2	4,950.00	20.21	100,039.50
02.01.02.003	PERFILADO DE CIMENTACION	m2	1,835.33	20.21	37,092.02
02.01.02.004	PERFORADO Y ANCLAJE POST-TENSADO PROVISIONAL T	glb	1.00	1,759,346.75	1,759,346.75
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>51,271.21</b>
02.02.001	SOLADO FC=100 KG/CM2	m2	1,414.47	22.84	32,306.49
02.02.002	CONCRETO FC=100 KG/CM2 PARA FALSAS ZAPATAS C/PREM	m3	79.56	238.37	18,964.72
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>15,844,096.72</b>
<b>02.03.01</b>	<b>SOTANO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>7,162,676.05</b>
<b>02.03.01.01</b>	<b>ZAPATAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>486,123.19</b>
02.03.01.01.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA ZAPATAS-CIMENTOS C/PREM/BOMBA	m3	779.43	326.37	254,382.57
02.03.01.01.002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	69,819.95	3.26	227,613.04
02.03.01.01.003	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	1,691.63	2.44	4,127.58
<b>02.03.01.02</b>	<b>CIMIENTO ARMADOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>133,132.60</b>
02.03.01.02.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA ZAPATAS-CIMENTOS C/PREM/BOMBA	m3	257.01	326.37	83,880.35
02.03.01.02.002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	14,615.30	3.26	47,645.88
02.03.01.02.003	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	658.35	2.44	1,606.37
<b>02.03.01.03</b>	<b>CISTERNA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>103,524.43</b>
02.03.01.03.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA CISTERNA	m3	156.85	292.94	45,947.64
02.03.01.03.002	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE CISTERNA C/ENCOF. METALICO	m2	445.93	46.71	20,829.39
02.03.01.03.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	9,878.85	3.26	32,205.05
02.03.01.03.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	445.93	2.44	1,088.07
02.03.01.03.005	WATER STOP DE 9"	m	81.70	42.28	3,454.28

<b>02.03.01.04</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACION</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>70,619.05</b>
02.03.01.04.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA ZAPATAS-CIEMENTOS C/PREM/BOMBA	m3	44.77	326.37	14,611.58
02.03.01.04.002	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE ZAPATAS-CIEMENTOS C/MADERA	m2	160.23	33.39	5,350.08
02.03.01.04.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	15,419.15	3.26	50,266.43
02.03.01.04.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	160.23	2.44	390.96
<b>02.03.01.05</b>	<b>MUROS ANCLADO DE CONCRETO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,694,804.33</b>
02.03.01.05.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA MUROS PANTALLA C/PREM/BOMBA	m3	2,047.34	448.86	918,969.03
02.03.01.05.002	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE MUROS PANTALLA C/MADERA	m2	5,080.16	60.61	307,908.50
02.03.01.05.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	114,422.62	3.26	373,017.74
02.03.01.05.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 ADICIONAL POR	kg	25,310.88	3.26	82,513.47
02.03.01.05.005	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	5,080.16	2.44	12,395.59
<b>02.03.01.06</b>	<b>MURO DE CONCRETO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>11,154.74</b>
02.03.01.06.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA CONTENCIÓN C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	9.37	425.35	3,985.53
02.03.01.06.002	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE MURO C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	74.97	55.50	4,160.84
02.03.01.06.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	866.70	3.26	2,825.44
02.03.01.06.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	74.97	2.44	182.93
<b>02.03.01.07</b>	<b>COLUMNAS DOBLE ALTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>621,546.25</b>
02.03.01.07.001	CONCRETO F'C=560 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	310.38	491.20	152,458.66
02.03.01.07.002	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE COLUMNAS DOBLE ALTURA C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	1,379.65	37.79	52,136.97
02.03.01.07.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	126,866.34	3.26	413,584.27
02.03.01.07.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	1,379.65	2.44	3,366.35
<b>02.03.01.08</b>	<b>PLACAS DE CONCRETO DOBLE ALTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>613,632.94</b>
02.03.01.08.001	CONCRETO F'C=560 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	477.48	491.20	234,538.18
02.03.01.08.002	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE PLACAS DOBLE ALTURA C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	2,891.29	36.73	106,197.08
02.03.01.08.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	81,546.91	3.26	265,842.93
02.03.01.08.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	2,891.29	2.44	7,054.75
<b>02.03.01.09</b>	<b>VIGAS PRINCIPALES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>152,416.01</b>
02.03.01.09.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	65.00	488.91	31,779.15
02.03.01.09.002	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	27.56	305.16	8,410.21
02.03.01.09.003	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VIGAS >3.00M C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	460.85	95.09	43,822.23
02.03.01.09.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	20,638.02	3.26	67,279.95
02.03.01.09.005	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	460.85	2.44	1,124.47

<b>02.03.01.10</b>	<b>CORTES DE VIGAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>40,979.33</b>
02.03.01.10.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	23.28	488.91	11,381.82
02.03.01.10.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS >3.00M C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	144.14	95.09	13,706.27
02.03.01.10.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,766.73	3.26	15,539.54
02.03.01.10.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	144.14	2.44	351.70
<b>02.03.01.11</b>	<b>LOSA MACIZA DE 0.15M</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,960.93</b>
02.03.01.11.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	2.40	305.16	732.38
02.03.01.11.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA >3M C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	19.80	44.80	887.04
02.03.01.11.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	89.94	3.26	293.20
02.03.01.11.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	19.80	2.44	48.31
<b>02.03.01.12</b>	<b>LOSA MACIZA DE 0.20M</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>140,068.11</b>
02.03.01.12.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	5.09	488.91	2,488.55
02.03.01.12.002	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	178.00	305.16	54,318.48
02.03.01.12.003	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA >3M C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	940.14	44.80	42,118.27
02.03.01.12.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	11,916.83	3.26	38,848.87
02.03.01.12.005	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	940.14	2.44	2,293.94
<b>02.03.01.13</b>	<b>LOSAS MACIZAS POSTENSADAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,355,839.48</b>
02.03.01.13.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	227.59	488.91	111,271.03
02.03.01.13.002	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	1,576.01	326.16	514,031.42
02.03.01.13.003	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA >3M C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	9,268.80	44.80	415,242.24
02.03.01.13.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	89,778.81	3.26	292,678.92
02.03.01.13.005	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	9,268.80	2.44	22,615.87
<b>02.03.01.14</b>	<b>RAMPAS MACIZAS POSTENSADAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>130,190.18</b>
02.03.01.14.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	262.87	326.16	85,737.68
02.03.01.14.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA >3M C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	510.98	44.80	22,891.90
02.03.01.14.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	6,231.23	3.26	20,313.81
02.03.01.14.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	510.98	2.44	1,246.79
<b>02.03.01.15</b>	<b>BANDAS PARA POSTENSADO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>534,530.42</b>
02.03.01.15.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	310.69	326.16	101,334.65
02.03.01.15.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BANDAS DE VACEADO C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	2,849.47	84.23	240,010.86
02.03.01.15.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	46,567.62	3.26	151,810.44
02.03.01.15.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	2,849.47	2.44	6,952.71
02.03.01.15.005	PEGAMENTO EPOXICO P/UNION DE CONCRETO NUEVO- VIEJO A=0.20/0.25 EN LOSAS MACIZAS	m2	1,296.00	26.56	34,421.76
<b>02.03.01.16</b>	<b>POSTENSADO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>730,130.45</b>
02.03.01.16.001	POSTENSADO DE LOSAS PLANAS (SOTANO 10-3)	m2	10,696.00	57.00	609,672.00
02.03.01.16.002	POSTENSADO DE LOSAS PLANAS (SOTANO 2)	m2	1,337.00	58.00	77,546.00
02.03.01.16.003	POSTENSADO DE LOSAS PLANAS (MEZANINE)	m2	144.00	57.00	8,208.00
02.03.01.16.004	COLOCACION Y SUMINISTRO DE ACERO DE REFUERZO	m2	12,177.00	1.90	23,136.30
02.03.01.16.005	RELLENO DE CAJUELAS CON MORTERO	m2	12,177.00	0.55	6,697.35
02.03.01.16.006	CORTE Y LIMPIEZA DE ORIFICIOS DE INYECCIÓN	m2	12,177.00	0.40	4,870.80
<b>02.03.01.17</b>	<b>ESCALERA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>44,196.29</b>
02.03.01.17.001	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA SOTANO	m3	32.12	326.16	10,476.26
02.03.01.17.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS C/ENCOF. MADERA SOTANO	m2	250.54	90.82	22,754.04
02.03.01.17.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,176.28	3.26	10,354.67
02.03.01.17.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	250.54	2.44	611.32

<b>02.03.01.18</b>	<b>LOSA DE PISO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>62,923.55</b>
02.03.01.18.001	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA LOSA DE PISOS C/PREM/BOMBA	m3	159.75	291.51	46,568.72
02.03.01.18.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE PISO	m2	49.80	27.11	1,350.08
02.03.01.18.003	SELLADO DE JUNTAS DE EXTREMOS O BORDE DE PISO	m	282.00	6.55	1,847.10
02.03.01.18.004	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION	m	728.80	9.56	6,967.33
02.03.01.18.005	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION	m	249.00	11.72	2,918.28
02.03.01.18.006	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	1,341.00	2.44	3,272.04
<b>02.03.01.19</b>	<b>POZO SUMIDERO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,960.66</b>
02.03.01.19.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA POZO SUMIDERO C/PREM/BOMBA	m3	2.03	297.61	604.15
02.03.01.19.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE POZO SUMIDERO C/ENCOF. MADERA	m2	16.00	56.92	910.72
02.03.01.19.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	124.77	3.26	406.75
02.03.01.19.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	16.00	2.44	39.04
<b>02.03.01.20</b>	<b>COLUMNAS DE AMARRE</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>47,093.04</b>
02.03.01.20.001	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS AMARRE C/PREM/BOMBA	m3	40.95	282.67	11,575.34
02.03.01.20.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS AMARRE C/ENCOF. MADERA	m2	546.00	33.42	18,247.32
02.03.01.20.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,889.00	3.26	15,938.14
02.03.01.20.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	546.00	2.44	1,332.24
<b>02.03.01.21</b>	<b>VIGAS DE AMARRE</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>31,510.07</b>
02.03.01.21.001	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA VIGAS AMARRE C/PREM/BOMBA	m3	26.54	284.18	7,542.14
02.03.01.21.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS AMARRE C/ENCOF. MADERA	m2	367.83	34.23	12,590.82
02.03.01.21.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,214.60	3.26	10,479.60
02.03.01.21.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	367.83	2.44	897.51
<b>02.03.01.22</b>	<b>CONECTORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>154,340.00</b>
02.03.01.22.001	CONECTORES PARA ACERO 1" PRESIÓN BARGRIP	und	494.00	70.00	34,580.00
02.03.01.22.002	CONECTORES PARA ACERO 1 3/8" PRESIÓN BARGRIP	und	696.00	100.00	69,600.00
02.03.01.22.003	CONECTORES PARA ACERO 1 3/8" TORNILLO ZAP	und	132.00	380.00	50,160.00
<b>02.03.02</b>	<b>EDIFICIO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>8,681,420.67</b>
<b>02.03.02.01</b>	<b>COLUMNAS DOBLE ALTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>817,186.71</b>
02.03.02.01.001	CONCRETO F'C=560 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	103.05	491.20	50,618.16
02.03.02.01.002	CONCRETO FC=420 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	64.11	386.20	24,759.28
02.03.02.01.003	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	64.11	349.45	22,403.24
02.03.02.01.004	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	320.54	317.95	101,915.69
02.03.02.01.005	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS DOBLE ALTURA C/ENCOF. METALICO SOTANO	m2	2,458.03	37.79	92,888.95
02.03.02.01.006	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	159,080.92	3.26	518,603.80
02.03.02.01.007	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	2,458.03	2.44	5,997.59

<b>02.03.02.02</b>	<b>PLACAS DOBLE ALTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,606,552.67</b>
02.03.02.02.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	293.43	491.20	144,132.82
02.03.02.02.002	CONCRETO FC=420 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	190.24	386.20	73,470.69
02.03.02.02.003	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	190.24	349.45	66,479.37
02.03.02.02.004	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS-PLACAS DOBLE ALTURA C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	860.77	317.95	273,681.82
02.03.02.02.005	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACAS DOBLE ALTURA C/ENCOF. METALICO EDIFICIO	m2	9,319.11	36.73	342,290.91
02.03.02.02.006	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	209,741.85	3.26	683,758.43
02.03.02.02.007	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	9,319.11	2.44	22,738.63
<b>02.03.02.03</b>	<b>VIGAS PRINCIPALES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,670,017.17</b>
02.03.02.03.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	209.11	488.91	102,235.97
02.03.02.03.002	CONCRETO FC=420 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	83.64	383.91	32,110.23
02.03.02.03.003	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	125.46	347.16	43,554.69
02.03.02.03.004	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	1,059.48	315.66	334,435.46
02.03.02.03.005	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS >3.00M C/ENCOF. METALICO	m2	6,742.72	95.09	641,165.24
02.03.02.03.006	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	460,142.13	3.26	1,500,063.34
02.03.02.03.007	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	6,742.72	2.44	16,452.24
<b>02.03.02.04</b>	<b>CORTES DE VIGAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>118,817.99</b>
02.03.02.04.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	13.17	488.91	6,438.94
02.03.02.04.002	CONCRETO FC=420 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	5.02	383.91	1,927.23
02.03.02.04.003	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	7.53	347.16	2,614.11
02.03.02.04.004	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	53.12	315.66	16,767.86
02.03.02.04.005	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS >3.00M C/ENCOF. METALICO	m2	400.33	95.09	38,067.38
02.03.02.04.006	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	15,958.79	3.26	52,025.66
02.03.02.04.007	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	400.33	2.44	976.81
<b>02.03.02.05</b>	<b>LOSA MACIZA DE 0.20M</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,505,371.43</b>
02.03.02.05.001	CONCRETO FC=560 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	309.25	488.91	151,195.42
02.03.02.05.002	CONCRETO FC=420 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	123.70	383.91	47,489.67
02.03.02.05.003	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	185.55	347.16	64,415.54
02.03.02.05.004	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	2,366.90	315.66	747,135.65
02.03.02.05.005	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA C/ENCOF. METALICO	m2	16,032.36	44.80	718,249.73
02.03.02.05.006	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	226,308.73	3.26	737,766.46
02.03.02.05.007	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	16,032.36	2.44	39,118.96

<b>02.03.02.06</b>	<b>LOSA MACIZA DE 0.25M</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>24,050.40</b>
02.03.02.06.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	29.50	315.66	9,311.97
02.03.02.06.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA C/ENCOF. METALICO	m2	139.98	44.80	6,271.10
02.03.02.06.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,492.57	3.26	8,125.78
02.03.02.06.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	139.98	2.44	341.55
<b>02.03.02.07</b>	<b>LOSA COLABORANTE</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>27,028.11</b>
02.03.02.07.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	11.70	315.66	3,693.22
02.03.02.07.002	PLANCHAS COLABORANTES	m2	138.50	136.40	18,891.40
02.03.02.07.003	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA C/ENCOF. METALICO	m2	12.57	44.80	563.14
02.03.02.07.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,086.63	3.26	3,542.41
02.03.02.07.005	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	138.50	2.44	337.94
<b>02.03.02.08</b>	<b>ESCALERA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>228,012.39</b>
02.03.02.08.001	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA VIGAS-LOSAS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	154.41	315.66	48,741.06
02.03.02.08.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS C/ENCOF. MADERA	m2	1,433.87	90.82	130,224.07
02.03.02.08.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	13,971.97	3.26	45,548.62
02.03.02.08.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	1,433.87	2.44	3,498.64
<b>02.03.02.09</b>	<b>PARAPETOS Y JARDINERAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>59,556.06</b>
02.03.02.09.001	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA PARAPETOS C/PREM/BOMBA EDIFICIO	m3	65.80	283.79	18,673.38
02.03.02.09.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PARAPETOS C/ENCOF. MADERA	m2	550.76	45.75	25,197.27
02.03.02.09.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,399.25	3.26	14,341.56
02.03.02.09.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	550.76	2.44	1,343.85
<b>02.03.02.10</b>	<b>COLUMNAS DE AMARRE</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>241,003.18</b>
02.03.02.10.001	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS AMARRE C/PREM/BOMBA	m3	229.14	282.67	64,771.00
02.03.02.10.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS AMARRE C/ENCOF. MADERA	m2	2,769.45	33.42	92,555.02
02.03.02.10.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	23,595.00	3.26	76,919.70
02.03.02.10.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	2,769.45	2.44	6,757.46
<b>02.03.02.11</b>	<b>VIGAS DE AMARRE</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>150,064.56</b>
02.03.02.11.001	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA VIGAS AMARRE C/PREM/BOMBA	m3	133.90	284.18	38,051.70
02.03.02.11.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS AMARRE C/ENCOF. MADERA	m2	1,714.08	34.23	58,672.96
02.03.02.11.003	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	15,079.00	3.26	49,157.54
02.03.02.11.004	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	1,714.08	2.44	4,182.36
<b>02.03.02.12</b>	<b>CONECTORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>233,760.00</b>
02.03.02.12.001	CONECTORES PARA ACERO 1" PRESIÓN BARGRIP	und	3,028.00	70.00	211,960.00
02.03.02.12.002	CONECTORES PARA ACERO 1 3/8" PRESIÓN BARGRIP	und	218.00	100.00	21,800.00

<b>02.04</b>	<b>ALQUILER DE EQUIPO MAYOR</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,031,799.79</b>
02.04.001	ALQUILER DE GRUA TORRE	mes	16.00	36,761.12	588,177.92
02.04.002	TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE GRUA	glb	1.00	109,350.00	109,350.00
02.04.003	GRUPO ELECTROGENO PARA GRUA TORRE	mes	3.00	8,400.00	25,200.00
02.04.004	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS DE GRUA	m3	57.84	41.29	2,388.21
02.04.005	SOLADO FC=100 KG/CM2 PARA GRUA	m2	42.84	70.53	3,021.51
02.04.006	CONCRETO FC=350 KG/CM2 PARA ZAPATAS DE GRUA	m3	57.84	331.75	19,188.42
02.04.007	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS DE GRUA	m2	46.32	28.31	1,311.32
02.04.008	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 ZAPATA GRUA	kg	2,393.88	3.26	7,804.05
02.04.009	ELEVADOR DE ACARREO VERTICAL	mes	8.00	8,679.37	69,434.96
02.04.010	ELEVADOR PARA FACHADAS	mes	8.00	20,479.37	163,834.96
02.04.011	WINCHE PARA ACARREO VERTICAL	mes	6.00	7,014.74	42,088.44
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>11,940,430.88</b>
<b>03.01</b>	<b>SOTANO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,521,373.38</b>
<b>03.01.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES ALBAÑILERIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>177,382.78</b>
03.01.01.001	MURO DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS DE SOGA	m2	2,764.64	56.93	157,390.96
03.01.01.002	MURO DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS DE CABEZA	m2	3.36	81.80	274.85
03.01.01.003	TABIQUE PLACA P10	m2	57.16	74.00	4,229.84
03.01.01.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 PARA P10	kg	57.16	2.32	132.61
03.01.01.005	TABIQUE DE DRYWALL A DOS CARAS	m2	114.34	78.00	8,918.52
03.01.01.006	TABIQUE DE DRYWALL SANITARIO REFORZADO	m2	52.63	100.00	5,263.00
03.01.01.007	SARDINEL DE DUCHA	m	9.60	50.00	480.00
03.01.01.008	BASE PARA MUEBLE BAJO DE BAÑOS#	m2	6.30	55.00	346.50
03.01.01.009	BASE PARA TABLERO DE OVALIN DE BAÑOS#	m2	6.30	55.00	346.50
<b>03.01.02</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>437,935.96</b>
03.01.02.001	RESANE Y SOLAQUEO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	6,579.72	12.39	81,522.73
03.01.02.002	RESANE Y SOLAQUEO DE CIELO RASOS	m2	11,112.14	14.63	162,570.61
03.01.02.003	TARRAJEO DE ELEMENTOS VERTICALES INTERIORES	m2	4,306.51	32.92	141,770.31
03.01.02.004	TARRAJEO DE CIELO RASOS	m2	62.80	32.88	2,064.86
03.01.02.005	TARRAJEO DE DERRAME DE VANOS	m	1,215.11	15.50	18,834.21
03.01.02.006	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO	m2	300.90	103.60	31,173.24
<b>03.01.03</b>	<b>PISOS, ZOCALOS Y REVESTIMIENTOS DE GRADAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>223,230.22</b>
03.01.03.001	ACABADO DE CEMENTO FROTACHADO	m2	10,316.00	10.01	103,263.16
03.01.03.002	ACABADO DE CEMENTO PULIDO	m2	869.10	21.58	18,755.18
03.01.03.003	ACABADO DE CEMENTO PULIDO PREVIO A BRUÑADO	m2	1,174.24	21.58	25,340.10
03.01.03.004	BRUÑAS PARA ACABADO CEMENTO PULIDO BRUÑADO	m2	1,174.24	12.08	14,184.82
03.01.03.005	ACABADO DE CEMENTO PULIDO IMPERMEABILIZADO	m2	158.30	25.32	4,008.16
03.01.03.006	PISO DE PORCELANATO DE 44 X 44 CM (PORCELLANITE NATURA MARFIL)	m2	148.80	94.73	14,095.82
03.01.03.007	PISO DE CERAMICO DE 30 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (GRANILLA)	m2	91.94	42.50	3,907.45
03.01.03.008	ZOCALO DE CERAMICO DE 30 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (GRANILLA GRIS)	m2	322.96	42.50	13,725.80
03.01.03.009	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO EN ESCALERAS	m2	291.20	45.17	13,153.50
03.01.03.010	FORJADO DE CEMENTO PULIDO EN DESCANSO DE ESCALERA	m2	43.50	23.88	1,038.78
03.01.03.011	FORJADO Y REVESTIMIENTO DE CEMENTO PULIDO EN GRADAS DE ESCALERA	m	309.00	38.05	11,757.45

<b>03.01.04</b>	<b>CONTRAZOCALOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>30,528.83</b>
03.01.04.001	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=10CM	m	1,073.97	14.53	15,604.78
03.01.04.002	BRUÑAS 1 CM PARA CONTRAZOCALOS	m	1,073.97	7.00	7,517.79
03.01.04.003	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=30CM EN ESCALERA	m	42.96	50.95	2,188.81
03.01.04.004	BRUÑAS 1 CM PARA CONTRAZOCALOS EN ESCALERA	m	42.96	7.00	300.72
03.01.04.005	CANTONERA CON BRUÑAS DE 1CM EN PASO DE ESCALERAS	m	309.00	11.86	3,664.74
03.01.04.006	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO DE 10X60 CM JUNTA DE 3 MM (SOLID BLACK POLISHED)	m	63.20	19.81	1,251.99
<b>03.01.05</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA (INC. ACABADO)</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>111,440.30</b>
<b>03.01.05.01</b>	<b>PUERTAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>111,440.30</b>
03.01.05.01.001	P6 PUERTA CONTRAPLACADA DE MDF 0.80 +REJILLA PVC 0.20 X 0.40	und	32.00	365.00	11,680.00
03.01.05.01.002	P10 PUERTA CONTRAPLACADA DE MDF+REJILLA 0.80 X	und	9.00	366.70	3,300.30
03.01.05.01.003	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS1 2.33 X 2.10	und	10.00	1,000.00	10,000.00
03.01.05.01.004	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS2 2.25 X 2.10	und	19.00	1,050.00	19,950.00
03.01.05.01.005	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS3 2.75 X 2.10	und	37.00	1,100.00	40,700.00
03.01.05.01.006	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS4 2.20 X 2.10	und	8.00	1,020.00	8,160.00
03.01.05.01.007	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS5 0.86 X 2.10	und	10.00	520.00	5,200.00
03.01.05.01.008	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS6 1.00 X 2.10	und	10.00	570.00	5,700.00
03.01.05.01.009	SELLADO DE PUERTAS	und	135.00	50.00	6,750.00
<b>03.01.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>110,718.00</b>
<b>03.01.06.01</b>	<b>PUERTAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>47,900.00</b>
03.01.06.01.001	PUERTA METALICA PM1 0.75 X 2.10	und	1.00	600.00	600.00
03.01.06.01.002	PUERTA METALICA PM3 0.90 X 2.10	und	19.00	800.00	15,200.00
03.01.06.01.003	PUERTA METALICA PARA GRUPO ELECTROGENO	und	2.00	1,800.00	3,600.00
03.01.06.01.004	PUERTA METALICA A PRUEBA DE FUEGO PCF'0.80X2.10	und	2.00	1,700.00	3,400.00
03.01.06.01.005	PUERTA METALICA A PRUEBA DE FUEGO P4	und	11.00	1,900.00	20,900.00
03.01.06.01.006	PUERTA METALICA A PRUEBA DE FUEGO PCF2 1.20 X 2.10	und	2.00	2,100.00	4,200.00
<b>03.01.06.02</b>	<b>VENTANAS - REJILLAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>27,570.75</b>
03.01.06.02.001	TAPA METALICA REMOVIBLE DE 60 X 60 CM	und	1.00	450.00	450.00
03.01.06.02.002	REJILLA EN PISO RM1 0.60X0.60M	und	2.00	300.00	600.00
03.01.06.02.003	REJILLA DE CANALETA 4.40X25M	und	1.00	2,000.00	2,000.00
03.01.06.02.004	REJILLA V-1 1.20 X 1.00	und	4.00	500.00	2,000.00
03.01.06.02.005	REJILLA V-2 2.00 X 2.00	und	2.00	1,000.00	2,000.00
03.01.06.02.006	REJILLA V-3 2.90 X 1.50	und	1.00	1,500.00	1,500.00
03.01.06.02.007	REJA MALLA METALICA PROTECCION DE GRUPO	m	21.00	905.75	19,020.75
<b>03.01.06.03</b>	<b>VARIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>35,247.25</b>
03.01.06.03.001	ESCALERA DE GATO FE Ø 1", A=0.60M CISTERNA	und	4.00	400.00	1,600.00
03.01.06.03.002	BARANDA METALICA FE Ø 2", ESCALERAS	m	82.55	195.00	16,097.25
03.01.06.03.003	PASAMANOS METALICO FE Ø 1.1/2", ESCALERAS	m	195.00	90.00	17,550.00

<b>03.01.07</b>	<b>CERRAJERIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>16,587.00</b>
03.01.07.001	CERRADURA DE ACERO INOXIDABLE TIPO POMO HAGER "APOLLO 3500" O SIMILAR, CON LLAVE	und	135.00	80.00	10,800.00
03.01.07.002	BISAGRAS DE ACERO INOXIDABLE PARA PUERTAS	und	627.00	6.00	3,762.00
03.01.07.003	TOPES DE ACERO PARA PUERTAS	und	135.00	15.00	2,025.00
<b>03.01.08</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>130,009.07</b>
<b>03.01.08.01</b>	<b>PUERTAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>126,829.07</b>
03.01.08.01.001	PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-8 10.976 X 5.00	und	1.00	11,938.12	11,938.12
03.01.08.01.002	PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-9 11.259 X 2.60	und	8.00	12,207.11	97,656.88
03.01.08.01.003	PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-6 2.70 X 2.60	und	1.00	4,072.21	4,072.21
03.01.08.01.004	PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-7 10.679 X 2.60	und	1.00	13,161.86	13,161.86
<b>03.01.08.02</b>	<b>VARIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,180.00</b>
03.01.08.02.001	ESPEJOS DE SOBREPONER	m2	15.90	200.00	3,180.00
<b>03.01.09</b>	<b>PINTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>209,062.82</b>
03.01.09.001	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES - SOTANO	m2	7,919.43	8.50	67,315.16
03.01.09.002	PINTURA LATEX EN CIELO RASO - SOTANO	m2	1,153.74	9.00	10,383.66
03.01.09.003	PINTURA DE TRAFICO PARQUEOS EN UND	und	2,865.00	15.00	42,975.00
03.01.09.004	PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALIZACION EN ML	m	4,388.80	10.00	43,888.00
03.01.09.005	PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALIZACION EN M2	m2	2,225.05	20.00	44,501.00
<b>03.01.10</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>39,630.88</b>
03.01.10.001	INODORO KHOLER HIGHLINE BOWL IN WHITE K-4405-0 PARA FLUXOMETRO WAVE FLUXOMETRO K-10673-CP	und	10.00	365.44	3,654.40
03.01.10.002	URINARIO KHOLER BARDON K-4960-ET-0 PARA FLUXOMETRO TRIPOINT FLUXOMETRO K-10958-CP	und	4.00	555.33	2,221.32
03.01.10.003	OVALIN DE EMPOTRAR MINBELL BLANCO / TREBOL	und	8.00	159.32	1,274.56
03.01.10.004	LAVATORIO GRECIA SEMI-PEDESTAL	und	2.00	239.32	478.64
03.01.10.005	GRIFERIA PARA LAVATORIO KHOLER INSIGHT GEOMETRIC K-13466-CP	und	10.00	600.00	6,000.00
03.01.10.006	MEZCLADORA Y CABEZAL DE DUCHA KHOLER AWAKEN K-72424-	und	8.00	424.57	3,396.56
03.01.10.007	FLUXOMETRO PARA INODORO WAVE FLUXOMETRO K-10673-CP	und	10.00	1,014.58	10,145.80
03.01.10.008	FLUXOMETRO PARA URINARIO TRIPOINT FLUXOMETRO K-10958-	und	4.00	1,454.80	5,819.20
03.01.10.009	DISPENSADOR PAPEL HIGIENICO DE ACEROINOX. SATINADO/ SB-194 / LEEYES - RIVELSA H=0.60 AL BORDE INFERIOR.	und	10.00	94.50	945.00
03.01.10.010	DISPENSADOR PAPEL TOALLA / SB-068H / LEEYES - RIVELSA	und	6.00	77.53	465.18
03.01.10.011	DISPENSADOR DE JABON, EMPOTRADO EN TABLERO / SD-019/ LEEYES - RIVELSA	und	8.00	52.50	420.00
03.01.10.012	DISPENSADOR DE JABON DE EMPOTRAR / SD-102R/ LEEYES - RIVELSA	und	1.00	221.62	221.62
03.01.10.013	JABONERA DUCHA DE EMPOTRAR / BSB-095S / LEEYES -	und	8.00	34.55	276.40
03.01.10.014	SECADOR DE MANOS ELECTRICO, ACERO INOXIDABLE / J4 / AIRFORCE	und	4.00	604.80	2,419.20
03.01.10.015	GANCHO DE ROPA/ GANCHO PURIST 14443 O GANCHO STILLNESS 14458 / KOHLER - RIVELSA	und	10.00	89.80	898.00
03.01.10.016	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	und	47.00	10.00	470.00
03.01.10.017	TAPA DE REGISTRO DE PLASTICO ABS DE 25 X 25 CM PARA LLAVES DE PASO EN BAÑOS	und	15.00	25.00	375.00
03.01.10.018	REJILLA DE PLASTICO ABS DE 15 X 15 CM PARA VENTILACION	und	10.00	15.00	150.00

<b>03.01.11</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>34,847.52</b>
03.01.11.001	TABLERO DE GRANITO NEGRO IMPALA, E:2CM	m	11.40	576.80	6,575.52
03.01.11.002	SEÑALITICA NUMERACION DE PISO DE SOTANO	und	10.00	400.00	4,000.00
03.01.11.003	EXTINTORES	und	49.00	150.00	7,350.00
03.01.11.004	BANCA DE CONCRETO	und	8.00	700.00	5,600.00
03.01.11.005	DIVISION DE MELAMINA 19MM, COLOR GRIS OSCURO, MARCO DE ALUMINIO / PERFIL RECTANGULAR DE 2"X2" ANCLADO AL PISO	m	13.60	270.00	3,672.00
03.01.11.006	DIVISION DE MELAMINA 19MM, PARA URINARIOS	und	4.00	500.00	2,000.00
03.01.11.007	LOCKERS	und	4.00	1,000.00	4,000.00
03.01.11.008	JARDIN ARTIFICIAL	m2	16.50	100.00	1,650.00
<b>03.02</b>	<b>EDIFICIO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>10,409,069.00</b>
<b>03.02.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES ALBAÑILERIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,218,092.47</b>
03.02.01.001	MURO DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS DE SOGA	m2	11,580.37	56.93	659,270.46
03.02.01.002	MURO DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS DE CABEZA	m2	2,003.76	81.80	163,907.57
03.02.01.003	TABIQUE PLACA P10	m2	682.11	70.00	47,747.70
03.02.01.004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 PARA P10	kg	682.11	2.32	1,582.50
03.02.01.005	TABIQUE DE DRYWALL UNA CARA	m2	3,107.71	52.00	161,600.92
03.02.01.006	TABIQUE DE DRYWALL A DOS CARAS	m2	71.73	78.00	5,594.94
03.02.01.007	TABIQUE DE DRYWALL SANITARIO REFORZADO	m2	603.35	100.00	60,335.00
03.02.01.008	FALSO CIELO RASO DE DRYWALL STANDARD	m2	738.00	63.00	46,494.00
03.02.01.009	CELOSIA DE DRYWALL STANDARD	m2	1,073.76	63.00	67,646.88
03.02.01.010	SARDINEL DE DUCHA	m	48.00	50.00	2,400.00
03.02.01.011	BASE PARA MUEBLE BAJO DE BAÑOS	m2	13.75	55.00	756.25
03.02.01.012	BASE PARA TABLERO DE OVALIN DE BAÑOS	m2	13.75	55.00	756.25
<b>03.02.02</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,353,286.98</b>
03.02.02.001	RESANE Y SOLAQUEO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	2,887.85	23.02	66,478.31
03.02.02.002	RESANE Y SOLAQUEO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	3,831.39	12.66	48,505.40
03.02.02.003	RESANE Y SOLAQUEO DE CIELO RASOS	m2	22,040.05	14.25	314,070.71
03.02.02.004	TARRAJEO DE ELEMENTOS VERTICALES EXTERIORES	m2	1,750.00	48.70	85,225.00
03.02.02.005	TARRAJEO DE ELEMENTOS VERTICALES INTERIORES	m2	25,390.13	27.86	707,369.02
03.02.02.006	TARRAJEO DE CIELO RASOS	m2	220.00	32.88	7,233.60
03.02.02.007	TARRAJEO DE FONDO DE ESCALERAS	m2	842.54	29.32	24,703.27
03.02.02.008	TARRAJEO DE DERRAME DE VANOS	m	2,079.93	12.25	25,479.14
03.02.02.009	IMPERMEABILIZACION DE PISCINAS Y JARDINERAS	glb	1.00	40,000.00	40,000.00
03.02.02.010	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO	m2	259.62	98.60	25,598.53
03.02.02.011	RESANE DE CAJA DE PASE	m2	280.00	30.80	8,624.00

<b>03.02.03</b>	<b>PISOS, ZOCALOS Y REVESTIMIENTOS DE GRADAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,275,366.06</b>
<b>03.02.03.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,186,876.45</b>
03.02.03.01.001	ACABADO DE CEMENTO FROTACHADO	m2	17,471.50	10.01	174,889.72
03.02.03.01.002	ACABADO DE CEMENTO PULIDO	m2	365.60	21.58	7,889.65
03.02.03.01.003	PISO DE PORCELANATO DE 60 X 60 CM (SOLID BLACK POLISHED INNO GRES)	m2	972.20	94.73	92,096.51
03.02.03.01.004	PISO DE PORCELANATO DE 60 X 60 CM (TECNOLITO ALHAMBRA LEVIGATO POLISHED JUNTA DE 2MM)	m2	150.85	176.77	26,665.75
03.02.03.01.005	PISO DE PORCELANATO DE 60 X 60 CM (WOOD ESSENCE WHITE GRIP)	m2	190.15	153.24	29,138.59
03.02.03.01.006	PISO DE PORCELANATO DE 40 X 40 CM (MINERAL LEVIGATOP POLISHED FLOOR GRES ARCHITECH)	m2	49.35	83.46	4,118.75
03.02.03.01.007	PISO DE PORCELANATO DE 40 X 20 CM (MINERAL LEVIGATOP POLISHED FLOOR GRES ARCHITECH)	m2	151.07	81.16	12,260.84
03.02.03.01.008	PISO DE PORCELANATO DE 30 X 30 CM (FLOORGRES ARCHITECH GRIS)	m2	5.60	80.58	451.25
03.02.03.01.009	PISO DE CERAMICO DE 30 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (GRANILLA GRIS)	m2	886.75	42.50	37,686.88
03.02.03.01.010	PISO DE CERAMICO DE 30 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (AMERICA BLANCO)	m2	223.00	42.46	9,468.58
03.02.03.01.011	PISO DE MARMOL KALLISTON 0.80X1.30M JUNTA DE 2MM	m2	128.00	518.00	66,304.00
03.02.03.01.012	PISO DE MADERA SHIHUAHUACO	m2	111.00	20.00	2,220.00
03.02.03.01.013	PISO DE LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON MEZCLA	m2	37.00	35.72	1,321.64
03.02.03.01.014	ALFOMBRA DE ALTO TRANSITO FREESTYLE FRS134-42 REVERB WITH STAR FRUIT	m2	70.00	145.00	10,150.00
03.02.03.01.015	ZOCALO DE CERAMICO DE 30 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (AMERICA BLANCO)	m2	17.70	42.46	751.54
03.02.03.01.016	ZOCALO DE CERAMICO DE 30 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (GRANILLA GRIS)	m2	3,868.25	42.50	164,400.63
03.02.03.01.017	ZOCALO DE PORCELANATO DE 30 X 30 CM (FLOORGRES ARCHITECH GRIS)	m2	31.02	80.58	2,499.59
03.02.03.01.018	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO EN ESCALERAS	m2	1,022.88	45.17	46,203.49
03.02.03.01.019	REVESTIMIENTO COVER GLASS MIST GRIS	m2	495.18	200.00	99,036.00
03.02.03.01.020	REVESTIMIENTO COVER GLASS MIST BRONCE	m2	98.84	200.00	19,768.00
03.02.03.01.021	REVESTIMIENTO DUNE EMPHASIS MODELO PLUTON	m2	37.95	100.00	3,795.00
03.02.03.01.022	REVESTIMIENTO DE ALUMINIO COMPUESTO	m2	34.77	152.00	5,285.04
03.02.03.01.023	REVESTIMIENTO PARED DE MADERA SHIHUAHUANCO	m2	522.95	25.00	13,073.75
03.02.03.01.024	REVESTIMIENTO MADERA NATURAL COLOR CAFÉ MORO	m2	46.04	20.00	920.80
03.02.03.01.025	REVESTIMIENTO TIPO FACHALETA MÁRMOL FYRON WHITE	m2	103.70	540.40	56,039.48
03.02.03.01.026	REVESTIMIENTO MARMOL ERAMOSA	m2	90.14	1,870.40	168,597.86
03.02.03.01.027	REVESTIMIENTO DE ACERO INOXIDABLE SATINADO EN DINTELES DE PUERTAS DE ASCENSOR	m2	113.40	209.27	23,731.22
03.02.03.01.028	REVESTIMIENTO DE ACERO INOXIDABLE SATINADO EN PUERTAS DE ASCENSOR	m	289.80	75.80	21,966.84
03.02.03.01.029	REVESTIMIENTO DE ACERO INOXIDABLE SATINADO	m	189.00	76.00	14,364.00
03.02.03.01.030	REVESTIMIENTO MARCO DE ACERO INOXIDABLE	m2	80.00	76.00	6,080.00
03.02.03.01.031	REVESTIMIENTO DE PLANCHA DE ACERO PARA DUCTO	m2	21.12	76.00	1,605.12
03.02.03.01.032	ENCHAPADO EN PIEDRA VOLCAN DE SPAZIO	m	38.61	100.00	3,861.00
03.02.03.01.033	TIERRA DE CHACRA EN JARDINES	m2	323.50	16.30	5,273.05
03.02.03.01.034	FORJADO DE CEMENTO PULIDO EN DESCANSO DE	m2	156.25	23.88	3,731.25
03.02.03.01.035	FORJADO Y REVESTIMIENTO DE CEMENTO PULIDO EN GRADAS DE ESCALERA	m	1,312.50	38.05	49,940.63
03.02.03.01.036	PISO MONDO BOLLO EXTRA 2.5MM EN PASOS Y CONTRAPASOS DE ESCALERAS	m	22.00	45.00	990.00
03.02.03.01.037	PISO MONDO BOLLO EXTRA 2.5MM EN DESCANSO DE ESCALERAS	m2	2.00	150.00	300.00

<b>03.02.03.02</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>88,489.61</b>
03.02.03.02.001	ACABADO DE CEMENTO PULIDO IMPERMEABILIZADO	m2	159.70	25.32	4,043.60
03.02.03.02.002	ACABADO DE CEMENTO PULIDO	m2	204.00	21.58	4,402.32
03.02.03.02.003	ACABADO DE CEMENTO PULIDO PREVIO A BRUÑADO	m2	146.70	21.58	3,165.79
03.02.03.02.004	BRUÑAS PARA ACABADO CEMENTO PULIDO BRUÑADO	m2	146.70	12.08	1,772.14
03.02.03.02.005	PISO LAJA GRANITICA GRIS DE 60 X 60 CM	m2	281.10	113.94	32,028.53
03.02.03.02.006	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VEREDAS DE 4"	m2	222.00	41.11	9,126.42
03.02.03.02.007	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS C/MADERA	m2	222.00	22.01	4,886.22
03.02.03.02.008	CURADO MEDIANTE ARROCERAS	m2	222.00	3.47	770.34
03.02.03.02.009	TIERRA DE CHACRA EN JARDINES	m2	154.00	16.30	2,510.20
03.02.03.02.010	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO IMPERMEABILIZADO	m2	230.35	27.62	6,362.27
03.02.03.02.011	ZOCALO LAJA GRANITICA GRIS	m2	91.32	113.94	10,405.00
03.02.03.02.012	FORJADO Y REVESTIMIENTO DE LAJA EN ESCALERA	m2	68.60	131.44	9,016.78
<b>03.02.04</b>	<b>CONTRAZOCALOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>67,897.04</b>
<b>03.02.04.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>67,897.04</b>
03.02.04.01.001	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=10CM	m	523.23	14.53	7,602.53
03.02.04.01.002	BRUÑAS 1 CM PARA CONTRAZOCALOS	m	523.23	7.00	3,662.61
03.02.04.01.003	ONTRAZOCALO PORCELANICO ESMALTADO DE 12 X 93 CM	m	71.85	19.81	1,423.35
03.02.04.01.004	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 10 X 30 CM JUNTA DE 3 MM (AMERICA BLANCO)	m	328.00	13.78	4,519.84
03.02.04.01.005	CONTRAZOCALO DE ACERO INOXIDABLE H=10CM	m	803.35	43.72	35,122.46
03.02.04.01.006	CANTONERA CON BRUÑAS DE 1CM EN PASO DE ESCALERAS	m	1,312.50	11.86	15,566.25
<b>03.02.05</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA (INC. ACABADO)</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>140,466.05</b>
<b>03.02.05.01</b>	<b>PUERTAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>124,750.60</b>
<b>03.02.05.01.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>124,750.60</b>
03.02.05.01.01.001	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO CON REJILLAS DE VENTILACION PC1 0.80 X 2.10	und	138.00	365.00	50,370.00
03.02.05.01.01.002	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO CON REJILLAS DE VENTILACION PC1' 0.70 X 2.10	und	1.00	351.00	351.00
03.02.05.01.01.003	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO CON REJILLAS DE VENTILACION PC2 0.90 X 2.10	und	107.00	366.70	39,236.90
03.02.05.01.01.004	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO PC2' 0.90 X 2.10	und	1.00	340.00	340.00
03.02.05.01.01.005	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO PC3 1.00 X 2.10	und	46.00	370.00	17,020.00
03.02.05.01.01.006	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO PC4 1.50 X 2.10	und	1.00	351.70	351.70
03.02.05.01.01.007	PUERTA CONTRAPLACADA EN MDF PINTADO AL DUCO PC5 2.00 X 2.10	und	1.00	511.00	511.00
03.02.05.01.01.008	PUERTAS EN MELAMINE DE 18MM PINTADAS AL DUCO COLOR CHARCOAL PS6 1.00 X 2.10	und	1.00	570.00	570.00
03.02.05.01.01.009	PUERTA DE PANELES PLEGABLES PE 0.90 X 2.10	und	2.00	550.00	1,100.00
03.02.05.01.01.010	SELLADO DE PUERTAS	und	298.00	50.00	14,900.00
<b>03.02.05.02</b>	<b>VARIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>15,715.45</b>
<b>03.02.05.02.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>15,715.45</b>
03.02.05.02.01.001	PANELES PLEGABLES	m2	78.25	151.60	11,862.70
03.02.05.02.01.002	CLOSETS PANELES PLEGABLES (6.50X2.10M)	m2	1.00	3,852.75	3,852.75

<b>03.02.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>297,190.00</b>
<b>03.02.06.01</b>	<b>PUERTAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>146,100.00</b>
<b>03.02.06.01.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>146,100.00</b>
03.02.06.01.01.001	PUERTA METALICA PM1 0.75 X 2.10	und	23.00	600.00	13,800.00
03.02.06.01.01.002	PUERTA METALICA PM2 0.80 X 2.10	und	1.00	700.00	700.00
03.02.06.01.01.003	PUERTA METALICA PM3 0.90 X 2.10	und	4.00	800.00	3,200.00
03.02.06.01.01.004	PUERTA METALICA PM4 2.00 X 2.10	und	1.00	1,800.00	1,800.00
03.02.06.01.01.005	PUERTA METALICA PME1 6.02 X 2.41	und	1.00	14,000.00	14,000.00
03.02.06.01.01.006	PUERTA METALICA PME2 6.00 X 2.40	und	1.00	14,000.00	14,000.00
03.02.06.01.01.007	PUERTA METALICA A PRUEBA DE FUEGO PCF 0.80 X 2.10	und	2.00	1,700.00	3,400.00
03.02.06.01.01.008	PUERTA METALICA A PRUEBA DE FUEGO PCF 1.00 X 2.10	und	49.00	1,900.00	93,100.00
03.02.06.01.01.009	PUERTA METALICA A PRUEBA DE FUEGO PCF2 1.20 X 2.10	und	1.00	2,100.00	2,100.00
<b>03.02.06.02</b>	<b>VENTANA - REJILLA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>14,400.00</b>
<b>03.02.06.02.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>9,800.00</b>
03.02.06.02.01.001	REJILLA V-2 2.00 X 2.00	und	3.00	1,000.00	3,000.00
03.02.06.02.01.002	REJILLA V-4 2.07 X 1.50	und	1.00	800.00	800.00
03.02.06.02.01.003	REJA EN BANCO DE CONDENSADORES RM5 2.82X5.00M INCLUYE PUERTA	und	1.00	6,000.00	6,000.00
<b>03.02.06.02.02</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4,600.00</b>
03.02.06.02.02.001	REJILLA RM-2 1.90 X 1.35	und	2.00	750.00	1,500.00
03.02.06.02.02.002	REJILLA RM-3 1.10 X 1.10	und	1.00	600.00	600.00
03.02.06.02.02.003	REJILLA RM-4 6.00 X 1.64	und	1.00	2,500.00	2,500.00
<b>03.02.06.03</b>	<b>VARIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>136,690.00</b>
<b>03.02.06.03.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>136,690.00</b>
03.02.06.03.01.001	BARANDA METALICA FE Ø 2", ESCALERAS	m	317.00	195.00	61,815.00
03.02.06.03.01.002	PASAMANOS METALICO FE Ø 1.1/2", ESCALERAS	m	787.50	90.00	70,875.00
03.02.06.03.01.003	ESCALERA METALICA A ACCESO A CUARTO DE MAQUINAS	und	4.00	1,000.00	4,000.00
<b>03.02.07</b>	<b>CERRAJERIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>50,674.00</b>
<b>03.02.07.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>50,674.00</b>
03.02.07.01.001	CERRADURA DE ACERO INOXIDABLE TIPO POMO HAGER "APOLLO 3500" O SIMILAR, CON LLAVE	und	298.00	80.00	23,840.00
03.02.07.01.002	BISAGRAS DE ACERO INOXIDABLE PARA PUERTAS	und	894.00	6.00	5,364.00
03.02.07.01.003	TOPE DE ACERO PARA PUERTAS	und	298.00	15.00	4,470.00
03.02.07.01.004	SISTEMA RECIBIDOR ELECTRICO Y FRENO HIDRAULICO	und	20.00	250.00	5,000.00
03.02.07.01.005	SISTEMA ENROLLABLE EN PUERTAS DE INGRESO	und	2.00	6,000.00	12,000.00
<b>03.02.08</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,314,084.00</b>
<b>03.02.08.01</b>	<b>MURO CORTINA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4,663,862.24</b>
03.02.08.01.001	MURO CORTINA DE CRISTAL	m2	6,364.77	686.06	4,366,614.11
03.02.08.01.002	SELLO CORTAHUMO	glb	1.00	177,361.96	177,361.96
03.02.08.01.003	PERFIL ALERO HORIZONTAL	m	545.88	219.62	119,886.17
<b>03.02.08.02</b>	<b>PUERTAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>333,789.48</b>
<b>03.02.08.02.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>333,789.48</b>
03.02.08.02.01.001	7.45 X 5.00 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-4	und	1.00	7,676.76	7,676.76
03.02.08.02.01.002	1.00 X 2.10 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM PV-2	und	92.00	2,083.54	191,685.68
03.02.08.02.01.003	5.81 X 3-25 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-1	und	1.00	19,753.06	19,753.06
03.02.08.02.01.004	20.9 X 3.25 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-2	und	1.00	51,385.37	51,385.37
03.02.08.02.01.005	11.53 X 3.25 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-3	und	1.00	27,075.20	27,075.20
03.02.08.02.01.006	17.64 X 2.80 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-10	und	1.00	20,840.55	20,840.55
03.02.08.02.01.007	11.5 X 2.50 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM MP-11	und	1.00	14,634.92	14,634.92
03.02.08.02.01.008	0.70 X 2.10 PUERTAS EN CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10MM PV-1	und	1.00	737.94	737.94

<b>03.02.08.03</b>	<b>VENTANAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>803.20</b>
<b>03.02.08.03.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>803.20</b>
03.02.08.03.01.001	VENTANA DE VIDRIO TEMPLADO 8MM V20 = 6.46 X 2.30	und	1.00	803.20	803.20
<b>03.02.08.04</b>	<b>OTROS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>315,629.08</b>
<b>03.02.08.04.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>243,695.00</b>
03.02.08.04.01.001	ESPEJOS DE SOBREPONER	m2	204.30	200.00	40,860.00
03.02.08.04.01.002	BARANDA DE CRISTAL TEMPLADO	m	62.99	394.65	24,859.00
03.02.08.04.01.003	CIELORASO BAFFLE 100	m2	221.00	450.00	99,450.00
03.02.08.04.01.004	FALSO TECHO HUNTER DOUGLASS METALICO CIELO U 80,130 Y 180	m2	157.00	450.00	70,650.00
03.02.08.04.01.005	DUCTOS DE EXTRACCION CUBIERTA	und	2.00	200.00	400.00
03.02.08.04.01.006	DUCTOS DE EXTRACCION RECUBIERTO CON ACERO INOXIDABLE	m2	21.36	350.00	7,476.00
<b>03.02.08.04.02</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>71,934.08</b>
03.02.08.04.02.001	BARANDA DE CRISTAL TEMPLADO H=0.90 M	m	66.30	438.41	29,066.58
03.02.08.04.02.002	BARANDA DE ACERO INOXIDABLE DIAMETRO = 2" EN ESCALERAS	m	15.00	400.00	6,000.00
03.02.08.04.02.003	DUCTOS DE EXTRACCION CUBIERTA	und	4.00	200.00	800.00
03.02.08.04.02.004	DUCTOS DE EXTRACCION RECUBIERTO CON ACERO INOXIDABLE	m2	103.05	350.00	36,067.50
<b>03.02.09</b>	<b>PINTURA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100,411.61</b>
<b>03.02.09.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100,411.61</b>
03.02.09.01.001	PINTURA LATEX BLANCO EN MUROS INTERIORES - EDIFICIO	m2	5,578.50	9.00	50,206.50
03.02.09.01.002	PINTURA LATEX BLANCO EN CIELO RASO - EDIFICIO	m2	392.50	9.50	3,728.75
03.02.09.01.003	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES - EDIFICIO	m2	715.62	15.00	10,734.30
03.02.09.01.004	PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALIZACION EN UND	und	629.00	15.00	9,435.00
03.02.09.01.005	BLANQUEADO AL LADO DE TERCEROS	m2	4,384.51	6.00	26,307.06
<b>03.02.10</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>489,094.90</b>
<b>03.02.10.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>489,094.90</b>
03.02.10.01.001	OVALIN DE EMPOTRAR MINBELL BLANCO / TREBOL	und	10.00	159.32	1,593.20
03.02.10.01.002	LAVATORIO GRECIA SEMI-PEDESTAL	und	225.00	239.32	53,847.00
03.02.10.01.003	MEZCLADORA Y CABEZAL DE DUCHA KHOLER AWAKEN K- 72424-CP	und	10.00	424.57	4,245.70
03.02.10.01.004	DISPENSADOR PAPEL HIGIENICO DE ACERO INOX. SATINADO/ SB-194 / LEEYES - RIVELSA H=0.60 AL BORDE INFERIOR.	und	235.00	94.50	22,207.50
03.02.10.01.005	DISPENSADOR PAPEL TOALLA / SB-068H / LEEYES - RIVELSA	und	230.00	77.53	17,831.90
03.02.10.01.006	DISPENSADOR DE JABON, EMPOTRADO EN TABLERO / SD-019 / LEEYES - RIVELSA	und	12.00	52.50	630.00
03.02.10.01.007	DISPENSADOR DE JABON DE EMPOTRAR / SD-102R / LEEYES- RIVELSA	und	225.00	221.62	49,864.50
03.02.10.01.008	JABONERA DUCHA DE EMPOTRAR / BSB-095S / LEEYES -	und	10.00	34.55	345.50
03.02.10.01.009	SECADOR DE MANOS ELECTRICO, ACERO INOXIDABLE / J4/ AIRFORCE	und	10.00	604.80	6,048.00
03.02.10.01.010	GANCHO DE ROPA/ GANCHO PURIST 14443 O GANCHO STILLNESS 14458 / KOHLER - RIVELSA	und	139.00	89.80	12,482.20
03.02.10.01.011	AGARRADERA DISCAPACITADOS DE ACERO INOX.DE 36"	und	115.00	220.00	25,300.00
03.02.10.01.012	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	und	1,103.00	10.00	11,030.00
03.02.10.01.013	TAPA DE REGISTRO DE PLASTICO ABS DE 25 X 25 CM PARA LLAVES DE PASO EN BAÑOS	und	258.00	25.00	6,450.00
03.02.10.01.014	REJILLA DE PLASTICO ABS DE 15 X 15 CM PARA VENTILACION	und	258.00	15.00	3,870.00
03.02.10.01.015	TAZA TREBOL NOVARA FLUX BLANCO STD	und	245.00	296.12	72,549.40
03.02.10.01.016	URINARIO TREBOL CADET BALNCO STD	und	115.00	145.00	16,675.00
03.02.10.01.017	FLUXOMETRO PARA INODORO HELVEX CROMO BRILLANTE	und	235.00	350.00	82,250.00
03.02.10.01.018	FLUXOMETRO PARA URINARIO HELVEX CROMO BRILLANTE	und	115.00	375.00	43,125.00
03.02.10.01.019	GRIFERIA TREBOL THUNDER MONOCOMANDO	und	235.00	250.00	58,750.00

<b>03.02.11</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>102,505.89</b>
<b>03.02.11.01</b>	<b>OFICINAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>102,505.89</b>
03.02.11.01.001	REVESTIMIENTO CUARZO BROWN MESA (0.55+ 20M)	m	11.40	645.00	7,353.00
03.02.11.01.002	TABLERO DE GRANITO NEGRO IMPALA, E:2CM	m	24.95	576.80	14,391.16
03.02.11.01.003	DIVISION DE MELAMINA 19MM, COLOR GRIS OSCURO, MARCO DE ALUMINIO / PERFIL RECTANGULAR DE 2"X2" ANCLADO AL PISO	m	38.75	270.00	10,462.50
03.02.11.01.004	DIVISION DE MELAMINA 19MM, PARA URINARIOS	und	13.00	500.00	6,500.00
03.02.11.01.005	LOCKERS	und	5.00	1,000.00	5,000.00
03.02.11.01.006	NUMERACION EXTERIOR DEL EDIFICIO EN BAJO RELIEVE	und	1.00	300.00	300.00
03.02.11.01.007	SEÑALITICA EN EDIFICIOS	PISO	24.00	400.00	9,600.00
03.02.11.01.008	EXTINTORES	und	27.00	150.00	4,050.00
03.02.11.01.009	BANCA DE CONCRETO	und	10.00	700.00	7,000.00
03.02.11.01.010	COBERTURAS SOL Y SOMBRA CELOSCREEN 120	m2	51.85	456.00	23,643.60
03.02.11.01.011	JARDIN NATURAL	m2	477.50	29.75	14,205.63
<b>03.03</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>9,988.50</b>
<b>03.03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES ALBAÑILERIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>9,988.50</b>
03.03.01.001	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA REPOSICION DE VEREDAS	m2	150.00	41.11	6,166.50
03.03.01.002	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS C/MADERA	m2	150.00	22.01	3,301.50
03.03.01.003	CURADO MEDIANTE ARROCERAS	m2	150.00	3.47	520.50
<b>04</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,943,189.12</b>
<b>05</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,790,793.73</b>
<b>06</b>	<b>AUTOMATIZACION</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,630,499.07</b>
<b>07</b>	<b>INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,538,216.00</b>
<b>09</b>	<b>ASCENSORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,878,715.77</b>
<b>09.01</b>	<b>ASCENSORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,878,715.77</b>
09.01.001	ASCENSOR DE PASAJEROS	gib	1.00	2,878,715.77	2,878,715.77
<b>10</b>	<b>DISIPADORES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,690,000.00</b>

<b>Sub Total :</b>		<b>51,256,750.16</b>
<b>Gastos Generales :</b>	<b>8.66%</b>	<b>4,439,863.17</b>
<b>Gastos de Utilidad :</b>	<b>8.69%</b>	<b>4,455,829.78</b>
<b>Valor Venta :</b>		<b>60,152,443.10</b>

#### **4.4 Gestión de Valor Ganado del Proyecto:**

##### **4.4.1 Valor Planificado (PV)**

Fue el presupuesto contractual distribuido en el tiempo de duración del proyecto edificio de oficinas T-Tower.

Su distribución estuvo en relación al periodo programado de ejecución de cada una de las partidas, ver Tabla 3 y figura 21. El procedimiento seguido para la determinación del valor planificado fue el siguiente:

- Se solicitó al área de planeamiento del proyecto edificio de oficinas T-Tower, la información de la planificación de las partidas contractuales en el tiempo de duración del proyecto.
- Obtenida la información, se identificó el inicio y fin de cada una de las partidas contractuales, en el que se determinó el tiempo de duración de cada una, en unidad de días y mes.
- Luego se distribuyó en cada partida el metrado contractual, de manera proporcional a los días y mes programados.
- El metrado programado-planificado de cada partida se multiplicó por el precio unitario contractual de la partida. De tal manera se obtuvo el valor planificado de la partida para el periodo del mes en unidades monetarias de soles.

**Tabla N° 3. Valor Planificado (PV) de inicio y fin de proyecto: Agosto-2015 a Enero 2018.**

2017												2018
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
2,852,056.54	3,478,845.05	3,864,861.08	4,234,599.72	3,350,861.85	2,894,465.65	3,212,504.48	3,345,365.24	3,226,100.84	2,248,615.38	1,370,062.34	515,132.55	128,795.34
147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44	147,995.44
148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66	148,527.66
3,148,579.64	3,775,368.15	4,161,384.18	4,531,122.82	3,647,384.95	3,190,988.75	3,509,027.58	3,641,888.34	3,522,623.93	2,545,138.48	1,666,585.44	811,655.65	425,318.44
24,725,215.29	28,500,583.44	32,661,967.62	37,193,090.44	40,840,475.39	44,031,464.14	47,540,491.71	51,182,380.05	54,705,003.98	57,250,142.46	58,916,727.90	59,728,383.55	60,153,701.99

*Fuente propia.*

CURVA "S" - T TOWER

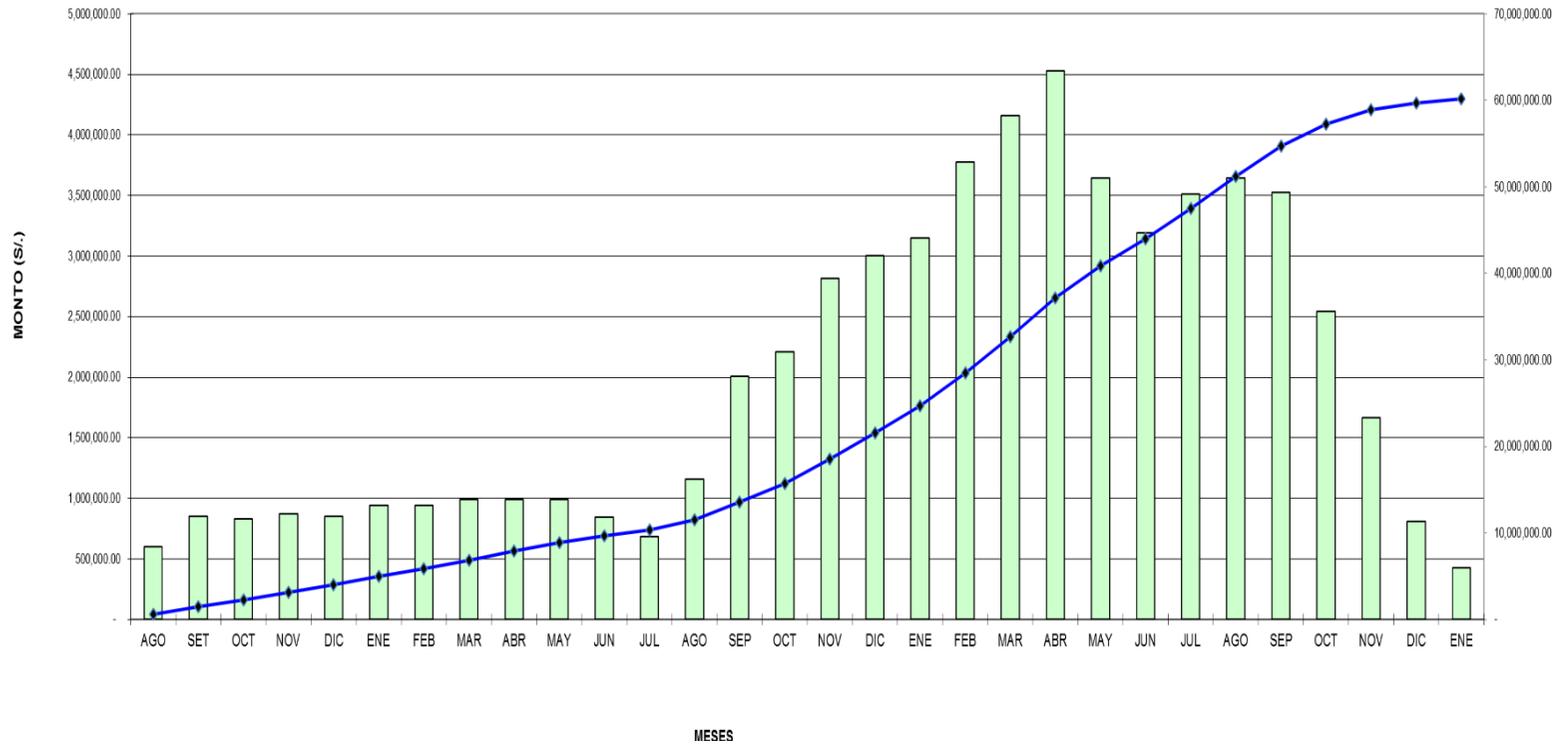


Fig. N° 20. Curva del Valor Planeado.

Fuente Propia

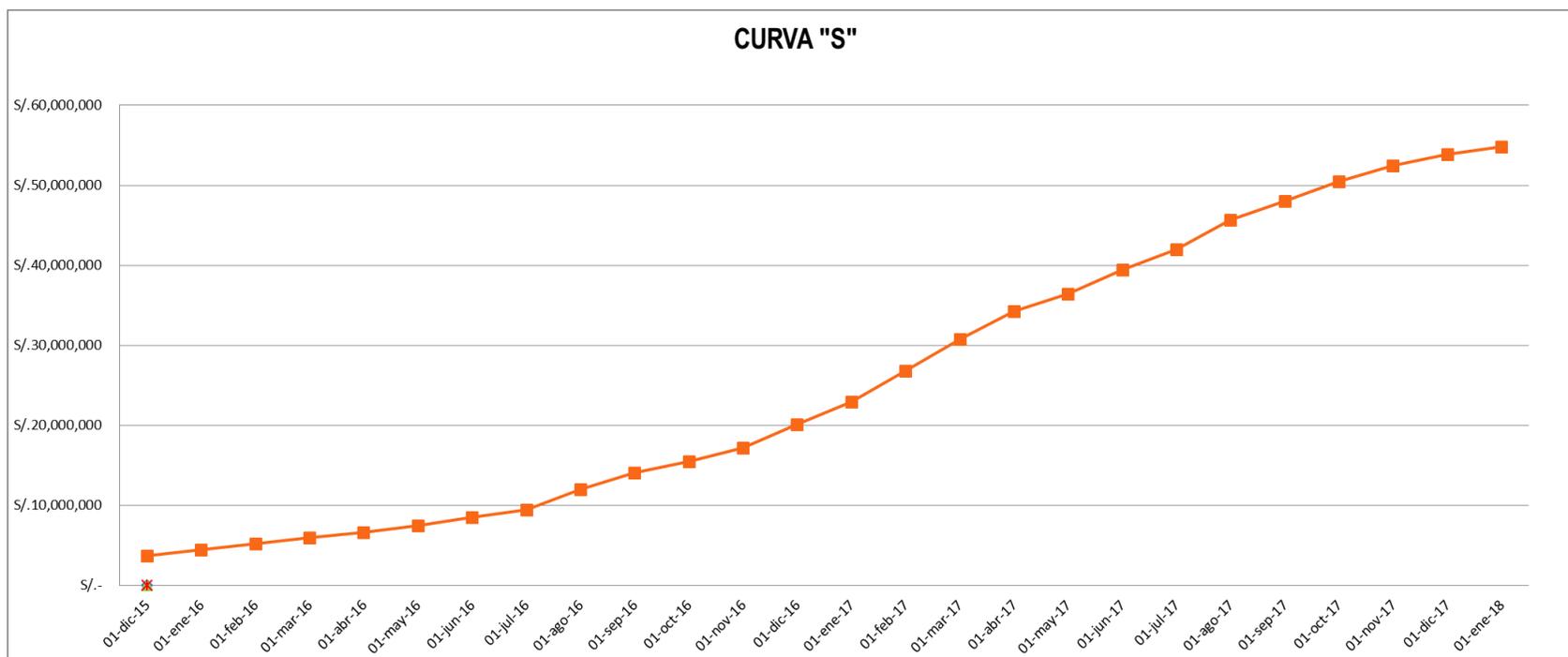
#### **4.4.2 El Valor Ganado (EV)**

“El valor ganado fue la venta real de todas las partidas ejecutadas, es decir, fue el producto del avance real ejecutado por el precio unitario. Todo ello aprobado por la supervisión del proyecto, su elaboración y/o determinación fue mensual. Los resultados obtenidos del EV mensual y acumulado”, se muestran en la tabla 4 y figura 22.

**Tabla N° 4.** Valor ganado (VG) de Dic. 2015 a Enero 2018, parcial y acumulado.

		31-dic-15	31-ene-16	29-feb-16	31-mar-16	30-abr-16	31-may-16	30-jun-16	31-jul-16	31-ago-16	30-sep-16	31-oct-16	30-nov-16	31-dic-16
PARCIAL		3,679,931	764,608	719,426	821,224	624,108	874,707	1,007,335	948,026	2,556,880	2,068,843	1,388,724	1,734,793	2,917,900
<b>VALOR GANADO (CD+GG)</b>	<b>VG</b>	3,679,931	4,444,538	5,163,964	5,985,188	6,609,296	7,484,003	8,491,339	9,439,365	11,996,245	14,065,088	15,453,813	17,188,606	20,106,506

*Fuente propia.*



**Fig. N° 21.** Curva S del Valor Ganado (VG).

*Fuente propia.*

#### 4.4.3 Costo Real (AC)

Como su nombre menciona, fueron los costos reales incurridos en la ejecución de cada una de las partidas, ver tabla 6 y figura 23. Los costos reales estuvieron compuestos por los costos de:

- Equipos,
- Personal y
- Materiales / suministros.

Para determinar los costos reales, fue necesario controlar los recursos utilizados. Para el control de los recursos se establecieron sistemas y formatos como se muestra en la tabla 8.

**Tabla N° 5. Control de Recursos: Maquinaria-Materiales-Mano de obra.**

Ítem	Control del Recurso.	Formato.	Flujo de Sistema.
01	Control de Equipos.	Parte diario de equipo.	<p>Se inició diariamente con la entrega del formato (Parte diario de equipo) al operador de equipo. El operador identificó el equipo y durante la jornada describió las actividades realizadas en el formato (Parte diario de equipo).</p> <p>Al cierre de la jornada el operador hizo la entrega del formato (Parte diario de equipo) al controlador, formato completamente llenado con la información del equipo y la descripción de las actividades realizadas.</p> <p>El controlador recopiló todos los formatos (Partes de diario de equipo) para proceder con la fase (codificación) de las actividades realizadas por el equipo, teniendo en cuenta la actividad y el tiempo utilizado para cada actividad.</p> <p>Luego de que los partes diarios de equipo fueron faseados. El bloque total de los partes, fue entregado al digitador de la Base de Datos de Equipos, quien descargó diariamente la información de los partes diario de equipo del día anterior en el archivo digital Base de Datos de Control de Equipos (Programa Excel). El procesamiento en esta etapa considera los siguientes criterios:</p> <p>Horas maquina usados efectivamente.</p> <p>La tarifa del equipo por horas maquinas.</p> <p>Las fases de las partidas ejecutadas por el equipo.</p> <p>Ratio de consumo de combustible del equipo por horas maquinas.</p> <p>Ratio de mantenimiento de equipo por horas maquinas.</p> <p>Código costo del equipo.</p> <p>Por último el Ingeniero de Control de Costos, tomó la información acumulada, una vez por semana y mensual, teniendo en cuenta que los cortes de información fueron semanales siendo el primer día los jueves y el último día el miércoles. Al cierre del procesado se obtuvo, un archivo con las siguientes informaciones:</p> <p>Descripción del equipo.</p> <p>Código de costo del equipo.</p> <p>Unidad de control del equipo.</p> <p>Tarifa del equipo.</p> <p>Horas maquina utilizados.</p> <p>Fases de las partidas (actividad). Esta información consolidada se ingresó al software CCS, para el entrelazado del costo real con la venta.</p>

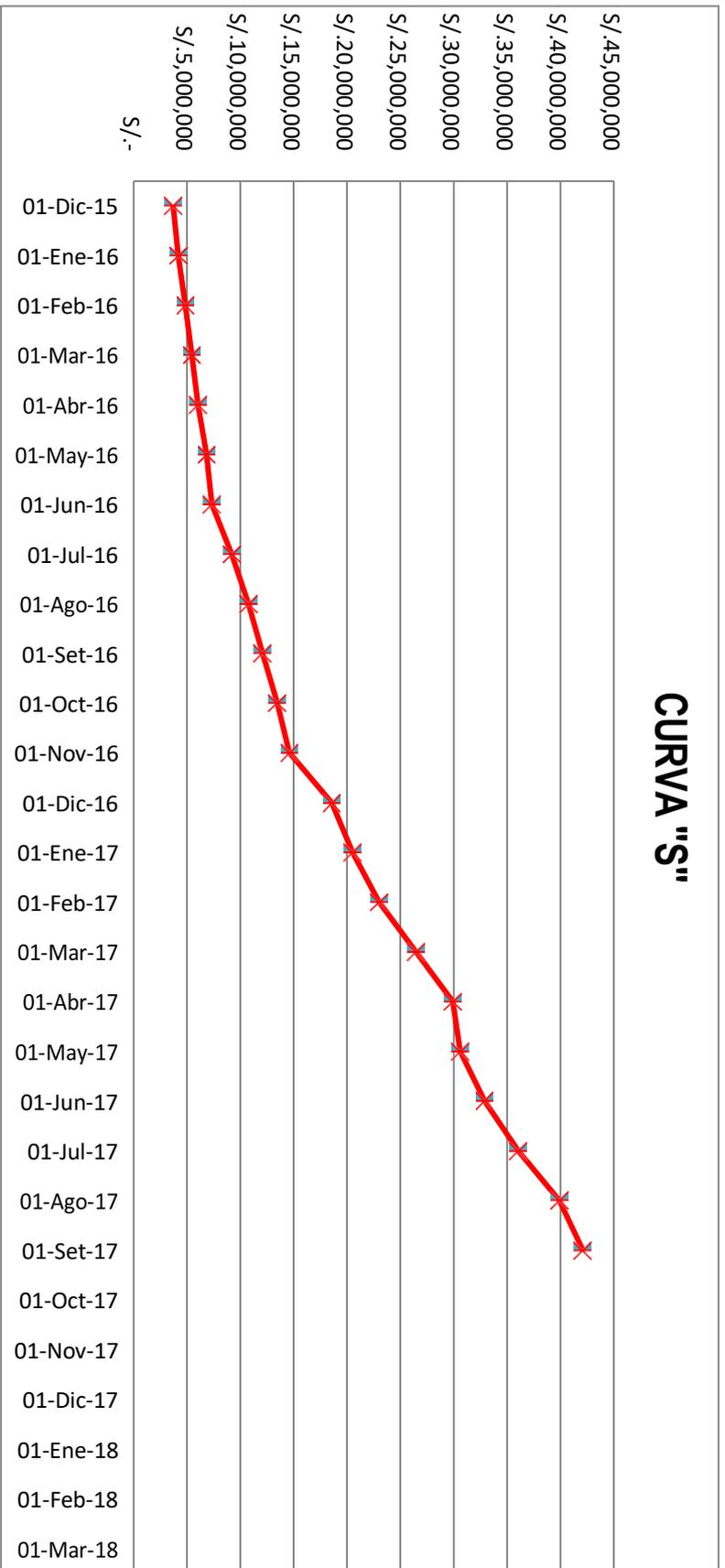
Ítem	Control del Recurso.	Formato.	Flujo de Sistema.
02	Control de Personal.	Tareo diario del personal.	<p>Se inició diariamente, junto con el inicio de la jornada de trabajo, en el que el controlador hizo firmar en el formato de tareo diario de personal el ingreso de todos los trabajadores presentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capataz.</li> <li>Operador de Equipo.</li> <li>Operario.</li> <li>Oficial.</li> <li>Peón.</li> </ul> <p>Durante la jornada de trabajo, el controlador observó las actividades realizadas por cada uno de los trabajadores.</p> <p>Al cierre de la jornada el controlador distribuye las horas trabajadas en las fases (codifica) de cada actividad realizada.</p> <p>Posteriormente el controlador entregó el formato de tareo de personal, con la información completa al digitador de la Base de Datos del Personal.</p> <p>El digitador diariamente descargó la información del formato de tareo de personal al archivo digital de la Base de Datos de Control de Personal, información del día anterior. Teniendo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre y apellidos del trabajador, así como la categoría / cargo.</li> <li>Fases, partidas de trabajo desarrollado durante la jornada.</li> <li>Horas hombre efectivos de trabajo por fase.</li> </ul> <p>Por último el Ingeniero de Control de Costos, tomó la información acumulada, una vez por semana y mensual, teniendo en cuenta que los cortes de información fueron semanales siendo el primer día los jueves y el último día el miércoles. Al cierre del procesado se obtuvo, un archivo con las siguientes informaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Categoría / cargo.</li> <li>Código de costo del personal.</li> <li>Unidad de control del personal.</li> <li>Tarifa del personal.</li> <li>Horas hombre efectivos.</li> <li>Fases de las partidas (actividad). Esta información consolidada se ingresó al software CCS, para el entrelazado del costo real con la venta.</li> </ul>
03	Control de Materiales y/o suministros	SAP (ERP, planificación de recursos empresariales).	<p>El almacén del proyecto, con el uso del ERP-SAP, fue el encargado de controlar los materiales/suministros del proyecto, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Llegan al proyecto.</li> <li>Salida del almacén y para qué actividad o fase salió del almacén.</li> <li>Y en algunos casos cuando se retornó al almacén.</li> </ul> <p>En la gestión de control de costos solo se utilizó la información de las salidas de materiales/suministros del almacén.</p> <p>El área de almacén envió mensualmente el informe de salidas de los materiales/suministros. Archivo de información que contenía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Código del material/suministro.</li> <li>Descripción de materiales/suministros.</li> <li>Tipo de movimiento del almacén.</li> <li>Código de fase.</li> <li>Descripción del destino del material/suministro.</li> <li>Fecha de transacción.</li> <li>Cantidad de material/suministro retirado.</li> <li>Precio del material/suministro retirado.</li> </ul> <p>El Ingeniero de Control de Costos, proceso la información, obteniendo, un archivo con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción del material/suministro.</li> <li>Código de costo de material/suministro.</li> <li>Unidad de control del material/suministro.</li> <li>Tarifa del material/suministro.</li> <li>Periodo de control del material/suministro.</li> <li>Fases de las partidas (actividad). Esta información consolidada se ingresó al software CCS, para el entrelazado del costo real con la venta.</li> </ul>

**Tabla N° 6. Costo Real (CR) de Dic. 2015 a Set. 2017, parcial y acumulado.**

<b>COSTO REAL</b>		<b>31-dic-15</b>	<b>31-ene-16</b>	<b>29-feb-16</b>	<b>31-mar-16</b>	<b>30-abr-16</b>	<b>31-may-16</b>	<b>30-jun-16</b>	<b>31-jul-16</b>	<b>31-ago-16</b>	<b>30-sep-16</b>	<b>31-oct-16</b>	<b>30-nov-16</b>	<b>31-dic-16</b>
PARCIAL		3,702,386	475,111	667,490	613,276	566,238	808,767	503,965	1,824,610	1,572,723	1,328,317	1,383,606	1,138,982	3,985,137
ACUMULADO		3,702,386	4,177,497	4,844,987	5,458,263	6,024,501	6,833,269	7,337,234	9,161,844	10,734,566	12,062,883	13,446,489	14,585,471	18,570,608

<b>31-ene-17</b>	<b>28-feb-17</b>	<b>31-mar-17</b>	<b>30-abr-17</b>	<b>31-may-17</b>	<b>30-jun-17</b>	<b>31-jul-17</b>	<b>31-ago-17</b>	<b>30-sep-17</b>
1,936,028	2,484,558	3,452,312	3,453,639	686,210	2,296,484.95	3,155,257.67	3,871,152.66	2,181,064
20,506,636	22,991,193	26,443,505	29,897,145	30,583,355	32,879,840	36,035,098	39,906,250	42,087,315

*Fuente propia.*



**Fig. N° 22.** Curva S del Costo Real.

Fuente propia.

#### **4.4.4 Variación de Costo (CV)**

Fue el resultado de la diferencia del valor ganado con el costo real, fue también considerado como la utilidad bruta. En el presente proyecto Oficinas T-Tower, el desempeño de la variación del costo a diciembre del 2015 fue negativo de S/ 22, 454.74 ver tabla 7, por el uso de mayores recursos.

La variación del costo por meses, presento utilidades brutas positivas de Enero 2016 a Enero 2018.

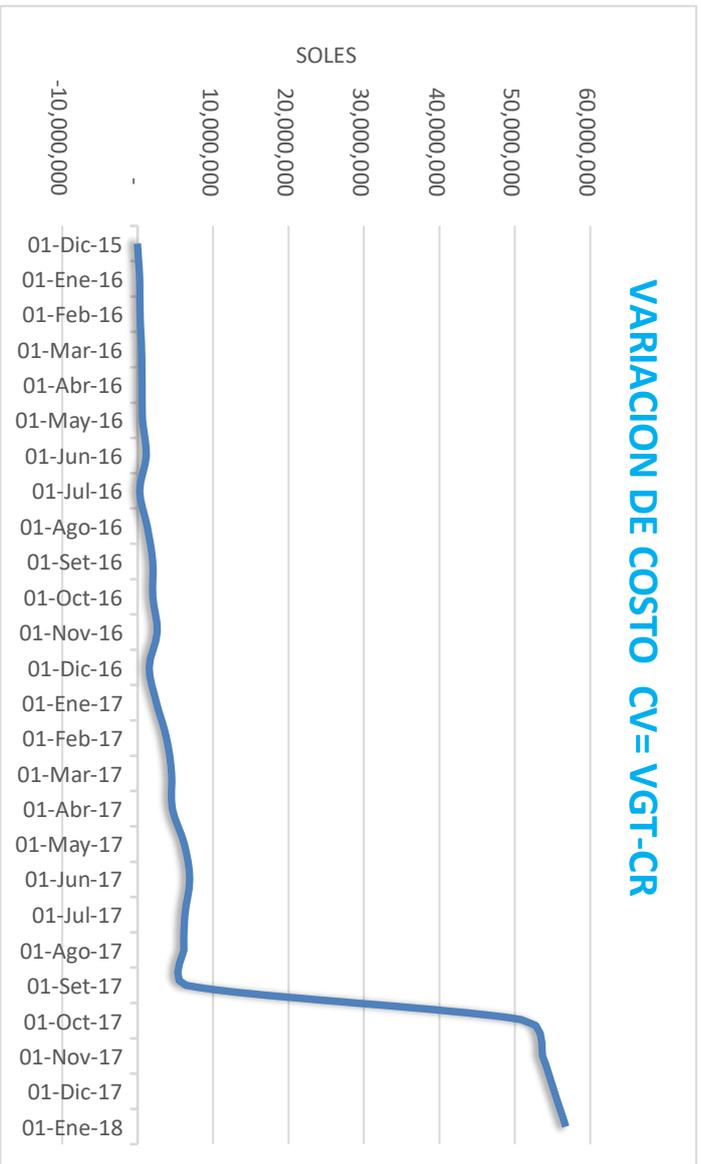
En la figura 24, se muestra la tendencia de la variación de costo en el periodo de enero 2016 a enero de 2018.

**Tabla N° 7. Variación de Costo de Dic. 2015 a Enero 2018.**

		31-dic-15	31-ene-16	29-feb-16	31-mar-16	30-abr-16	31-may-16	30-jun-16	31-jul-16	31-ago-16	30-sep-16	31-oct-16	30-nov-16	31-dic-16
<b>VALOR GANADO (CD+GG)</b>	<b>VG</b>	3,679,931	4,444,538	5,163,964	5,985,188	6,609,296	7,484,003	8,491,339	9,439,365	11,996,245	14,065,088	15,453,813	17,188,606	20,106,506
<b>COSTO REAL</b>	<b>CR</b>	3,702,386	4,177,497	4,844,987	5,458,263	6,024,501	6,833,269	7,337,234	9,161,844	10,734,566	12,062,883	13,446,489	14,585,471	18,570,608
<b>VARIACION DE COSTO REAL</b>	<b>CV= VGT-CR</b>	-22,455	267,041	318,978	526,925	584,795	650,735	1,154,105	277,522	1,261,679	2,002,205	2,007,324	2,603,135	1,535,898

31-ene-17	28-feb-17	31-mar-17	30-abr-17	31-may-17	30-jun-17	31-jul-17	31-ago-17	30-sep-17	31-oct-17	30-nov-17	31-dic-17	31-ene-18
23,002,171	26,824,819	30,945,155	34,486,708	36,766,292	39,783,794	42,297,073	46,039,996	48,511,344	51,612,143	53,678,978	55,224,502	56,766,056
20,506,636	22,991,193	26,443,505	29,897,145	30,583,355	32,879,840.15	36,035,097.82	39,906,250.48	42,087,314.56				
2,495,536	3,833,626	4,501,650	4,589,563	6,182,937	6,903,954	6,261,975	6,133,746	6,424,029	51,612,143	53,678,978	55,224,502	56,766,056

*Fuente propia.*



**Fig. N° 23.** Tendencia de Variación de costo (CV).

Fuente propia.

#### **4.4.5 Índice de Desempeño del Costo (CPI)**

Métrica más importante de la gestión del valor ganado, midió la eficiencia de la gestión del costo para el trabajo completado del proyecto Oficinas T-Tower.

En los resultados obtenidos mensualmente se muestran en la tabla 8 donde podemos observar que solo en el mes de Diciembre de 2015 el Índice de desempeño fue inferior a uno, siendo 0.99.

El resultado del índice de desempeño del costo durante el periodo Enero 2016 a setiembre 2017 tuvo variación que estuvo en un mínimo de 1.06 correspondiente al mes de Mayo y el máximo de 1.21 en el mes de Junio 2017.

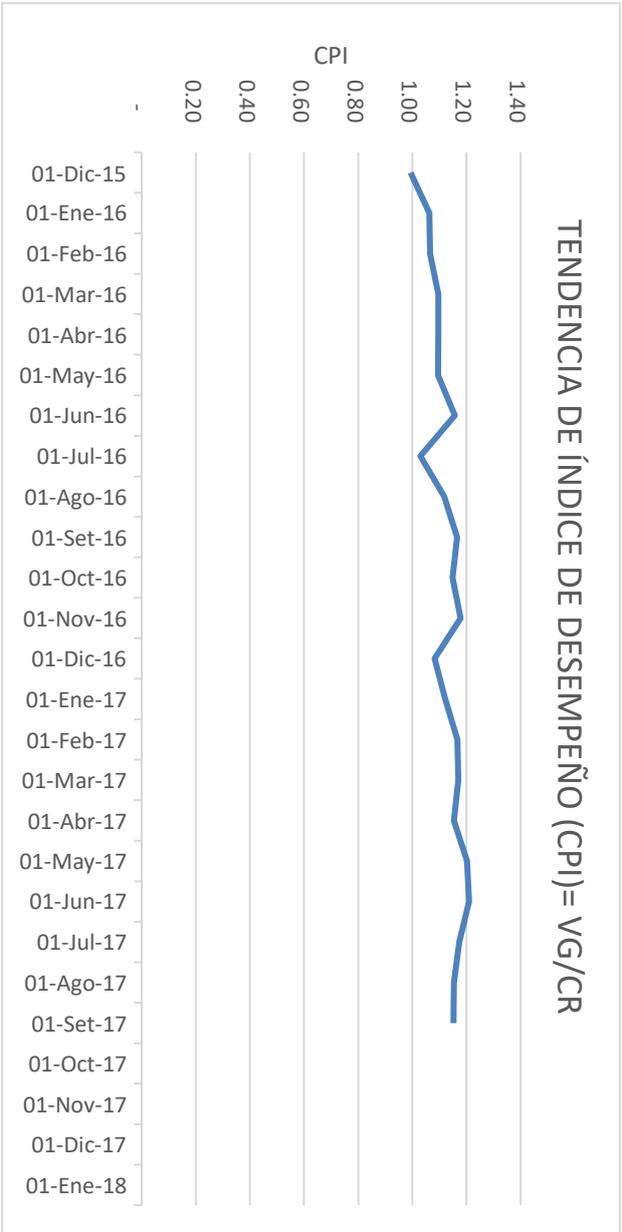
En la figura 25, se muestra la tendencia del índice de desempeño del costo (CPI) de diciembre de 2015 a Setiembre de 2017.

**Tabla N° 8. Índice de Desempeño del costo (CPI) de Diciembre 2015 a Enero 2018.**

		31-dic-15	31-ene-16	29-feb-16	31-mar-16	30-abr-16	31-may-16	30-jun-16	31-jul-16	31-ago-16	30-sep-16	31-oct-16	30-nov-16	31-dic-16
<b>VALOR GANADO TOTAL (VG+AP)</b>	<b>VGT</b>	3,679,931	4,444,538	5,163,964	5,985,188	6,609,296	7,484,003	8,491,339	9,439,365	11,996,245	14,065,088	15,453,813	17,188,606	20,106,506
<b>COSTO REAL</b>	<b>CR</b>	3,702,386	4,177,497	4,844,987	5,458,263	6,024,501	6,833,269	7,337,234	9,161,844	10,734,566	12,062,883	13,446,489	14,585,471	18,570,608
<b>INDICE DE EFICIENCIA DEL COSTO REAL</b>	<b>VGT/CR</b>	0.99	1.06	1.07	1.10	1.10	1.10	1.16	1.03	1.12	1.17	1.15	1.18	1.08

31-ene-17	28-feb-17	31-mar-17	30-abr-17	31-may-17	30-jun-17	31-jul-17	31-ago-17	30-sep-17
23,002,171	26,824,819	30,945,155	34,486,708	36,766,292	39,783,794	42,297,073	46,039,996	48,511,344
20,506,636	22,991,193	26,443,505	29,897,145	30,583,355	32,879,840.15	36,035,097.82	39,906,250.48	42,087,314.56
1.12	1.17	1.17	1.15	1.20	1.21	1.17	1.15	1.15

*Fuente propia.*



**Fig. N° 24.** Tendencia del Índice de Desempeño del Costo (CPI) de Diciembre 2015 a Setiembre 2017.  
Fuente propia.

#### **4.4.6 Índice de Desempeño de Programación (SPI)**

Unidad métrica más importante de la gestión del valor ganado, midió la eficiencia de la gestión del costo para el trabajo completado del proyecto Oficinas T-Tower.

En los resultados obtenidos mensualmente se muestran en la tabla 9 donde podemos observar que a partir del mes de Diciembre de 2015 hasta Abril 2017 el Índice de Desempeño fueron mayor que 1; siendo el más alto registrado 1.25 correspondiente al mes de Diciembre 2016 con 1.25.

A partir de Mayo de 2017 a Enero de 2018 los índices tuvieron valores menores que uno, estuvieron en un ratio de 0.95 a 0.98.

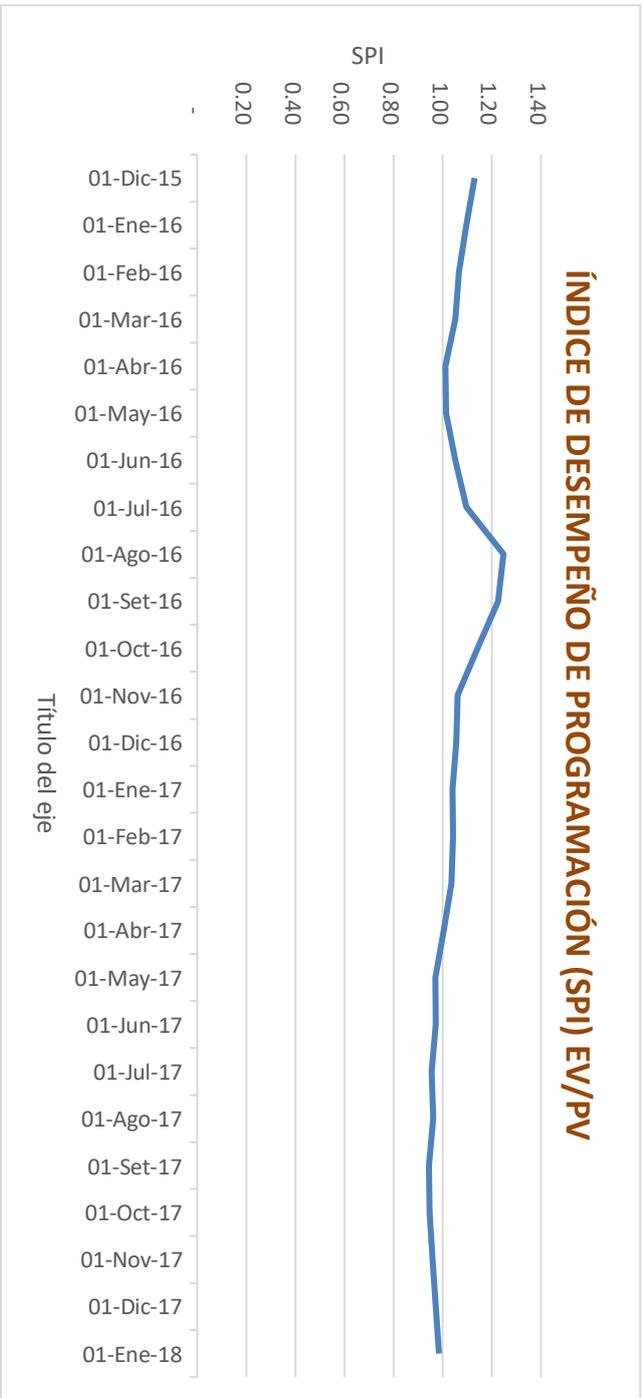
En el figura 26, se muestra la tendencia del Índice de Desempeño de Programación (SPI) de Diciembre de 2015 a Enero de 2018.

**Tabla N° 9. Índice de Desempeño de Programación (SPI) de Diciembre 2015 a Enero 2018.**

		31-dic-15	31-ene-16	29-feb-16	31-mar-16	30-abr-16	31-may-16	30-jun-16	31-jul-16	31-ago-16	30-sep-16	31-oct-16	30-nov-16	31-dic-16
<b>VALOR PLANEADO (CD+GG)</b>	<b>VP</b>	3,255,844	4,051,733	4,845,544	5,689,968	6,534,391	7,378,814	8,072,533	8,605,851	9,612,270	11,467,668	13,530,665	16,199,453	19,051,099
<b>VALOR GANADO (CD+GG)</b>	<b>VG</b>	3,679,931	4,444,538	5,163,964	5,985,188	6,609,296	7,484,003	8,491,339	9,439,365	11,996,245	14,065,088	15,453,813	17,188,606	20,106,506
<b>ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACIÓN (SPI)</b>	<b>VG/VP</b>	1.13	1.10	1.07	1.05	1.01	1.01	1.05	1.10	1.25	1.23	1.14	1.06	1.06

31-ene-17	28-feb-17	31-mar-17	30-abr-17	31-may-17	30-jun-17	31-jul-17	31-ago-17	30-sep-17	31-oct-17	30-nov-17	31-dic-17	31-ene-18
22,051,117	25,677,925	29,691,748	34,074,310	37,573,134	40,615,561	43,976,028	47,469,355	50,843,418	53,239,996	54,758,020	55,421,115	55,697,872
22,942,034	26,764,681	30,756,776	34,216,234	36,464,076	39,457,875	41,971,154	45,663,517	47,993,074	50,444,607	52,490,781	53,874,511	54,832,130
1.04	1.04	1.04	1.00	0.97	0.97	0.95	0.96	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98

*Fuente Propia.*



**Fig. N° 25. Tendencia de Variación de Índice de Programación (SPI) de Diciembre 2015 a Enero 2018**

Fuente propia.

#### **4.4.7 Valor Ganado (EV), Valor Planificado (PV) y Costo Real (AC)**

Los resultados de estos parámetros de manera conjunta permitieron tener un fácil diagnóstico mensual acumulado del costo del proyecto.

Para determinar estos parámetros se sumó los valores obtenidos mensualmente, es decir el último periodo de control no solo contiene el valor de su periodo sino también el de los meses anteriores.

Como se muestra en la tabla 10 del cual podemos destacar que a setiembre 2017 el valor planificado (PV) acumulado fue S/. 50'483,418, el valor ganado acumulado (VG) fue S/. 48'511,344 y el costo real (AC) acumulado fue S/. 42'087,315.

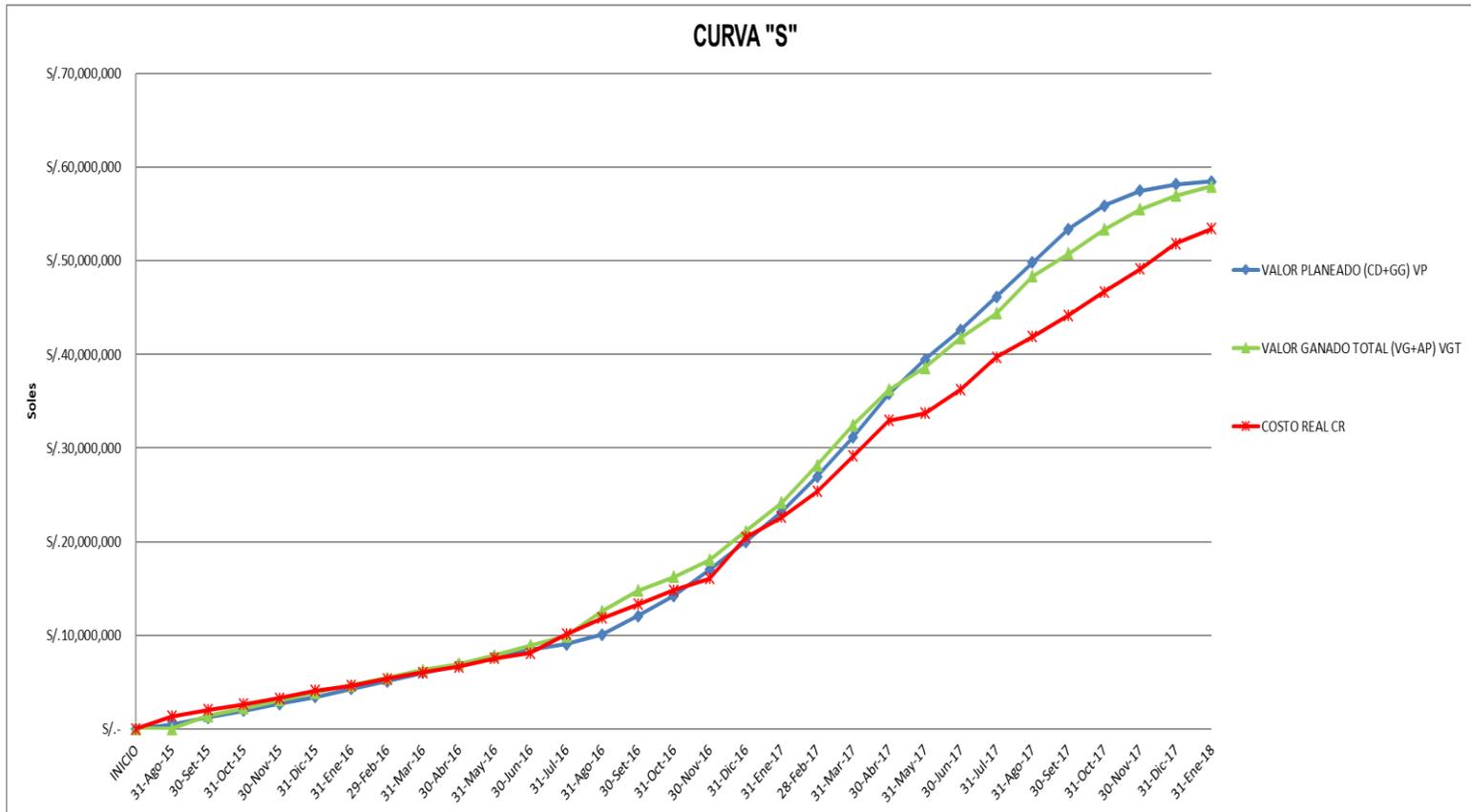
Para un fácil entendimiento e interpretación de los valores obtenidos de cada parámetro, se empleó el gráfico la Curva "S", ver figura 27.

**Tabla N° 10. Resumen Acumulado del Valor planeado, Valor ganado y Costo Real del proyecto Oficinas T-Tower.**

		31-dic-15	31-ene-16	29-feb-16	31-mar-16	30-abr-16	31-may-16	30-jun-16	31-jul-16	31-ago-16	30-sep-16	31-oct-16	30-nov-16	31-dic-16
<b>VALOR PLANEADO (CD+GG)</b>	<b>VP</b>	3,255,844	4,051,733	4,845,544	5,689,968	6,534,391	7,378,814	8,072,533	8,605,851	9,612,270	11,467,668	13,530,665	16,199,453	19,051,099
<b>VALOR GANADO (CD+GG)</b>	<b>VG</b>	3,679,931	4,444,538	5,163,964	5,985,188	6,609,296	7,484,003	8,491,339	9,439,365	11,996,245	14,065,088	15,453,813	17,188,606	20,106,506
<b>ADICIONALES (CD+GG)</b>	<b>AD</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>VALOR GANADO TOTAL (VG+AP)</b>	<b>VGT</b>	3,679,931	4,444,538	5,163,964	5,985,188	6,609,296	7,484,003	8,491,339	9,439,365	11,996,245	14,065,088	15,453,813	17,188,606	20,106,506
<b>COSTO REAL</b>	<b>CR</b>	3,702,386	4,177,497	4,844,987	5,458,263	6,024,501	6,833,269	7,337,234	9,161,844	10,734,566	12,062,883	13,446,489	14,585,471	18,570,608

31-ene-17	28-feb-17	31-mar-17	30-abr-17	31-may-17	30-jun-17	31-jul-17	31-ago-17	30-sep-17
22,051,117	25,677,925	29,691,748	34,074,310	37,573,134	40,615,561	43,976,028	47,469,355	50,843,418
22,942,034	26,764,681	30,756,776	34,216,234	36,464,076	39,457,875	41,971,154	45,663,517	47,993,074
60,138	60,138	188,379	270,474	302,216	325,919	325,919	376,479	518,270
23,002,171	26,824,819	30,945,155	34,486,708	36,766,292	39,783,794	42,297,073	46,039,996	48,511,344
20,506,636	22,991,193	26,443,505	29,897,145	30,583,355	32,879,840	36,035,098	39,906,250	42,087,315

*Fuente propia.*



**Fig. N° 26.** Curva S resumen de Valor Planeado, Valor Ganado y Costo Real.

Fuente propia

#### 4.5 Gestión del Valor Ganado de la Mano de Obra

**Tabla N° 11. Valor Planeado, Valor Ganado, Costo Real**

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
<b>VALOR PLANEADO (VP)</b>	56,005.85	149,436.50	229,667.15	309,897.80	390,128.45	470,359.10	550,589.75	645,843.92	741,098.09	836,352.26	931,606.43	1,041,528.28	1,170,274.79	1,426,038.50
<b>VALOR GANADO (VG)</b>	52,002.42	104,004.84	169,896.17	239,244.58	324,629.26	394,504.16	439,428.88	508,853.58	655,664.44	757,454.65	906,964.33	1,061,398.36	1,468,667.20	1,801,666.08
<b>COSTO REAL (CR)</b>	19,985.02	73,337.39	118,810.41	169,385.57	223,322.28	286,823.34	330,547.20	383,494.57	427,428.09	486,281.03	562,018.79	689,656.69	911,800.89	1,155,330.56

oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
1,720,595.99	2,112,996.33	2,495,023.13	2,868,445.65	3,299,554.36	3,793,586.21	4,325,636.66	4,696,832.46	4,874,563.70	5,008,712.05	5,144,323.83	5,210,501.06	5,244,370.18	5,277,503.96
2,067,515.19	2,428,130.89	2,961,040.70	3,518,623.29	3,935,973.95	4,410,218.18	4,642,606.20	4,812,117.74	4,919,915.67	4,997,064.49	5,073,800.85	5,125,019.68	5,276,741.90	5,359,687.85
1,382,445.51	1,659,285.51	1,990,489.11	2,283,563.61	2,618,340.97	2,971,644.17	3,248,731.98	3,432,541.44	3,620,290.45	3,814,979.68	4,058,112.26	4,299,190.76	4,504,474.86	4,662,733.27

*Fuente propia*

### 4.5.1 Variación de la programación (SV)

Desde agosto de 2015 a junio de 2016 el SV estuvo atrasado.

**Tabla N° 12. Variación de la Programación**

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16
<b>VARIACIÓN PROGRAMACIÓN (VG - VP)</b>	-4,003.43	-45,431.66	-59,770.98	-70,653.22	-65,499.19	-75,854.94	-111,160.87	-136,990.34	-85,433.65	-78,897.61	-24,642.10	19,870.08	298,392.41

sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17
375,627.58	346,919.20	315,134.5											

Fuente propia



**Fig. N° 27. Curva de SV.**

#### 4.5.2 Variación de Costo (CV)

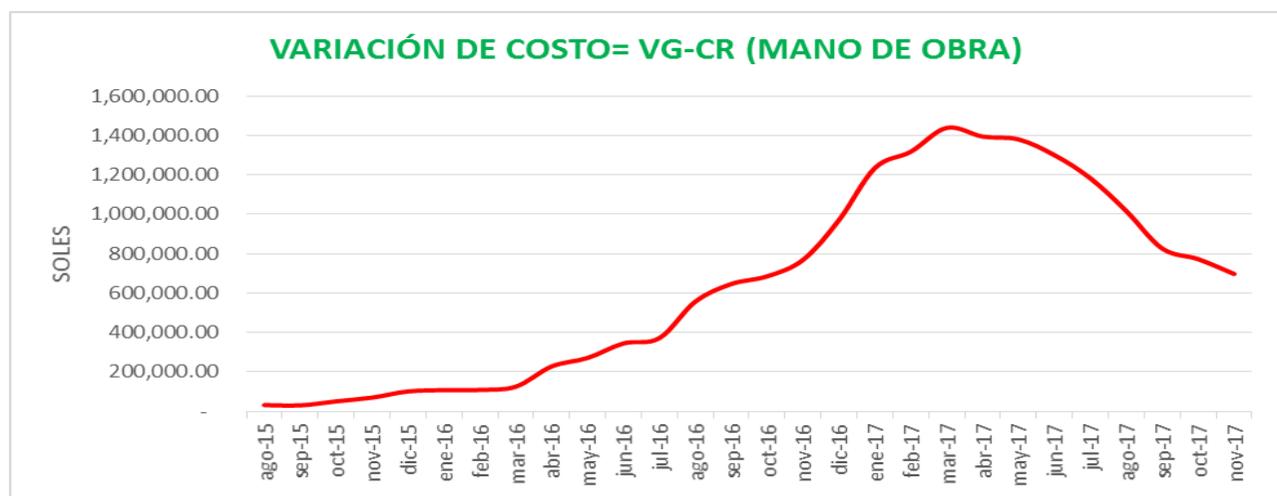
Desde agosto de 2015 a noviembre de 2017 el CV estuvo por debajo.

**Tabla N° 13.** Variación de costo

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
<b>VARIACIÓN DE COSTO(CV)= VG-CR</b>	32,017.40	30,667.45	51,085.76	69,859.01	101,306.98	107,680.82	108,881.68	125,359.01	228,236.35	271,173.62	344,945.54	371,741.67	556,866.31	646,335.52

oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17
685,069.68	768,845.38	970,55							

Fuente propia.



**Fig. N° 28.** Curva de Variación de costo.

Fuente propia.

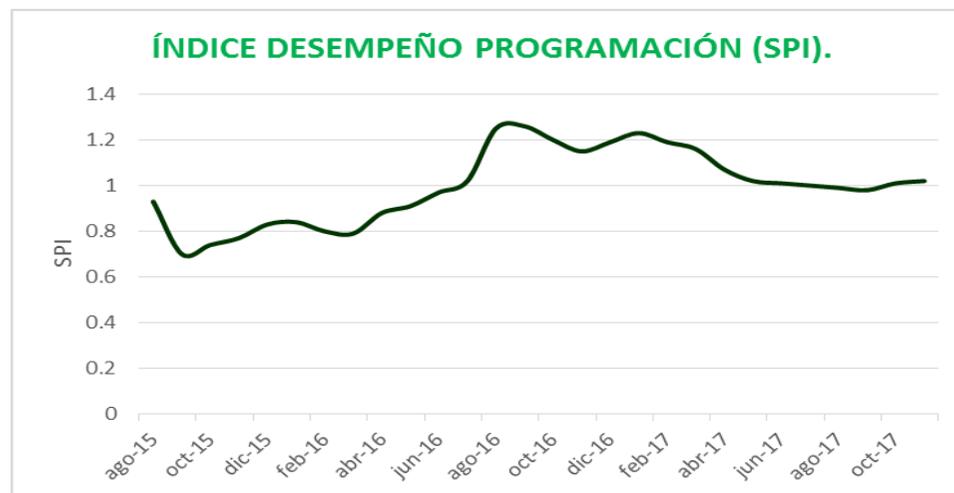
### 4.5.3 Índice de Desempeño de Programación (SPI).

Los meses de agosto a diciembre de 2015, enero a junio de 2016 el SPI fue menor que 1.

**Tabla N° 14.** Índice de Desempeño de Programación.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
<b>ÍNDICE DESEMPEÑO PROGRA.</b>	0.93	0.7	0.74	0.77	0.83	0.84	0.8	0.79	0.88	0.91	0.97	1.02	1.25	1.26
oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17					
1.2	1.15	1.19												

Fuente propia



**Fig. N° 29.** Curva de SPI.

Fuente propia.

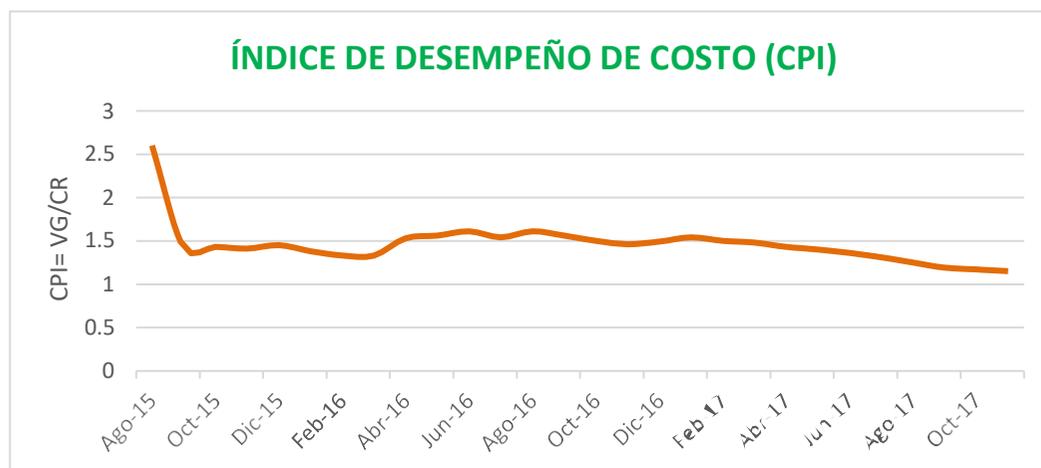
#### 4.5.4 Índice de Desempeño de Costo (CPI)

Desde agosto del 2015 a noviembre de 2017 el CPI fue mayor que 1, es decir el proyecto estuvo por debajo.

**Tabla N° 15.** Índice de Desempeño de Costo.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
<b>CPI= VG/CR</b>	2.6	1.42	1.43	1.41	1.45	1.38	1.33	1.33	1.53	1.56	1.61	1.54	1.61	1.56

Fuente propia.



**Fig. N° 30.** Curva de CPI.

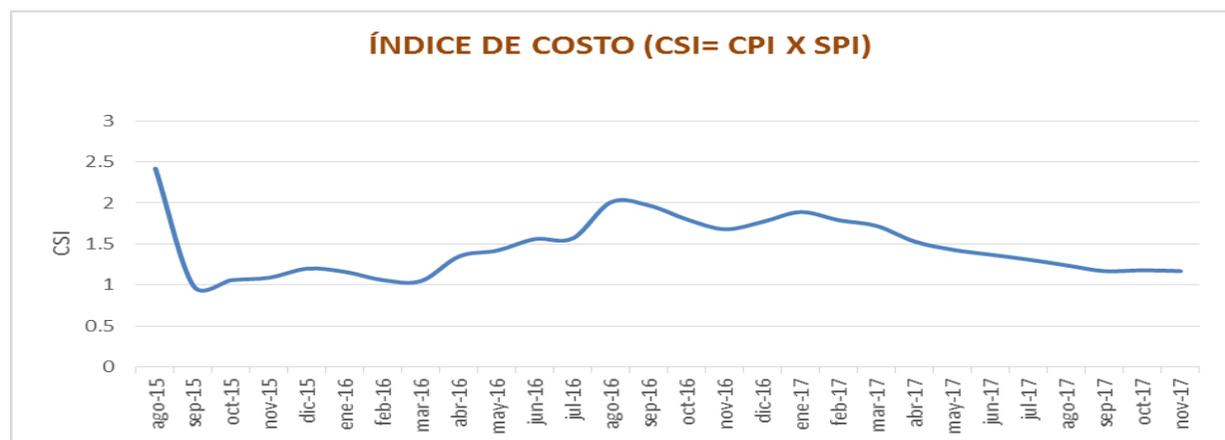
#### 4.5.5 Índice de Costo (CSI)

Setiembre de 2015 a marzo de 2016, agosto a noviembre de 2017 el CSI estuvo OK, los demás meses estuvo en riesgo el proyecto.

**Tabla N° 16.** Índice de Costo

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
<b>ÍNDICE DE COSTO (CSI= CPI X SPI)</b>	2.42	0.99	1.06	1.09	1.2	1.16	1.06	1.05	1.35	1.42	1.56	1.57	2.01	1.97
	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17				
	1.8	1.68	1.77											

Fuente propia.



**Fig. N° 31.** Curva de CSI.

## 4.6 Gestión del Valor Ganado de la Materiales

Tabla N° 17. Valor ganado de la Materiales.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16
VALOR PLANEADO (VP)	23,614.20	174,274.00	316,134.00	457,994.00	599,854.00	741,714.00	883,575.00	1,028,330.00	1,173,100.00					
VALOR GANADO (VG)	126,559.00	253,118.00	384,815.00	556,306.00										
COSTO REAL (CR)														

ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
6,795,340.00	7,734,570.00	8,751,600.00	9,803,910.00	10,417,100.00	10,597,200.00	10,768,300.00	10,934,000.00	11,065,300.00	11,127,100.00	11,154,700.00
7,822,180.00	8,784,900.00	9,661,750.00	10,045,100.00	10,209,800.00	10,328,100.00	10,394,000.00	10,494,100.00	10,814,200.00	11,164,500.00	11,222,100.00
6,611,780.00	7,588,470.00	8,406,910.00	8,585,740.00	8,800,560.00	8,996,200.00	9,146,940.00	9,303,760.00	9,422,200.00	9,843,380.00	10,079,500.00

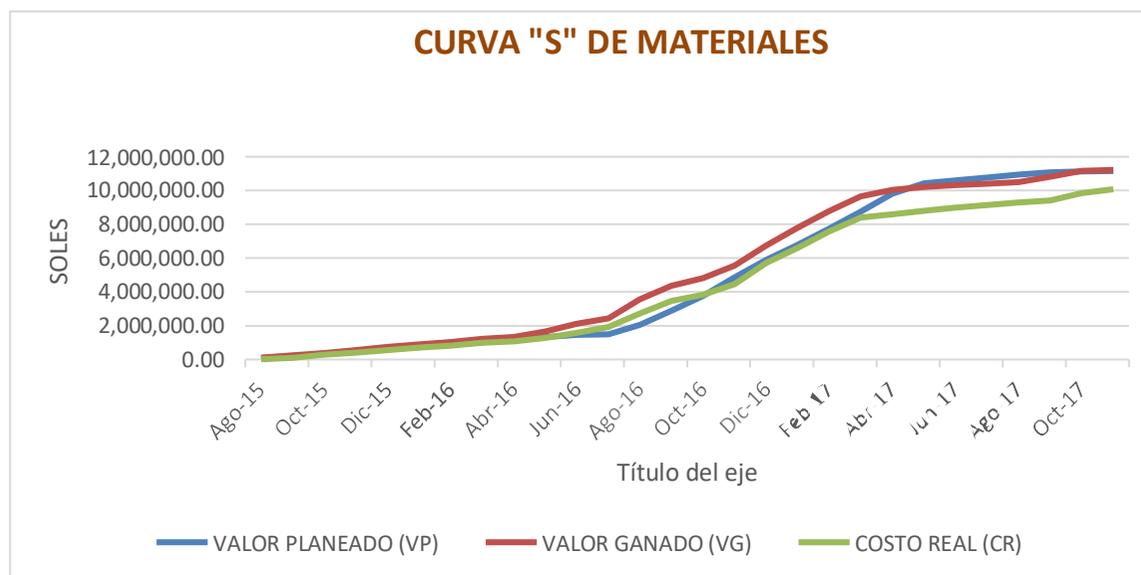


Fig. N° 32. Curva "S" de VP, VG; CR de materiales.

Fuente propia.

#### 4.6.1 Variación de Programación (SV)

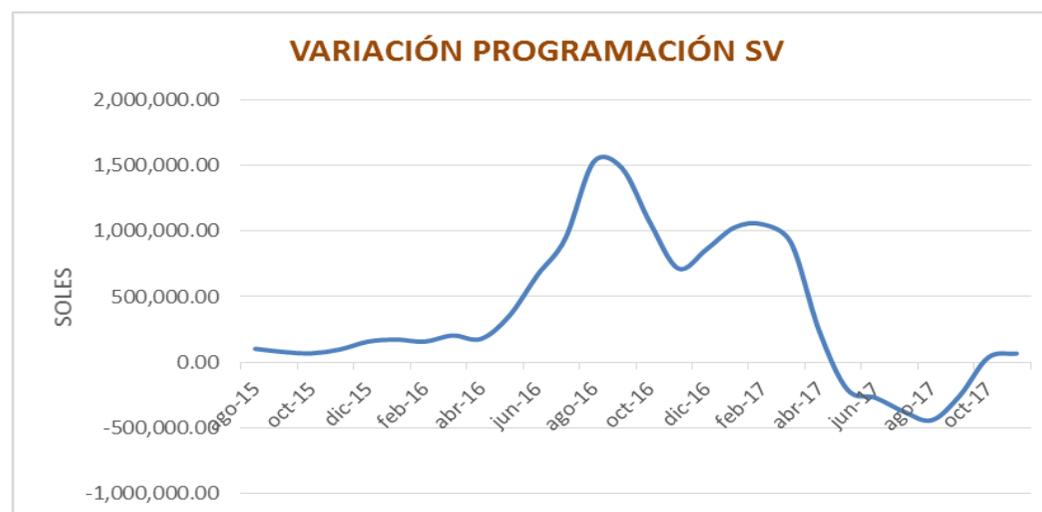
Sólo en los meses de mayo a setiembre 2017 el SV estuvo por debajo, es decir atrasado.

**Tabla N° 18.** Variación de Programación de materiales.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
<b>VARIACIÓN PROGRAMACIÓN (SV)</b>	102,944.80	78,844.00	68,681.00	98,312.00	158,120.00	173,677.00	158,005.00	204,490.00	178,360.00	351,540.00	662,460.00	943,850.00	1,525,180.00	1,478,720.00	1,063,090.00

nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
714,550.00	858,910.00	1,026,840.00	1,050,330.00	910,150.00	241,190.00	-207,300.00	-269,100.00	-374,300.00	-439,900.00	-251,100.00	37,400.00	67,400.00



**Fig. N° 33.** Variación de Programación de Materiales.

Fuente propia.

#### 4.6.2 Variación de costo (CV)

Desde agosto 2015 hasta noviembre de 2017 el CV estuvo por debajo.

**Tabla N° 19.** Variación de Costo de materiales.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
VARIACIÓN DE COSTO (CV)	93,628.70	150,342.00	77,964.00	135,233.00	197,695.00	196,546.00	219,221.00	236,059.00	276,840.00	379,340.00	537,140.00	522,990.00	845,660.00	902,930.00	990,110.00

nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
1,112,460.00	1,031,530.00	1,210,400.00	1,196,430.00	1,254,840.00	1,459,360.00	1,409,240.00	1,331,900.00	1,247,060.00	1,190,340.00	1,392,000.00	1,321,120.00	1,142,600.00



**Fig. N° 34.** Curva de Variación de costo de materiales.

Fuente propia.

### 4.6.3 Índice de Desempeño de Programación (SPI)

En los meses de mayo a setiembre 2017 la obra tuvo atraso, los demás meses la obra estuvo adelantada.

**Tabla N° 20.** Índice de Desempeño de Programación de materiales.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
ÍNDICE DESEMPEÑO PROGRAMACIÓN (SPI)	5.36	1.45	1.22	1.21	1.26	1.23	1.18	1.2	1.15	1.27	1.45	1.63	1.74	1.51	1.28

nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
1.15	1.15	1.15	1.14	1.1	1.02	0.98	0.97	0.97	0.96	0.98	1	1.01



**Fig. N° 35.** Curva de SPI de materiales.

Fuente propia.

#### 4.6.4 Índice de Desempeño de Costo (CPI)

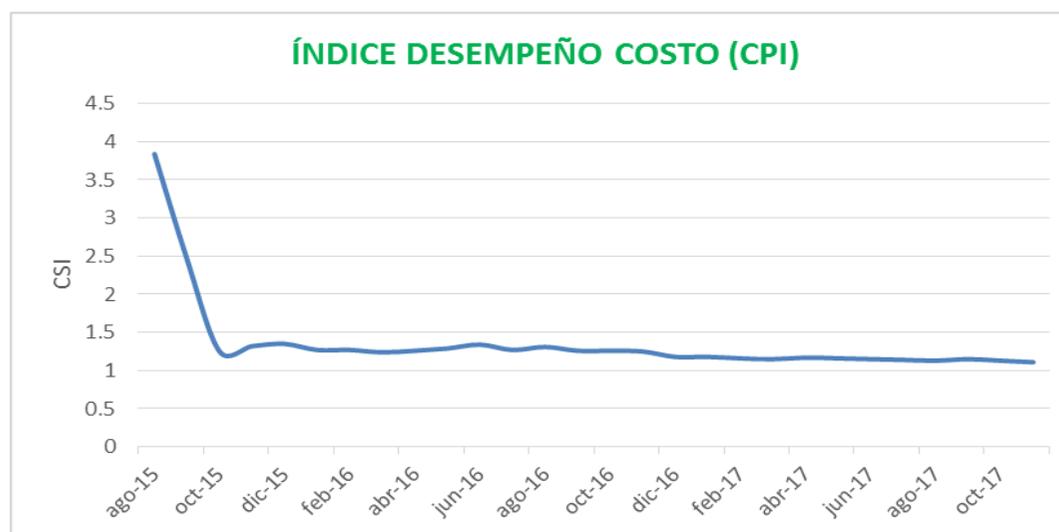
Desde agosto del 2015 a noviembre del 2017 el CPI fueron mayores que 1.

**Tabla N° 21.** Índice de Desempeño de Costo de materiales.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
ÍNDICE DESEMPEÑO COSTO (CPI)	3.84	2.46	1.25	1.32	1.35	1.27	1.27	1.24	1.26	1.29	1.34	1.27	1.31	1.26	1.26

nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
1.25	1.18	1.18	1.16	1.15	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.15	1.13	1.11



**Fig. N° 36.** Curva CPI de materiales.

Fuente propia.

#### 4.6.5 Índice de Costo (CSI)

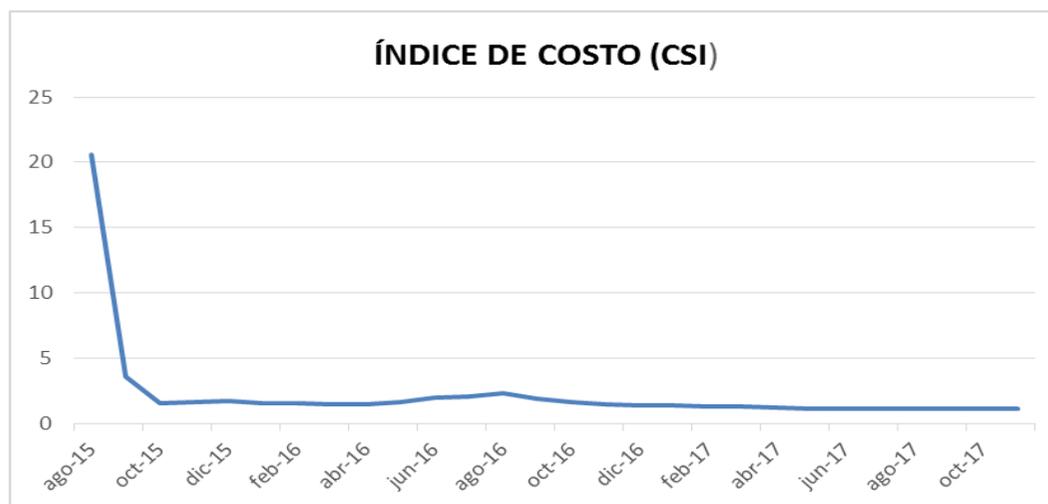
Los meses de abril y noviembre 2017 el CSI estuvieron conforme; los otros meses el proyecto estuvo en riesgo.

**Tabla N° 22.** Índice de costo de materiales.

FECHA	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
ÍNDICE DE COSTO (CSI)	20.58	3.57	1.53	1.6	1.7	1.56	1.5	1.49	1.45	1.64	1.94	2.07	2.28	1.9	1.61

nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
1.44	1.36	1.36	1.32	1.27	1.19	1.14	1.12	1.11	1.08	1.13	1.13	1.12



**Fig. N° 37.** Curva de CSI de materiales.

Fuente propia

**Tabla N° 23. Resumen de las Valorizaciones de Agosto 2015 – Febrero 2018.**

Fecha Emisión	Detalle	Monto Neto sin IGV	Mano de Obra	Materiales	Equipos	Subcontratos	GG Staff	GG Otros	Utilidad
<b>ESTADOS DE VALORIZACIONES</b>									
31/08/2015	ANTICIPO	0.00							
31/08/2015		0.00							
30/09/2015	VAL N° 01	1,563,503.96	104,004.84	253,118.21	22,556.09	649,074.40	126,051.27	111,643.83	297,055.32
31/10/2015	VAL N° 02	993,774.68	65,891.33	131,697.65	21,874.64	515,402.34	68,031.53	42,349.53	148,527.66
30/11/2015	VAL N° 03	938,750.80	69,348.41	171,490.50	18,563.94	421,875.48	73,115.28	35,829.53	148,527.66
31/12/2015	VAL N° 04	926,539.63	85,384.68	201,668.46	15,342.59	360,012.77	79,773.94	35,829.53	148,527.66
31/01/2016	VAL N° 05	913,135.17	69,874.90	157,416.97	9,595.75	388,378.74	99,511.72	39,829.43	148,527.66
02/03/2016	VAL N° 06	867,953.85	44,924.72	126,190.42	12,878.54	420,071.45	68,031.53	47,329.53	148,527.66
31/03/2016	VAL N° 07	1,246,065.36	69,424.70	191,238.94	11,423.08	437,031.47	72,673.77	39,432.03	424,841.37
30/04/2016	VAL N° 08	691,264.55	146,810.86	118,642.86	8,925.95	231,888.33	90,807.52	27,032.03	67,157.00
31/05/2016	VAL N° 09	1,013,952.29	101,790.21	317,936.05	8,096.72	326,006.63	93,845.73	27,032.03	139,244.92
30/06/2016	VAL N° 10	1,146,580.20	149,509.68	452,151.22	16,831.38	245,659.34	111,254.13	31,929.53	139,244.92
31/07/2016	VAL N° 11	1,087,271.34	154,434.03	328,647.78	20,535.11	298,293.14	107,192.17	38,924.19	139,244.92
31/08/2016	VAL N° 12	2,696,125.02	407,268.84	1,125,879.02	30,345.21	847,017.17	114,445.67	31,924.19	139,244.92
30/09/2016	VAL N° 13	2,208,088.21	332,998.88	795,706.35	24,727.90	730,557.44	114,445.67	70,407.06	139,244.92
31/10/2016	VAL N° 14	1,527,969.33	265,849.11	458,944.85	17,378.58	478,169.03	114,445.67	53,937.18	139,244.92
30/11/2016	VAL N° 15	1,874,038.27	360,615.70	740,906.57	23,488.96	444,123.28	114,445.67	51,213.19	139,244.92
31/12/2016	VAL N° 16	3,057,144.70	532,909.81	1,183,416.35	36,723.12	982,426.16	114,445.67	67,978.69	139,244.92
31/01/2017	VAL N° 17	2,974,772.49	557,582.59	1,067,133.99	31,395.34	1,025,808.80	114,445.67	39,161.19	139,244.92
28/02/2017	VAL N° 18	3,898,070.89	417,350.66	962,717.81	27,663.25	2,261,437.10	114,445.67	39,033.19	75,423.20
31/03/2017	VAL N° 19	4,137,141.31	474,244.23	876,854.26	29,729.31	2,442,384.38	114,445.67	54,437.06	145,046.40
30/04/2017	VAL N° 20	3,604,503.82	232,388.02	383,430.68	14,743.69	2,614,565.07	151,243.88	63,086.09	145,046.40
31/05/2017	VAL N° 21	2,392,888.56	169,511.54	164,672.23	8,120.77	1,707,325.70	131,551.12	66,660.81	145,046.40
30/06/2017	VAL N° 22	3,138,845.45	107,797.93	118,273.27	5,498.86	2,593,584.53	115,462.91	53,181.56	145,046.40
31/07/2017	VAL N° 23	2,658,325.58	77,148.82	65,883.52	4,236.75	2,192,615.63	115,462.91	57,931.56	145,046.40
31/08/2017	VAL N° 24	3,837,409.84	76,736.36	100,101.07	4,456.11	3,341,119.88	115,462.91	54,487.12	145,046.40
30/09/2017	VAL N° 25	2,474,603.00	51,218.84	320,171.32	3,503.47	1,779,508.75	124,167.11	50,987.12	145,046.40
31/10/2017	VAL N° 26	2,596,579.72	151,722.22	350,295.55	8,887.17	1,768,174.16	124,167.11	48,287.12	145,046.40
30/11/2017	VAL N° 27	2,191,219.89	82,945.94	57,539.02	5,547.40	1,745,987.35	115,462.91	38,690.88	145,046.40
31/12/2017	VAL N° 28	1,528,776.46	59,444.65	24,686.84	3,820.07	1,176,146.07	85,433.42	34,199.02	145,046.40
31/01/2018	VAL N° 29	1,102,665.35	19,706.10	14,550.39	1,245.95	830,285.75	64,266.01	27,564.76	145,046.40
28/02/2018	VAL N° 30	664,518.11	7,962.75	10,540.98	846.25	636,368.14	0.00	8,800.00	0.00
		<b>59,952,477.81</b>	<b>5,446,801.34</b>	<b>11,271,903.10</b>	<b>448,981.94</b>	<b>33,891,298.47</b>	<b>3,048,534.20</b>	<b>1,389,128.96</b>	<b>4,455,829.80</b>

**Tabla N° 24. Análisis Comparativo de Gastos**

## ANALISIS COMPARATIVO DE GASTOS

DESCRIPCION	PRESUPUESTO
ESTRUCTURA	22,846,164.51
ARQUITECTURA	11,939,171.96
INSTALACIONES	16,471,514.67
GASTOS GENERALES	4,439,862.91
UTILIDAD	4,455,729.05
	<b>60,152,443.10</b>

DESCRIPCIÓN	GASTADO
MANO DE OBRA	<b>5,446,801.34</b>
MATERIALES	<b>11,271,903.10</b>
EQUIPOS	<b>448,981.94</b>
SUBCONTRATOS	<b>33,891,298.47</b>
GASTOS GENERALES	4,437,663.16
UTILIDADES	<b>4,455,829.80</b>
	<b>59,952,477.81</b>

Fuente propia.

## CAPITULO V.-

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Discusiones generales

La Variación de Costo, fue el resultado de la diferencia del valor ganado con el costo real, fue también considerado como la utilidad bruta. En el presente proyecto Oficinas T-Tower, el desempeño de la variación del costo a diciembre del 2015 fue negativo de S/ 22, 454.74 ver tabla 7, por el uso de mayores recursos.

La variación del costo por meses, presento utilidades brutas positivas de Enero 2016 a Enero 2018.Figura 25.

Índice de Desempeño del Costo (CPI) Métrica más importante de la gestión del valor ganado, midió la eficiencia de la gestión del costo para el trabajo completado del proyecto Oficinas T-Tower.

En los resultados obtenidos mensualmente se muestran en la tabla 8 donde podemos observar que solo en el mes de Diciembre de 2015 el Índice de desempeño fue inferior a uno, siendo 0.99

El resultado del índice de desempeño del costo durante el periodo Enero 2016 a setiembre 2017 tuvo variación que estuvo en un mínimo de 1.06 correspondiente al mes de Mayo y el máximo de 1.21 en el mes de Junio 2017.

En el figura 26, se muestra la tendencia del índice de desempeño del costo (CPI) de Diciembre de 2015 a Setiembre de 2017.

El Índice de Desempeño de Programación (**SPI**), en los resultados obtenidos mensualmente se muestran en la tabla 9 donde podemos observar que a partir del mes de Diciembre de 2015 hasta Abril 2017 el Índice de Desempeño fueron mayor que 1; siendo el más alto registrado 1.25, correspondiente al mes de agosto del 2016. A partir de Mayo de 2017 a Enero de 2018 los índices tuvieron valores menores que uno, estuvieron en un ratio de 0.95 a 0.98.

En el figura 26, se muestra la tendencia del Índice de Desempeño de Programación (SPI) de Diciembre de 2015 a Enero de 2018.

Los resultados del Valor Ganado, Valor Planificado y Costo Real, estos parámetros de manera conjunta permitieron tener un fácil diagnóstico mensual acumulado del costo del proyecto.

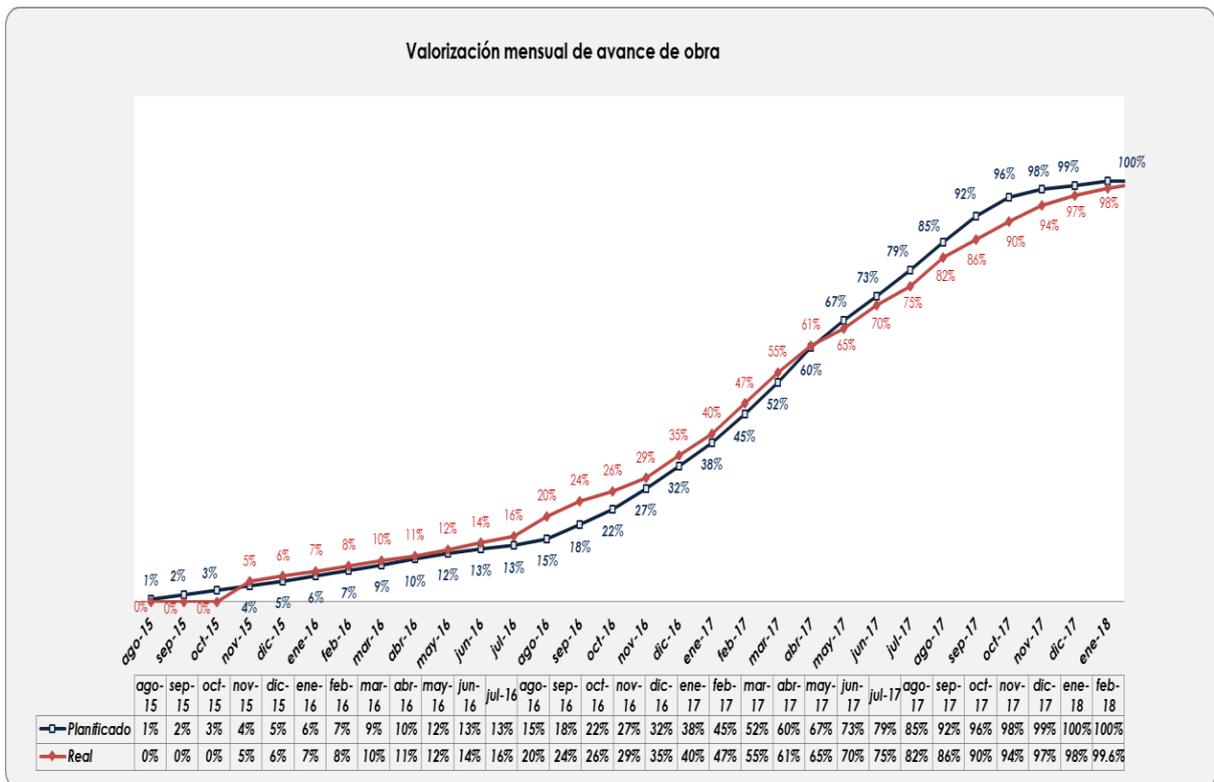
Para determinar estos parámetros se sumó los valores obtenidos mensualmente, es decir el último periodo de control no solo contiene el valor de su periodo sino también el de los meses anteriores.

Como se muestra en la tabla 10 del cual podemos destacar que a setiembre 2017 el valor planificado (PV) acumulado fue S/. 50'483,418, el valor ganado acumulado (VG) fue S/. 48'511,344 y el costo real (AC) acumulado fue S/. 42'087,315.

Para un fácil entendimiento e interpretación de los valores obtenidos de cada parámetro, se empleó el gráfico la Curva "S", ver figura 27.

Al analizar los gastos realizados a través de las valorizaciones, si bien es cierto las valorizaciones son avances físicos con fines comparativos con el cronograma valorizado pero lo realmente gastado en cada valorización ha sido menor, el mismo que ha sido el objetivo del proyecto ver los costos, calidad y tiempo".

De las tablas 19 y 20, podemos ver que la Tabla 19 nos indica los gastos reales que se han efectuado en cada una de las 30 valorizaciones como los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria-equipos, subcontratos, gastos generales y utilidad de manera detallada; estos gastos ascienden a S/.59'952,477.81 y la Tabla 20 el desgagado del presupuesto por especialidad cuyo monto asciende a S/.60'152443.10 por lo tanto observamos que hay una diferencia de S/ 199,965.29. a favor de la empresa Imagina, esto debido a la optimización de los recursos.



**Fig. N° 38.** Curva S de avance de Obra.

*Fuente propia.*

## 5.2. Discusiones Especificas

De la figura 39 en que se muestra la curva “S” de los avances, es decir el versus del avance programado con el avance real, podemos decir que la obra se culminó en el tiempo programado.

Si bien es cierto hubo atrasos en el 2015 en los meses de agosto a octubre y en el 2017 de abril a diciembre, pero en febrero se culminó la obra en el tiempo programado. Hubo meses que la obra se adelantó del 2015 en el mes de noviembre hasta abril del 2017.

## De la Mano de Obra

De la tabla 18 que se muestra podemos decir que el Índice de costo que finalmente es el resultado es decir el indicativo que nos va decir si se ha realizado una adecuada gestión en el proyecto.

Analizaremos los ratios del CSI:

Entre 0.90 y 1.2 es	OK.	Primer Ratio
Entre 0.8 y 0.9 ó entre 1.2 y 1.3	VERIFICAR.	Segundo Ratio
Menor que 0.80 ó mayor 1.3	RIESGO	Tercer Ratio

Analizaremos por año:

2015

Solo el mes de Agosto tuvo un CSI de 2.42 el cual estuvo en riesgo; los meses de Setiembre a Diciembre estuvo OK es decir en el primer ratio.

2016

A partir de del mes de Mayo a Diciembre los CSI estuvieron en Riesgo, fueron mayores a 1.3, esto debido a los problemas que suscitaron.

2017

De Enero a Julio los CSI fueron mayores que 1.3 es decir estuvimos en Riesgo.

De Agosto a Noviembre los CSI estuvieron en el primer ratio el cual estuvo OK.

## Materiales

De la tabla 24 que se muestran podemos decir que el Índice de costo que finalmente es el resultado es decir el indicativo que nos va decir si se ha realizado una adecuada gestión en el proyecto.

Analizaremos los ratios del CSI:

Entre 0.90 y 1.2 es	OK.	Primer Ratio
Entre 0.8 y 0.9 ó entre 1.2 y 1.3	VERIFICAR.	Segundo Ratio
Menor que 0.80 ó mayor 1.3	RIESGO	Tercer Ratio

Analizaremos por año:

2015

“Fue un periodo de riesgo porque fueron mayores que 1.3 siendo el mínimo en el mes de octubre con un CSI de 1.53 y en agosto de 20.58”.

2016

“Fue un periodo de riesgo, el CSI fueron mayores que 1.3, siendo en el mes de diciembre con un CSI de 1.36 y en el mes de junio con un CSI de 1.94, esto debido a los problemas que suscitaron”.

2017

“En este periodo en los meses de abril a noviembre fue bastante aceptable porque los valores estuvieron en el primer ratio valores entre 1 y 1.2 y de enero a marzo estuvo en el tercer ratio es decir en riesgo porque en esos meses se presentaron una serie de problemas”.

## De la Reprogramación

Hubieron meses que la obra tuvo retraso por falta de coordinaciones y estos se reprogramaron culminando la obra en la fecha indicada.

- Acero corrugado en losa maciza de  $h=0.20\text{m}$ .

Los fierros tuvieron un rendimiento de 200 kg/día, pero se le exigió 300 kg/día.

En 4 días su producción de 8 horas.

Los trabajadores laboran durante la semana 48 hrs.

En las programaciones semanales los trabajadores laboran de lunes a viernes 8.5hr y el sábado 5.5hr.

Por lo tanto la producción estuvo en función a las 8.5 hrs siendo por día 791.35 kg. Con 2 operarios y un oficial, el día jueves rendimiento de la cuadrilla fue de 605.16 kg terminando antes de la hora, para completar sus horas apoyaron en otras actividades afines.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	REND./DÍA	#DÍAS	T.P.	T.E.	SEMANA N°						F	CAP.	OP.	OFIC.	PE.
								L	M	MI	J	V	S					
02.03.02.05	<b>LOSA MACIZA H=0.20M</b>																	
02.03.02.05.06	ACERO DEREFUERZO FY=4200KG/CM2.	KG.	2,979.21	280	10.64	6		527.5	527.5	527.5	527.5	527.5	341.71	1.8		1	1	
		KG.		300			4	744.8	744.8	744.8	744.81			2.7		2	1	
		KG.		300			4	791.35	791.35	791.35	605.16			2.5		2	1	

**Fig. N° 39.** Reprogramación de acero en losa  $h=0.20\text{m}$ .

Fuente propia.



## **De los Instructivos de Calidad**

Estos instructivos de calidad permitieron cumplir con las especificaciones técnicas de los materiales, mano de obra y equipo que se utilizaron según la actividad para lograr un entregable que cumpliera con los procesos y estándares de calidad normados. Estos se cumplieron en todas las actividades que formaban parte de las diferentes especialidades como arquitectura, estructura, sanitaria y eléctrica.

Adjuntaremos los siguientes instructivos:

ITT 1- PC-01 Control topográfico

ITT 03 – Habilitación y Colocación de Acero

ITT 04 – Encofrado y Desencofrado

ITT 05 – Colocación y Curado de concreto

<b>imagina</b> Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 01 – PC – 01:</b> <b>CONTROL TOPOGRÁFICO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
		Rev. Nº 01
		Página 1 de 7
<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>		

RESPONSABLE	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboración	Kenet Nuñez	Ingeniero de Calidad	
Revisión 1	Jaime Reynoso	Residente de Obra	
Revisión 2	Mario Carbajal	Subgerente de G.I.	
Aprobación	Walter Ruiz	Supervisor de Obra	

### 1. OBJETIVO.

Este instructivo técnico de trabajo tiene por objetivo definir los métodos y acciones aplicables al control topográfico durante la ejecución del proyecto "T – TOWER".

### 2. ALCANCE.

Este instructivo es aplicable a los trabajos de control topográfico durante todo el proyecto, los cuales se detallan a continuación:

- 2.1. Verificación de equipos topográficos.
- 2.2. Reconocimiento del terreno.
- 2.3. Verificación de la topografía.
- 2.4. Compatibilización de la topografía y la geometría del terreno.
- 2.5. Ubicación, trazo y replanteo topográfico.
- 2.6. Señalización y marcado de ejes.
- 2.7. Definición de cotas, niveles y orientación.
- 2.8. Identificación de interferencias.
- 2.9. Control de avance de obra.
- 2.10. Procesamiento de datos y elaboración de planos de replanteo As Built.

Toda actividad necesaria para la correcta y oportuna ejecución del proyecto.

### 3. REFERENCIAS.

Los documentos de referencia son:

- 3.1. Planos de Lotización, Arquitectura y Estructuras.
- 3.2. Norma Técnica Peruana – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- 3.3. Estudio de suelos del consultor.
- 3.4. Especificaciones Técnicas del Proyecto.

### 4. DEFINICIONES.

- 4.1. **Bench Mark (BM).** Hito topográfico de concreto con placa metálica monumentado cuya elevación es conocida y sirve como medida patrón de coordenadas y cotas internas para la ejecución de la obra.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 01 – PC – 01:</b> <b>CONTROL TOPOGRÁFICO</b>	Cód. 001
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Fecha: 18/02/2016
		Rev. N° 01
		Página 2 de 7

- 4.2. **Cota.** Elevación de un punto con respecto al nivel del mar, a un Bench Mark u otro punto de referencia.
- 4.3. **Estación Total.** Instrumento de medición que indica la posición y elevación de un punto en la tierra (X, Y, Z) referenciándose desde otro punto establecido utilizando rebote de señal a través del sistema de prisma.
- 4.4. **GPS.** Instrumento de medición, que indica la posición y elevación de un punto en la tierra (X, Y, Z), referenciándose desde otro punto establecido; usando ondas de radio satélite.
- 4.5. **Levantamiento Topográfico.** Traslado de puntos del terreno al plano.
- 4.6. **Nivel Topográfico.** También llamado Nivel Óptico, es un instrumento que tiene como finalidad la medición de desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido.
- 4.7. **Prisma.** Instrumento óptico que se utiliza para reflejar el rayo producido desde el distanciómetro de la Estación Total.
- 4.8. **Punto de Referencia.** Puntos fijos que se encuentran claramente marcados dentro del área de influencia de la obra, acompañado de datos tales como coordenadas y cotas, el cual sirve de referencia para otras medidas de nivelación y alineamiento que se generen para el desarrollo de la obra.
- 4.9. **Replanteo Topográfico.** Traslado de los puntos de un plano al terreno.
- 4.10. **Teodolito.** Instrumento de medición mecánico-óptica universal que sirve para medir ángulos verticales y, sobre todo, horizontales con una precisión elevada. Con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles.
- 4.11. **Trazo.** Delimitación del replanteo topográfico.

## 5. EJECUCION.

### 5.1. Generalidades.

- 5.1.1. Se debe contar con copia de los certificados de calibración de los equipos, emitido por una entidad autorizada, la cual debe ser remitida a la Supervisión para la aprobación del equipo.
- 5.1.2. Se realizará el requerimiento de nuevos equipos para el reemplazo de los que se llevarán a calibración con el objetivo de dar continuidad a los trabajos topográficos.

### 5.2. Secuencia Constructiva.

#### 5.2.1. Reconocimiento del Terreno.

- Consiste en la visita del área donde se replanteará el proyecto, es necesario para determinar los puntos de estación para el levantamiento del perímetro y los niveles de partida.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 01 – PC – 01:</b> <b>CONTROL TOPOGRÁFICO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
		Rev. N° 01
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Página 3 de 7

#### 5.2.2. Levantamiento del Perímetro.

- Consiste en la toma de medidas planimétricas del polígono del terreno y se comparará con el polígono del proyecto. Para este trabajo se empleará una Estación Total el cual nos dará errores milimétricos.
- Se partirá desde una estación referencial con coordenadas arbitrarias con un azimut hacia el norte y ángulo horizontal de 0°00'00".
- Para obtener las medidas necesarias se aplicará el sistema de radiación, el cual consiste en el cálculo de ángulos por las distancias desde el punto de estación.
- Una vez obtenida la información de campo, se descarga la base de datos en un archivo Excel el cual se ordena para la importación de los puntos al programa de dibujo.
- Se unen los puntos para dar como resultado el perímetro levantado y realizar una superposición entre el plano topográfico y el plano del proyecto. Este comparativo es de suma importancia ya que de ello se definirá si los bloques continúan con su misma orientación.

#### 5.2.3. Definición del BM.

- Consiste en la colocación del nivel 0.00 establecido por la supervisión o el proyectista el cual será el punto de partida para los niveles del proyecto.
- Una vez establecido el nivel 0.00 se trasladará varios BM's a cada bloque de departamentos mediante una nivelación de primer grado.

#### 5.2.4. Replanteo de vértices de los bloques.

- Luego de la aprobación del plano perimetral superpuesto sobre el plano del proyecto automáticamente se generan coordenadas sobre todo el plano referenciado al punto de estación de partida. De esta manera obtenemos todas las coordenadas de los vértices de los bloques a construir.
- Esta información es exportada a un archivo Excel para después ser grabada en la Estación Total y de esta manera replantearlo en campo.
- Para el replanteo de los vértices en campo, nos estacionamos en nuestro punto de estación principal y empezamos a ubicar cada vértice de los bloques en base a las coordenadas generadas.
- Una vez colocado todos los vértices de los bloques se realiza una verificación con la ayuda de un flexómetro metálico para verificar las distancias que están en el plano.

#### 5.2.5. Replanteo de ejes.

- Ya replanteado los vértices de los bloques se tiene establecido la orientación de ellos por lo cual podemos partir de cualquiera para iniciar una escuadra y así establecer los ejes que se encuentran en los planos de arquitectura.

#### 5.2.6. Trazado de cimentación.

- Se inicia el trazado de la cimentación sobre el afirmado compactado para que posteriormente se realicen las excavaciones y coloquen el acero tanto vertical como horizontalmente.

	<b>ITT – 01 – PC – 01:</b> <b>CONTROL TOPOGRÁFICO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. Nº 01
		Página 4 de 7

- Terminada la colocación de acero se vacía el concreto dándole el nivel que indica el plano respectivo,

#### 5.2.7. Trazado de placas y niveles.

- Ya con la plates y los aceros verticales se inicia un trazado típico sobre el edificio tanto en niveles como en el plano.

### 5.3. Recursos a Emplear.

#### 5.3.1. Mano de Obra.

- Capataz Topógrafo.
- Operario Topógrafo.
- Ayudante de Topografía.

#### 5.3.2. Equipos.

- Estación Total.
- Nivel Topográfico.
- Teodolito.
- Prisma.
- Mira.
- Jalón.
- Cinta métrica.
- Nivel esférico.
- Nivel manual de burbuja.
- Plomada.

#### 5.3.3. Materiales y/o Herramientas.

- Tiza, ocre.
- Cal.
- Cordel.
- Estacas.
- Martillo.
- Clavos.
- Marcador de acero.
- Equipos de protección personal.

<b>imagina</b> Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 01 – PC – 01:</b> <b>CONTROL TOPOGRÁFICO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
		Rev. Nº 01
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Página 5 de 7

#### 5.4. Criterios de Aceptación.

- 5.4.1. Todos los puntos descritos deberán cumplirse de acuerdo a los planos de diseño y especificaciones del proyecto.
- 5.4.2. Los planos del proyecto que se encuentren en campo deberán identificarse con el sello de control de planos.
- 5.4.3. Se deberá contar con los certificados de calibración de los equipos, según las especificaciones y con un mínimo de 6 meses.
- 5.4.4. El área de calidad se encargará de revisar el trabajo terminado y de encontrarse observaciones estas se subsanarán antes de la entrega a la supervisión.
- 5.4.5. Todos los trabajos deberán contemplar tolerancias de trazo y nivelación, las cuales registrarán el control de calidad de obra. Estas tolerancias serán verificadas con el protocolo de Control Topográfico y otros que apliquen al trabajo que se ejecute.
- 5.4.6. Una vez terminada la revisión, se procederá a hacer la entrega a la supervisión mediante en protocolo de Control Topográfico correspondiente.
- 5.4.7. La supervisión se encargará de realizar el seguimiento a las actividades que requieran Control Topográfico, con los protocolos respectivos a la actividad.
- 5.4.8. Los protocolos deberán ser llenados y firmados por la constructora y supervisión.

#### 6. RESPONSABILIDADES.

A continuación se detallan las responsabilidades de las personas involucradas con respecto a la presente instrucción técnica.

##### 6.1. Residente:

- 6.1.1. Responsable de elaborar el presente procedimiento de acuerdo con las normas técnicas peruanas, RNE, especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones de los proyectistas y/o consultores especializados.
- 6.1.2. Responsable de planificar las actividades a ejecutarse de acuerdo con lo descrito en este Instructivo de trabajo.
- 6.1.3. Responsable de gestionar las autorizaciones de trabajo con quien corresponda.
- 6.1.4. Responsable de aprobar los Instructivos de trabajo específicos requeridos por la Obra.
- 6.1.5. Responsable del cumplimiento de las actividades señaladas en el presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.1.6. Responsable de que hacer que se lleven los controles estipulados y que sean registrados correctamente de acuerdo con el Instructivo establecido.

##### 6.2. Jefe de Campo:

- 6.2.1. Participar en el proceso de planificación de las actividades a ejecutarse en este procedimiento junto con el Residente y/o el Maestro de Obra.
- 6.2.2. Responsable de elaborar y difundir la programación de obra de acuerdo a los trabajos a ejecutarse según este Instructivo.
- 6.2.3. Responsable de solicitar las autorizaciones de trabajo de ser necesarias al Residente.

<b>imagina</b> Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 01 – PC – 01:</b> <b>CONTROL TOPOGRÁFICO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
		Rev. Nº 01
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Página 6 de 7

- 6.2.4. Responsable de validar la selección del personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.2.5. Responsable de coordinar con el maestro de obra y los capataces las actividades de acuerdo con el presente instructivo.
- 6.2.6. Responsable de la correcta ejecución de los trabajos en obra de acuerdo al presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.7. Responsable de hacer cumplir los controles estipulados y el registro de los mismos.
- 6.2.8. Responsable de aprobar los trabajos antes de iniciar el siguiente proceso.

**6.3. Jefe de Oficina Técnica:**

- 6.3.1. Responsable de proporcionar al Residente y al Jefe de campo los planos necesarios para la ejecución de los trabajos, así como la información técnica relevante que se requiera.
- 6.3.2. Responsable de llevar el control de la programación de Obra y de los costos.
- 6.3.3. Responsable a falta del Ingeniero de Calidad de llevar el control de los RFI identificados en obra y coordinar con el Residente la absolución de los mismos.
- 6.3.4. Responsable a falta del Ingeniero de Calidad de llevar el control de los RFI identificados en obra y coordinar con el Residente la absolución de los mismos.

**6.4. Asistente de Calidad:**

- 6.4.1. Responsable del seguimiento y verificación del cumplimiento de este instructivo.
- 6.4.2. Responsable de verificar que los trabajos se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos del proyecto aprobados.
- 6.4.3. Responsable de realizar en campo los controles estipulados en cada proceso y verificar que sean registrados correctamente por los capataces encargados de acuerdo al instructivo de trabajo parte del presente Instructivo.
- 6.4.4. Responsable de recibir los trabajos terminados, de acuerdo a cada proceso, de parte de los capataces y verificarlos junto al jefe de campo mediante los protocolos establecidos según el presente procedimiento a fin de validar la correcta de los mismos.
- 6.4.5. Responsable de entregar los trabajos terminados y correctamente ejecutados a la Supervisión Externa mediante los protocolos establecidos y debidamente firmados por los responsables de acuerdo al presente instructivo técnico.
- 6.4.6. Responsable de realizar charlas al personal sobre temas de calidad relacionados con los procesos necesarios de control topográfico de acuerdo a lo descrito en el presente instructivo técnico de trabajo.

**6.5. Jefe de seguridad:**

- 6.5.1. Responsable de identificar y evaluar los riesgos del trabajo a realizar en lo correspondiente a cada proceso del control topográfico y tomar las acciones correctivas necesarias para mitigarlos.
- 6.5.2. Responsable de verificar que se cumplan todas las recomendaciones del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución del control topográfico.

6.5.3. Responsable de dirigir y verificar la colocación adecuada de la señalización en campo para las actividades correspondientes a la ejecución de control topográfico.

6.5.4. Responsable de solicitar los equipos de protección personal y colectiva necesarios para las actividades correspondientes al control topográfico, garantizando el stock y con la debida anticipación.

#### 6.6. Maestro de Obra :

6.6.1. Responsable de seleccionar al personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.

6.6.2. Responsable de ejecutar las actividades de acuerdo a lo coordinado previamente en lo correspondiente al control topográfico.

6.6.3. Responsable de impartir las órdenes directas a los capataces y obreros de acuerdo con el presente Instructivo técnico de trabajo.

6.6.4. Responsable de cumplimiento estricto, de parte de todo el personal a su cargo, de lo indicado al presente Instructivo técnico de trabajo.

#### 6.7. Topógrafo y Capataces:

6.7.1. Responsable de colocar los trazos y niveles correspondientes de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.

6.7.2. Responsable de ejecutar las órdenes impartidas por el maestro de obra y/o el Jefe de campo en cuanto al proceso constructivo a su cargo de acuerdo al presente Instructivo.

6.5.3. Responsable de transmitir y hacer cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes.

6.7.3. Responsable de la correcta ejecución de los trabajos realizados por la cuadrilla de obreros en el proceso constructivo a su cargo.

6.7.4. Responsable de ejecutar e inspeccionar la correcta ejecución del proceso constructivo que tienen a cargo y una vez terminado verificarlo junto al maestro de obra y entregarlo al técnico de calidad responsable de validación de los mismos.

#### 6.8. Supervisión Externa:

6.8.1. Responsable de supervisar el estricto cumplimiento de las actividades señaladas en el presente Instructivo técnico de trabajo.

6.8.2. Responsable de validar la correcta ejecución de cada proceso constructivo conforme con los protocolos correspondientes y de acuerdo a lo indicado en el presente Instructivo.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 03 : HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. Nº 01
		Página 1 de 6

RESPONSABLE	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboración	Kenet Nuñez	Ingeniero de Calidad	
Revisión 1	Jaime Reynoso	Residente de Obra	
Revisión 2	Mario Carbajal	Subgerente de G.I.	
Aprobación	Luisa Ly	Supervisor de Obra	

### 1. OBJETIVO.

Este instructivo tiene por objetivo definir el procedimiento y los requisitos para la segura ejecución de los trabajos de habilitación, armado y colocación de acero en zapatas, columnas, muros y losas durante la ejecución de la obra T-TOWER.

### 2. ALCANCE.

Este instructivo es aplicable a todas las labores que involucren estructuras de concreto armado.

### 3. REFERENCIAS.

Los documentos de referencia son:

- Planos de Estructuras del proyecto.
- Norma E-060 referente a acero de construcción.
- Especificaciones técnicas del proyecto.
- Planos de instalación y manuales técnicos del proveedor.

### 4. DEFINICIONES.

- **Acero de Construcción.** Acero con bajo contenido de carbono y adiciones de cromo, níquel, molibdeno y vanadio.
- **Estribos.** Anillo de acero usado para confinar el acero de refuerzo longitudinal lo cual permite tomar esfuerzos de cortante o torsión en un elemento estructural.
- **Habilitación.** El habilitado del acero de refuerzo son las formas que se le da a las varillas, es decir, doblar y cortar a las dimensiones correspondientes, poner ganchos.
- **Armado.** La malla de acero es el producto formado por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante alambre.
- **Colocación.** Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 03 : HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 2 de 6

## 5. EJECUCION.

### 5.1. Generalidades.

- Las varillas de acero de refuerzo deberán contar con sus certificados de calidad respectivos los cuales serán remitidos a la supervisión.

### 5.2. Secuencia Constructiva.

#### 5.2.1. Habilitación de acero de refuerzo.

- Las varillas de acero serán habilitadas en el Taller de Obra de acuerdo a los planos de diseño y las especificaciones técnicas del proyecto.
- El acero de refuerzo que haya sido habilitado incorrectamente será identificado, registrado y notificado. Las medidas correctivas incluirán, pero no estarán limitadas a, corregir las piezas falladas o desecharlas.

#### 5.2.2. Armado y colocación del acero de refuerzo.

- Se determinará la secuencia en la cual el acero de refuerzo habilitado será transportado a las estructuras que serán armadas y colocadas in situ, o de las que serán armadas en Taller de obra, la cual deberá estar en concordancia con el cronograma del proyecto.
- El acero de refuerzo habilitado y armado in situ, será colocado sobre un solado de concreto (u otra superficie especificada en los planos del proyecto) de acuerdo a los detalles mostrados en los planos de diseño.
- El acero de refuerzo pre-armado en taller será transportado y colocado en las respectivas estructuras de acuerdo a los planos de diseño.
- El jefe de cuadrilla es responsable que la cuadrilla llegue a su posición de trabajo con todo el equipo, y herramientas (alambre cortado, tortoles, grifa, tubo, guantes, lentes, caballetes, tabloncillos, etc.).
- Para la zapatas, primero se coloca la parrilla y luego los aceros de la columna, según planos de diseño.
- Para acero en muros, se colocan los elementos verticales y horizontales según los planos de diseño.
- Para acero en losas, se colocan los aceros de refuerzo inferiores y superiores, según planos de diseño y considerando el procedimiento elegido para la colocación de instalaciones eléctricas y sanitarias.
- Las intersecciones de las barras de acero de refuerzo deberán amarrarse con alambre recocido y deberán ser fijadas firmemente en posición, antes del vaciado de concreto.
- La distribución, espaciado, traslape, doblado y recubrimiento de la armadura de acero, para cada estructura de concreto, estará de acuerdo a lo indicado en las últimas revisiones de los planos entregados por el proyectista y en cumplimiento con las especificaciones.
- Para asegurar el recubrimiento de las armaduras de refuerzo de acero en zapatas, columnas, muros y losas, se colocarán dados de concreto entre las varillas de acero y la superficie en contacto y separadores de pvc para muros de acuerdo a planos de diseño.

- Todo empalme vertical o proyección de acero vertical al nivel de piso o menos a 1.00m de altura del suelo deberá contar con protectores de material plástico (capuchón).
- Al realizar trabajo de amarre o colocación de acero a 1.80m de altura o más personal tiene la obligación de usar línea de vida y arnés de seguridad.
- La zona de trabajo deberá quedar limpia previo al vaciado libre de desperdicios a las zonas de acopio.
- Después que el acero haya sido verificado se completará e instalación y colocación de acero dando la conformidad al trabajo

### 5.3. Recursos a Emplear.

#### 5.3.1. Mano de Obra.

- Jefe de Grupo.
- Operador de máquina cortadora.
- Operador de máquina dobladora.
- Operarios y oficiales ferreros.

#### 5.3.2. Equipos.

- Cortadora eléctrica.
- Equipos de Inspección, medición y ensayo.

#### 5.3.3. Materiales y/o Herramientas.

- Varillas de acero.
- Separadores de concreto y bloques.
- Herramientas manuales: cinceles, martillos, etc.
- Equipos de protección personal.
- Equipos de protección ambiental.

### 5.4. Almacenamiento de

- El almacenar y conservación de los materiales debe ser en un lugar seguro para evitar daños y pérdidas.

### 5.5. Cr

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 03 : HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO</b>	Cod. 001
		Fecha: 18/02/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 4 de 6

- Todas las Inspecciones para trabajos con acero de refuerzo serán registrados en el protocolo de habilitación y colocación de acero el cual deberá estar llenado y firmado por la constructora y supervisión.

## 6. RESPONSABILIDADES.

### 6.1. Residente:

- 6.1.1. Responsable de elaborar el presente Instructivo técnico de trabajo de acuerdo con las normas técnicas peruanas, RNE, especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones de los proyectistas y/o consultores especializados.
- 6.1.2. Responsable de planificar las actividades a ejecutarse de acuerdo con lo descrito en el Instructivo técnico de trabajo.
- 6.1.3. Responsable de gestionar las autorizaciones de trabajo con quien corresponda.
- 6.1.4. Responsable de aprobar los Instructivos técnicos de trabajo específicos requeridos por la Obra.
- 6.1.5. Responsable del cumplimiento de las actividades señaladas en el Instructivo técnico de trabajo.
- 6.1.6. Responsable de que hacer que se lleven los controles estipulados y que sean registrados correctamente de acuerdo con el Instructivo técnico de trabajo establecido.

### 6.2. Jefe de Campo:

- 6.2.1. Participar en el proceso de planificación de las actividades a ejecutarse en este procedimiento junto con el Residente y/o el Maestro de Obra.
- 6.2.2. Responsable de elaborar y difundir la programación de obra de acuerdo a los trabajos a ejecutarse según el Instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.3. Responsable de solicitar las autorizaciones de trabajo de ser necesarias al Residente.
- 6.2.4. Responsable de validar la selección del personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.2.5. Responsable de coordinar con el maestro de obra y los capataces las actividades de acuerdo al presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.6. Responsable de la correcta ejecución de los trabajos en obra de acuerdo al presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.7. Responsable de hacer cumplir los controles estipulados y el registro de los mismos.
- 6.2.8. Responsable de aprobar los trabajos antes de iniciar el siguiente proceso.

### 6.3. Jefe de Oficina Técnica:

- 6.3.1. Responsable de proporcionar al Residente y al Jefe de campo los planos necesarios para la ejecución de los trabajos, así como la información técnica relevante que se requiera.
- 6.3.2. Responsable de llevar el control de la programación de Obra y de los costos.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 03 : HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 5 de 6

6.3.3. Responsable a falta del Ingeniero de Calidad de llevar el control de los RFI identificados en obra y coordinar con el Residente la absolución de los mismos.

**6.4. Asistente de Calidad:**

- 6.4.1. Responsable del seguimiento y verificación del cumplimiento del Instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.2. Responsable de verificar que los trabajos se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos del proyecto aprobados.
- 6.4.3. Responsable de realizar en campo los controles estipulados en cada proceso y verificar que sean registrados correctamente por los capataces encargados de acuerdo al Instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.4. Responsable de recibir los trabajos terminados, de acuerdo a cada proceso, de parte de los capataces y verificarlos junto al jefe de campo mediante los protocolos establecidos según el presente procedimiento a fin de validar la correcta de los mismos.
- 6.4.5. Responsable de entregar los trabajos terminados y correctamente ejecutados a la Supervisión Externa mediante los protocolos establecidos y debidamente firmados por los responsables de acuerdo al Instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.6. Responsable de realizar charlas al personal sobre temas de calidad relacionados con los procesos necesarios para la habilitación y colocación de acero de acuerdo a lo descrito en el presente Instructivo técnico de trabajo.

**6.5. Jefe de Seguridad:**

- 6.5.1. Responsable de identificar y evaluar los riesgos del trabajo a realizar en lo correspondiente a cada proceso de la ejecución de la habilitación y colocación de acero para tomar las acciones correctivas necesarias y mitigarlos.
- 6.5.2. Responsable de verificar que se cumplan todas las recomendaciones del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución de la habilitación y colocación de acero.
- 6.5.3. Responsable de dirigir y verificar la colocación adecuada de la señalización en campo para las actividades correspondientes a la ejecución de la habilitación y colocación de acero.
- 6.5.4. Responsable de solicitar los equipos de protección personal y colectiva necesarios para las actividades correspondientes a la ejecución de la habilitación y colocación de acero, garantizando el stock y con la debida anticipación.

**6.6. Maestro de Obra :**

- 6.6.1. Responsable de seleccionar al personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.6.2. Responsable de ejecutar las actividades de acuerdo a lo coordinado previamente en lo correspondiente al Instructivo técnico de trabajo para la ejecución de la habilitación y colocación de acero.

	<b>ITT – 03 : HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO</b>	Cód. 001
		Fecha: 18/02/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 6 de 6

- 6.6.3. Responsable de impartir las órdenes directas a los capataces y obreros de acuerdo con el presente instructivo técnico de trabajo.
- 6.6.4. Responsable de cumplimiento estricto, de parte de todo el personal a su cargo, de lo indicado en este instructivo técnico de trabajo según.
- 6.6.5. Responsable de verificar junto con el técnico de calidad la correcta ejecución de los trabajos en cada proceso de la habilitación y colocación de acero mediante los protocolos establecidos según el presente instructivo técnico de trabajo.

**6.7. Topógrafo y Capataces:**

- 6.7.1. Responsable de colocar los trazos y niveles correspondientes de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.
- 6.7.2. Responsable de verificar alineamientos y niveles de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.
- 6.7.3. Responsable de ejecutar las órdenes impartidas por el maestro de obra y/o el Jefe de campo en cuanto al instructivo técnico de trabajo.
- 6.7.4. Responsable de transmitir y hacer cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución de la habilitación y colocación de acero.
- 6.7.5. Responsable de ejecutar e inspeccionar la correcta ejecución del proceso constructivo que tienen a cargo y una vez terminado verificarlo junto al maestro de obra y entregarlo al técnico de calidad responsable de validación de los mismos.

**6.8. Obreros:**

- 6.8.1. Responsable de ejecutar correctamente las órdenes impartidas por su capataz, maestro de obra y/o el Jefe de campo en cuanto a la habilitación y colocación de acero.
- 6.8.2. Responsable de cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes.
- 6.8.3. Responsable de respetar las señalizaciones de seguridad en obra y usar correctamente sus equipos de protección personal y colectiva.
- 6.8.4. Responsable de usar y cuidar los equipos y herramientas adecuadas para sus labores.

**6.9. Supervisión Externa:**

- 6.9.1. Responsable de supervisar el estricto cumplimiento de las actividades señaladas en el presente procedimiento.
- 6.9.2. Responsable de validar la correcta ejecución de cada proceso constructivo conforme con los protocolos correspondientes y de acuerdo a lo indicado en el instructivo técnico de trabajo.

	ITT – 04 : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Cód. 001
		Fecha: 03/10/2016
	Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.	Rev. Nº 02
		Página 2 de 7

RESPONSABLE	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboración	Kenet Nuñez	Responsable de Calidad	
Revisión 1	Yasser Oropeza	Profesional de Calidad	
Revisión 2	Jaime Reynoso	Residente de Obra	
Revisión 3	Mario Carbajal	Subgerente de G.I.	
Aprobación	Luisa Ly	Supervisor de Obra	

#### 1. OBJETIVO.

Este instructivo tiene por objetivo definir los criterios de inspección y calidad para el proceso de habilitado, colocación de encofrados y desencofrado de la obra T - TOWER.

#### 2. ALCANCE.

Este instructivo es aplicable al proceso de habilitado y colocación de encofrados desde la recepción de los materiales y condiciones de almacenamiento hasta su colocación, retiro y mantenimiento.

#### 3. REFERENCIAS.

Los documentos de referencia son:

- Planos de Estructuras del proyecto.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Especificaciones técnicas del proyecto.
- Planos de instalación y manuales técnicos del proveedor de encofrados.

#### 4. DEFINICIONES.

- **Encofrado.** Molde de madera, metálico u otro material que sirve para dar forma al elemento estructural a vaciar con concreto, retirado una vez que este haya fraguado.
- **Elementos Horizontales.** Hace referencia a los siguientes elementos estructurales: Losas macizas, losas aligeradas, vigas y escaleras.
- **Elementos Verticales.** Hace referencia a los siguientes elementos estructurales: Columnas y placas.
- **Desmoldante.** Líquido biodegradable o derivado del petróleo, exento de sustancias perjudiciales para el concreto y acero de refuerzo, para aplicación en las caras de contacto de encofrado y en ciertos accesorios para su fácil retiro en el desencofrado y mejora en el acabado de concreto.
- **Cáncamo.** Elemento prefabricado de concreto que soporta el apuntalamiento de los encofrados verticales.
- **Baliza.** Elemento horizontal de madera que sirve de nivel para el refuerzo de acero.
- **Box – Outs o cajuelas.** Permiten la instalación futura de un inserto o perno en la estructura de concreto endurecido. Se fabrican generalmente de madera y se deberá verificar el diseño y sus dimensiones.

#### 5. EJECUCION.

##### 5.1. Generalidades.

- Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento de vaciarse sin deformarse.
- Los encofrados deberán ser construidos de manera que el elemento de concreto vaciado tenga la forma y dimensiones del Proyecto, que se encuentre de acuerdo con los alineamientos y cotas y deberán presentar una superficie lisa y uniforme.

- Se verificará que los encofrados se encuentren en su vida útil para ser usados como moldes de concreto fresco.

**5.2. Secuencia Constructiva.**

**5.2.1. Encofrado de elementos horizontales.**

- Transportar el material a la zona de encofrado.
- Iniciar los trabajos de encofrado, se procederá a apuntalar en forma vertical según nos indica la modulación del proveedor de encofrado para luego colocar la panelería. En el caso de encofrado de madera se colocan los fondos de viga y losa.
- Sellado con cinta de juntas entre paneles.
- Verificación de la horizontalidad y nivel del encofrado.
- En caso se utilice encofrados para vaciados en serie (trabajos en tren), retirar el sistema de sostenimiento, luego iniciar el desencofrado de la panelería y finalmente transportar el material a la siguiente zona de encofrado.
- Mantener las llaves debidamente apuntaladas.
- Una vez depositado el equipo en orden, comenzar con la limpieza de restos de concreto impregnados para posteriormente lubricar con desmoldante la superficie de contacto y dejarlo operativo para su nuevo uso.
- En caso los paneles presente un desuso se adicionará laca, la cual será aplicada 24 horas antes de su uso.
- La programación de mantenimiento o cambio del equipo de encofrado se realizará de acuerdo al uso y a lo acordado por el staff de obra.

**5.2.2. Encofrado de elementos verticales.**

- Transportar el material a la zona de encofrado.
- Iniciar los trabajos de encofrado, se procederá a apuntalar en forma diagonal con los accesorios adecuados según nos indica la modulación del proveedor de encofrado.
- Para elementos de doble altura, en el encofrado se dejaran ventanas de inspección para facilitar el vibrado del concreto.
- Verificación del alineamiento (en interiores) y verticalidad (en exteriores) del encofrado, ajustar si fuese necesario.
- En caso se utilice encofrados para vaciados en serie (trabajos en tren), retirar el sistema de apuntalamiento, luego iniciar el desencofrado de la panelería y finalmente transportar el material a la siguiente zona de encofrado.
- Una vez depositado el equipo en orden, comenzar con la limpieza de restos de concreto impregnados para posteriormente lubricarlo con desmoldante y dejarlo operativo para su nuevo uso. Verificar el retiro de alambres, pines, alineadores y plásticos.
- La programación de mantenimiento o cambio del equipo de encofrado se realizará de acuerdo al uso y a lo acordado por el staff de obra.

**5.2.3. Desencofrado de estructuras.**

- El tiempo para la remoción del encofrado estará condicionado por el tiempo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.
- En el caso de utilizarse aditivos acelerantes de fragua, los tiempos de desencofrado pueden reducirse, de acuerdo al tipo y proporción del aditivo que se emplee.
- El tiempo real de desencofrado deberá de ser determinado mediante inspección y buen juicio.

- Los lados de vigas y columnas deberán de ser desencofrados sin afectar a otros encofrados de soporte.
- Los fondos de encofrado y puntales no deben removerse hasta que el concreto adquirido la resistencia necesaria de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del proyecto.
- Todo encofrado, para ser reutilizado, deberá presentar una superficie limpia, libre de alabeos, deformaciones e incrustaciones.

**5.3. Recursos a Emplear.**

**5.3.1. Mano de Obra.**

- Capataz de Encofrado.
- Cuadrilla Típica.

**5.3.2. Equipos y/o herramientas.**

- Grúa o equipo de izaje equivalente.
- Equipo Topográfico: Teodolito y Nivel Automático.
- Winchas metálicas de 5.0, 8.0 y/o 10.0m
- Nivel de mano
- Plomada pendular.
- Pintura, libretas de campo, tiza, etc.

**5.3.3. Materiales.**

- Los encofrados pueden ser de madera o metal.

**5.4. Almacenamiento de materiales.**

- El almacenamiento y preservación de los materiales deberá ser conforme a lo indicado en las especificaciones para prevenir el daño y/o deterioro de los mismos.

**5.5. Criterios de Aceptación.**

- No se podrá realizar el encofrado de muros de verticalidad, estructura antiguas o de otro muro.
- Los encofrados de muros deberán cumplir el objetivo de evitar el filtrado de concreto.
- Todas las inspecciones de muros metálicos y muros de concreto deberán ser específicas.
- Todas las inspecciones de muros metálicos y muros de concreto deberán ser específicas.

**5.6. Topografía.**

-

- En 6m máx.: 1.0 cm
- En 12m o máx: 1.5 cm

- **Variaciones en gradas:**

- Pasos: 6 mm
- Contrapasos: 2 mm

**6. RESPONSABILIDADES.**

**6.1. Residente:**

- 6.1.1. Responsable de elaborar el presente instructivo técnico de trabajo de acuerdo con las normas técnicas peruanas, RNE, especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones de los proyectistas y/o consultores especializados.
- 6.1.2. Responsable de planificar las actividades a ejecutarse de acuerdo con lo descrito en el instructivo técnico de trabajo.
- 6.1.3. Responsable de gestionar las autorizaciones de trabajo con quien corresponda.
- 6.1.4. Responsable de aprobar los Instructivos técnicos de trabajo específicos requeridos por la Obra.
- 6.1.5. Responsable del cumplimiento de las actividades señaladas en el instructivo técnico de trabajo.
- 6.1.6. Responsable de que hacer que se lleven los controles estipulados y que sean registrados correctamente de acuerdo con el instructivo técnico de trabajo establecido.

**6.2. Jefe de Campo:**

- 6.2.1. Participar en el proceso de planificación de las actividades a ejecutarse en este procedimiento junto con el Residente y/o el Maestro de Obra.
- 6.2.2. Responsable de elaborar y difundir la programación de obra de acuerdo a los trabajos a ejecutarse según el instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.3. Responsable de solicitar las autorizaciones de trabajo de ser necesarias al Residente.
- 6.2.4. Responsable de validar la selección del personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.2.5. Responsable de coordinar con el maestro de obra y los capataces las actividades de acuerdo al presente instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.6. Responsable de la correcta ejecución de los trabajos en obra de acuerdo al presente instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.7. Responsable de hacer cumplir los controles estipulados y el registro de los mismos.
- 6.2.8. Responsable de aprobar los trabajos antes de iniciar el siguiente proceso.

**6.3. Jefe de Oficina Técnica:**

- 6.3.1. Responsable de proporcionar al Residente y al Jefe de campo los planos necesarios para la ejecución de los trabajos, así como la información técnica relevante que se requiera.
- 6.3.2. Responsable de llevar el control de la programación de Obra y de los costos.
- 6.3.3. Responsable a falta del Ingeniero de Calidad de llevar el control de los RFI identificados en obra y coordinar con el Residente la absolución de los mismos.

**6.4. Asistente de Calidad:**

- 6.4.1. Responsable del seguimiento y verificación del cumplimiento del instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.2. Responsable de verificar que los trabajos se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos del proyecto aprobados.

- 6.4.3. Responsable de realizar en campo los controles estipulados en cada proceso y verificar que sean registrados correctamente por los capataces encargados de acuerdo al instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.4. Responsable de recibir los trabajos terminados, de acuerdo a cada proceso, de parte de los capataces y verificarlos junto al jefe de campo mediante los protocolos establecidos según el presente procedimiento a fin de validar la correcta de los mismos.
- 6.4.5. Responsable de entregar los trabajos terminados y correctamente ejecutados a la Supervisión Externa mediante los protocolos establecidos y debidamente firmados por los responsables de acuerdo al instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.6. Responsable de realizar charlas al personal sobre temas de calidad relacionados con los procesos necesarios para encofrado y desencofrado de acuerdo a lo descrito en el presente instructivo técnico de trabajo.

**6.5. Jefe de Seguridad:**

- 6.5.1. Responsable de identificar y evaluar los riesgos del trabajo a realizar en lo correspondiente a cada proceso de la ejecución del encofrado y desencofrado para tomar las acciones correctivas necesarias y mitigarlos.
- 6.5.2. Responsable de verificar que se cumplan todas las recomendaciones del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución del encofrado y desencofrado.
- 6.5.3. Responsable de dirigir y verificar la colocación adecuada de la señalización en campo para las actividades correspondientes a la ejecución del encofrado y desencofrado.
- 6.5.4. Responsable de solicitar los equipos de protección personal y colectiva necesarios para las actividades correspondientes a la ejecución del encofrado y desencofrado, garantizando el stock y con la debida anticipación.

**6.6. Maestro de Obra :**

- 6.6.1. Responsable de seleccionar al personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.6.2. Responsable de ejecutar las actividades de acuerdo a lo coordinado previamente en lo correspondiente al instructivo técnico de trabajo para la ejecución de encofrado y desencofrado.
- 6.6.3. Responsable de impartir las órdenes directas a los capataces y obreros de acuerdo con el presente instructivo técnico de trabajo.
- 6.6.4. Responsable de cumplimiento estricto, de parte de todo el personal a su cargo, de lo indicado en este Instructivo técnico de trabajo según.
- 6.6.5. Responsable de verificar junto con el técnico de calidad la correcta ejecución de los trabajos en cada proceso del encofrado y desencofrado mediante los protocolos establecidos según el presente instructivo técnico de trabajo.

**6.7. Topógrafo y Capataces:**

- 6.7.1. Responsable de colocar los trazos y niveles correspondientes de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.
- 6.7.2. Responsable de verificar alineamientos y niveles de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.
- 6.7.3. Responsable de ejecutar las órdenes impartidas por el maestro de obra y/o el Jefe de campo en cuanto al proceso instructivo técnico de trabajo.
- 6.5.5. Responsable de transmitir y hacer cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución del encofrado y desencofrado.

6.7.4. Responsable de ejecutar e inspeccionar la correcta ejecución del proceso constructivo que tienen a cargo y una vez terminado verificarlo junto al maestro de obra y entregarlo al técnico de calidad responsable de validación de los mismos.

**6.8. Obreros:**

6.8.1. Responsable de ejecutar correctamente las órdenes impartidas por su capataz, maestro de obra y/o el jefe de campo en cuanto al encofrado y desencofrado.

6.8.2. Responsable de cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes.

6.8.3. Responsable de respetar las señalizaciones de seguridad en obra y usar correctamente sus equipos de protección personal y colectiva.

6.8.4. Responsable de usar y cuidar los equipos y herramientas adecuadas para sus labores.

**6.9. Supervisión Externa:**

6.9.1. Responsable de supervisar el estricto cumplimiento de las actividades señaladas en el presente procedimiento.

6.9.2. Responsable de validar la correcta ejecución de cada proceso constructivo conforme con los protocolos correspondientes y de acuerdo a lo indicado en el instructivo técnico de trabajo.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 05 : COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO</b>	Cód. 001
		Fecha: 09/03/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 1 de 8

RESPONSABLE	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboración	Kenet Nuñez	Ingeniero de Calidad	
Revisión 1	Jaime Reynoso	Residente de Obra	
Revisión 2	Mario Carbajal	Subgerente de G.I.	
Aprobación	Walter Ruiz	Gerente de Constructora	

#### 1. OBJETIVO.

Este instructivo tiene por objetivo definir los lineamientos generales y específicos para la colocación, consolidación y curado de concreto armado en la obra T - TOWER.

#### 2. ALCANCE.

Es aplicable a la ejecución de todos los elementos de concreto armado pertenecientes al proyecto.

#### 3. REFERENCIAS.

Los documentos de referencia son:

- Planos de Estructuras del proyecto.
- Norma E.060 Concreto Armado.
- Especificaciones técnicas del proyecto.

#### 4. DEFINICIONES.

- **Asentamiento.** Indica la trabajabilidad del concreto e indirectamente nos muestra su reacción inicial (fraguado inicial); consta de una muestra que se toma bajo ciertos parámetros, la cual es ensayada en el cono de Abrams y se reporta una medida en pulgadas. A mayor asentamiento mayor fluidez (trabajabilidad).
- **Compactación.** Es el proceso que consiste en compactar el concreto fresco, eliminando gran cantidad de aire atrapado con el fin de evitar sus efectos perjudiciales, como son: baja resistencia, aumento de la porosidad y menor durabilidad.
- **Curado.** El curado del concreto es esencial en la producción de un concreto que tenga las propiedades deseadas. La resistencia y durabilidad del concreto se obtendrá en su totalidad si el mismo es curado apropiadamente. Es importante curar el concreto inmediatamente después del acabado final.
- **Desmoldante.** Líquido biodegradable o derivado del petróleo, exento de sustancias perjudiciales para el concreto y acero de refuerzo, para aplicación en las caras de contacto de encofrado y en ciertos accesorios para su fácil retiro en el desencofrado y mejora en el acabado de concreto.
- **Concreto Armado.** Se le da este nombre al concreto simple + acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos el elemento estructural que trabajará a tracción (tensión) y compresión. Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se

debe incluir un área de acero que nos asuma esa solicitud, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición.

- **Concreto Fresco.** Es el resultado de la mezcla y homogenización de los ingredientes de un diseño, en su condición previa a la colocación y que cumple con las tolerancias establecidas por las normas aplicables: ACI, ASTM, NTP u otras.
- **Concreto endurecido.** Concreto final que ha alcanzado cierta resistencia a la penetración y que es diseñado para cumplir requisitos especificados.
- **Concreto preparado in situ.** Concreto elaborado en mezcladoras de volumen entre 6 pie<sup>3</sup> a 11 pie<sup>3</sup>, mediante dosificación manual en volumen y en tandas pequeñas no mayores de 11 pie<sup>3</sup> (0.30m<sup>3</sup>) transportadas dentro de la obra mediante carretillas, buguies, latas, etc; normalmente no emplea aditivos ni agregados calificados
- **Concreto Premezclado.** Es el concreto elaborado industrialmente en planta con dosificación en peso y transportado masivamente en camiones mezcladores de hasta 8m<sup>3</sup> al sitio de obra. Industrialmente significa producido bajo condiciones muy controladas, sistemáticas y de manera masiva. El concreto premezclado emplea agregados calificados y aditivos en sus formulaciones.

## 5. EJECUCION.

### 5.1. Generalidades.

- La vida útil del concreto será de 2 ½ horas desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor mezclador. Sin embargo, esta podrá utilizarse mientras conserve su estado plástico (trabajabilidad), previa aprobación de la Supervisión.
- Al pie del proyecto debe efectuarse siempre la verificación del slump y toma de muestras respectivas.
- Todos los puntos nombrados en las generalidades deben ser debidamente aprobados por la Supervisión mediante los protocolos respectivos antes de proceder a los siguientes puntos del desarrollo.

### 5.2. Secuencia Constructiva.

#### 5.2.1. Concreto Simple.

- El concreto simple será empleado en elementos que no llevan refuerzos de acero, como los cimientos corridos, sobrecimientos, falsas zapatas y/o falsos pisos.
- El concreto simple es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En el caso que adicionalmente reciba piedra de tamaño máximo 10" (25cm) se le denomina concreto ciclópeo.

#### 5.2.2. Preparación del equipo y del lugar del vaciado.

- Antes de que el concreto esté colocado, todo el equipo de mezclado y transporte del concreto deberá estar limpio, deberán retirarse todos los escombros de los espacios que será ocupados por el concreto, y el refuerzo deberá estar completamente libre de revestimientos perjudiciales.

- Se medirá el slump del concreto con un rango de aceptación que deberá estar según lo solicitado en el diseño.
- Se realizarán los ensayos de los testigos para que garanticen la calidad del material.
- El topógrafo se encargará de indicar el nivel inicial y final para la fundación de acuerdo a los planos del proyecto.
- La actividad de vaciado se autorizará si y solo si están conformes las actividades de Habilitación y Colocación de acero y Encofrado y Desencofrado, las cuales quedarán registradas en los protocolos correspondientes, firmadas por los responsables a cargo.
- La superficie del concreto endurecido debe estar libre de finos o de material defectuoso antes de agregar concreto adicional.

### 5.2.3. Dosificación del Concreto.

- El concreto será fabricado de manera de obtener un  $f_c$  mayor al especificado de manera de minimizar el número de valores de resistencia por debajo del  $f_c$  especificado.
- La selección de las proporciones de los materiales integrantes del concreto deberá permitir que se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan que el concreto sea manejado fácilmente en los encofrados y alrededor del acero sin segregación o exudación excesiva, y se cumpla con los requisitos especificados para los ensayos de resistencia en compresión.
- Las proporciones de la mezcla de concreto, incluida la relación agua – cemento, deberán ser seleccionadas sobre la base de la experiencia de obra y diseños de mezclas.

### 5.2.3. Vaciado.

- El concreto debe ser vaciado continuamente o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida lo suficiente tal que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección, la capa debe ser menor dimensión que la aguja del vibrador.
- En caso de vaciado de elementos verticales, estas se vaciarán en tres capas divididas en 1/3 de su altura.
- En el caso que una sección no pueda ser llenada en una sola operación, se ubicarán juntas de construcción de acuerdo a lo indicado en los planos o de acuerdo a las presentes especificaciones.
- La ubicación debe ser hecha en tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco esté en estado plástico.
- La colocación del concreto en elementos soportados no debe ser comenzada hasta que el concreto previamente puesto en columnas y paredes no esté plástico y haya estado colocado al menos dos horas antes.
- El concreto debe ser depositado tan pronto como sea posible en su posición final para evitar la segregación debido al deslizamiento.
- Todo concreto deberá captarse cuidadosamente, por los medios adecuados, durante la colocación y trabajarse enteramente alrededor del refuerzo y de las instalaciones empotradas y dentro de las esquinas de los encofrados.

### 5.2.3. Consolidación.

- Toda la compactación del concreto se efectuará por vibración. La vibración se realizará por medio de vibradores a inmersión, accionados eléctrica y neumáticamente.
- En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el vibrador deberá estar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar en el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior de concreto fresco. Se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar al concreto ya está en proceso de fraguado.
- No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes que la anterior sea completamente vibrada.
- Los vibradores no serán empleados para lograr el desmoronamiento del concreto dentro de los encofrados.
- El sobre vibrado o el uso de vibradores para desmoronamiento en los encofrados no estará permitido. Los vibradores serán usados en varios puntos, a distancias variables de 45cm. La duración de la vibración será suficiente para consolidar el concreto y evitar la segregación, generalmente la duración estará entre 15 y 30 segundos.
- Se deberá tener especial cuidado con las superficies de concreto ya fraguado que de no vibrar el concreto de manera adecuada puede haber presencia de cangrejeras.

### 5.2.4. Curado.

- El curado de concreto debe ser protegido de temperaturas extremas y debe de ser mantenido a una humedad relativamente constante para evitar el endurecimiento del concreto.
- Los materiales y métodos de curado serán aprobados por el Supervisor. Para el curado de superficies horizontales se utilizará mantas de plástico.
- Al presentarse condiciones de clima seco para evitar la pérdida de humedad limitada, se utilizará un curado rápido.
- El curado de superficies verticales se realizará con el uso de mantas de plástico.
- El curado de superficies horizontales se realizará con el uso de mantas de plástico.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 05 : COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO</b>	Cod. 001
		Fecha: 09/03/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 5 de 8

### 5.3. Recursos a Emplear.

#### 5.3.1. Mano de Obra.

- Capataz de Vaciado.
- Operadores.
- Oficiales.
- Ayudantes.

#### 5.3.2. Equipos.

- Vibrador.

#### 5.3.3. Materiales y/o herramientas.

- Bugules.
- Reglas de aluminio.
- Lampa.
- Wincha.
- Plancha, paleta de madera.
- Equipos de protección personal.

### 5.4. Criterios de Aceptación.

- Se deberán usar documentos (planos y especificaciones técnicas) debidamente aprobadas.
- Las verificaciones de las etapas de los trabajos serán registradas por los responsables de las mismas, en el protocolo de concreto armado.
- Se verificará el certificado de uniformidad vigente del mixer.
- El concreto premezclado solo podrá ser vaciado hasta 150 min después de haber salido de Planta.
- Se realizará la extracción de 6 testigos de concreto y se verificará que el slump se encuentre según lo solicitado en el diseño.
- Los testigos se extraerán por tipo de elemento (placas, techo, zapatas, etc.) y por tipo de resistencia de concreto.
- Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto ensayadas a los 7 y 28 días.

## 6. RESPONSABILIDADES.

### 6.1. Residente:

- 6.1.1. Responsable de elaborar el presente Instructivo técnico de trabajo de acuerdo con las normas técnicas peruanas, RNE, especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones de los proyectistas y/o consultores especializados.
- 6.1.2. Responsable de planificar las actividades a ejecutarse de acuerdo con lo descrito en el instructivo técnico de trabajo.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 05 : COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO</b>	Cód. 001
		Fecha: 09/03/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 6 de 8

- 6.1.3. Responsable de gestionar las autorizaciones de trabajo con quien corresponda.
- 6.1.4. Responsable de aprobar los Instructivos técnicos de trabajo específicos requeridos por la Obra.
- 6.1.5. Responsable del cumplimiento de las actividades señaladas en el Instructivo técnico de trabajo.
- 6.1.6. Responsable de que hacer que se lleven los controles estipulados y que sean registrados correctamente de acuerdo con el Instructivo técnico de trabajo establecido.

**6.2. Jefe de Campo:**

- 6.2.1. Participar en el proceso de planificación de las actividades a ejecutarse en este procedimiento junto con el Residente y/o el Maestro de Obra.
- 6.2.2. Responsable de elaborar y difundir la programación de obra de acuerdo a los trabajos a ejecutarse según el instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.3. Responsable de solicitar las autorizaciones de trabajo de ser necesarias al Residente.
- 6.2.4. Responsable de validar la selección del personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.2.5. Responsable de coordinar con el maestro de obra y los capataces las actividades de acuerdo al presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.6. Responsable de la correcta ejecución de los trabajos en obra de acuerdo al presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.2.7. Responsable de hacer cumplir los controles estipulados y el registro de los mismos.
- 6.2.8. Responsable de aprobar los trabajos antes de iniciar el siguiente proceso.

**6.3. Jefe de Oficina Técnica:**

- 6.3.1. Responsable de proporcionar al Residente y al Jefe de campo los planos necesarios para la ejecución de los trabajos, así como la información técnica relevante que se requiera.
- 6.3.2. Responsable de llevar el control de la programación de Obra y de los costos.
- 6.3.3. Responsable a falta del Ingeniero de Calidad de llevar el control de los RFI identificados en obra y coordinar con el Residente la absolución de los mismos.

**6.4. Asistente de Calidad:**

- 6.4.1. Responsable del seguimiento y verificación del cumplimiento del Instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.2. Responsable de verificar que los trabajos se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos del proyecto aprobados.
- 6.4.3. Responsable de realizar en campo los controles estipulados en cada proceso y verificar que sean registrados correctamente por los capataces encargados de acuerdo al Instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.4. Responsable de recibir los trabajos terminados, de acuerdo a cada proceso, de parte de los capataces y verificarlos junto al jefe de campo mediante los

protocolos establecidos según el presente procedimiento a fin de validar la correcta de los mismos.

- 6.4.5. Responsable de entregar los trabajos terminados y correctamente ejecutados a la Supervisión Externa mediante los protocolos establecidos y debidamente firmados por los responsables de acuerdo al Instructivo técnico de trabajo.
- 6.4.6. Responsable de realizar charlas al personal sobre temas de calidad relacionados con los procesos necesarios para la colocación de y curado de concreto de acuerdo a lo descrito en el presente Instructivo técnico de trabajo.

**6.5. Jefe de Seguridad:**

- 6.5.1. Responsable de identificar y evaluar los riesgos del trabajo a realizar en lo correspondiente a cada proceso de la ejecución de colocación de y curado de concreto para tomar las acciones correctivas necesarias y mitigarlos.
- 6.5.2. Responsable de verificar que se cumplan todas las recomendaciones del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución de colocación de y curado de concreto.
- 6.5.3. Responsable de dirigir y verificar la colocación adecuada de la señalización en campo para las actividades correspondientes a la ejecución de colocación de y curado de concreto.
- 6.5.4. Responsable de solicitar los equipos de protección personal y colectiva necesarios para las actividades correspondientes a la ejecución de colocación y curado del concreto, garantizando el stock y con la debida anticipación.

**6.6. Maestro de Obra :**

- 6.6.1. Responsable de seleccionar al personal que laborara en la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
- 6.6.2. Responsable de ejecutar las actividades de acuerdo a lo coordinado previamente en lo correspondiente al Instructivo técnico de trabajo para la ejecución de colocación de y curado de concreto.
- 6.6.3. Responsable de impartir las órdenes directas a los capataces y obreros de acuerdo con el presente Instructivo técnico de trabajo.
- 6.6.4. Responsable de cumplimiento estricto, de parte de todo el personal a su cargo, de lo indicado en este Instructivo técnico de trabajo según.
- 6.6.5. Responsable de verificar junto con el técnico de calidad la correcta ejecución de los trabajos en cada proceso de colocación de y curado de concreto mediante los protocolos establecidos según el presente Instructivo técnico de trabajo.

**6.7. Topógrafo y Capataces:**

- 6.7.1. Responsable de colocar los trazos y niveles correspondientes de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.
- 6.7.2. Responsable de verificar alineamientos y niveles de acuerdo a los planos aprobados del proyecto.
- 6.7.3. Responsable de ejecutar las órdenes impartidas por el maestro de obra y/o el Jefe de campo en cuanto al proceso Instructivo técnico de trabajo.

 Grupo Inmobiliario - Constructor	<b>ITT – 05 : COLOCACIÓN Y CURADO DEL CONCRETO</b>	Cód. 001
		Fecha: 09/03/2016
	<b>Inversiones Inmobiliarias del Cáucaso S.A.</b>	Rev. N° 01
		Página 8 de 8

6.5.5. Responsable de transmitir y hacer cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes a la ejecución de colocación de y curado de concreto.

6.7.4. Responsable de ejecutar e inspeccionar la correcta ejecución del proceso constructivo que tienen a cargo y una vez terminado verificarlo junto al maestro de obra y entregarlo al técnico de calidad responsable de validación de los mismos.

**6.8. Obreros:**

6.8.1. Responsable de ejecutar correctamente las órdenes impartidas por su capataz, maestro de obra y/o el Jefe de campo en cuanto a la colocación y curado del concreto.

6.8.2. Responsable de cumplir todas las recomendaciones de seguridad del IPER para las actividades correspondientes.

6.8.3. Responsable de respetar las señalizaciones de seguridad en obra y usar correctamente sus equipos de protección personal y colectiva.

6.8.4. Responsable de usar y cuidar los equipos y herramientas adecuadas para sus labores.

**6.9. Supervisión Externa:**

6.9.1. Responsable de supervisar el estricto cumplimiento de las actividades señaladas en el presente procedimiento.

6.9.2. Responsable de recibir, verificar y liberar cada proceso constructivo conforme con los protocolos correspondientes y de acuerdo a lo indicado en el instructivo técnico de trabajo.

## CONCLUSIONES

- 1 Con la aplicación del PMBOK la gestión de costos reales que se han efectuado en cada una de las 30 valorizaciones como los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria-equipo, subcontratos, gastos generales y utilidad de manera detallada; estos gastos ascienden a S/.59'952,477.81 y el desagregado del presupuesto por especialidad cuyo monto asciende a S/.60'152443.10 por lo tanto observamos que hay una diferencia de S/ 199,965.29. a favor de la empresa Imagina, esto debido a la optimización de los recursos
- 2 Con la aplicación del proceso de planificación de la gestión de costos, Índice de desempeño de costo, índice de desempeño de programación y la curva S donde se muestra las curvas del Valor Ganado, Valor Planificado y Costo Real con las figuras 22,23, 24 y 28 el proyecto tuvo resultados favorables.
- 3 Con la aplicación del PMBOK en el proceso de estimación de los costos donde se elaboró el Índice de Costo (CSI) como se observar que las ratios comprendidos entre: 0.9 y 1.2 el cual nuestra que es correcto, no optante mientras se determina se encontraron otras ratios entre 1.2 y 1.3 nos indica que debemos de verificar,
- 4 Con la aplicación del PMBOK en el proceso de estimación de costos, podemos decir que debido al control de rendimiento y optimización de los desperdicios obtuvimos como resultado que los costos reales fueran menores que el Valor Ganado y Valor Planificado ah razón de Las charlas jugaron un

papel muy importante en la optimización de los rendimientos y el control de materiales, se trató en todas las actividades de aumentar el trabajo productivo y los trabajos no contributivo bajaron y llegando a una diferencia de S/ 199,965.29. a favor de la empresa Imagina

		31-dic-15	31-ene-16	28-feb-16	31-mar-16	30-abr-16	31-may-16	30-jun-16	31-jul-16	31-ago-16	30-sep-16	31-oct-16	30-nov-16	31-dic-16
ÍNDICE DE EFICIENCIA DEL COSTO REAL (CPI)	VG/CR	0.99	1.06	1.07	1.10	1.10	1.10	1.16	1.03	1.12	1.17	1.15	1.18	1.08
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACIÓN (SPI)	VG/VP	1.13	1.10	1.07	1.05	1.01	1.01	1.05	1.10	1.25	1.23	1.14	1.06	1.06
ÍNDICE DE COSTO (CSI)	CPI*SPI	1.12	1.09	1.06	1.04	1.00	1.00	1.04	1.09	1.24	1.21	1.13	1.05	1.04

31-ene-17	28-feb-17	31-mar-17	30-abr-17	31-may-17	30-jun-17	31-jul-17	31-ago-17	30-sep-17
1.12	1.17	1.17	1.15	1.20	1.21	1.17	1.15	1.15
1.04	1.04	1.04	1.00	0.97	0.97	0.95	0.96	0.94
1.03	1.03	1.03	0.99	0.96	0.96	0.94	0.95	0.93

**Tabla N° 25.** Índice de Costo (CSI) del mes de Diciembre de 2015 a Setiembre de 2017.

Fuente Propia.

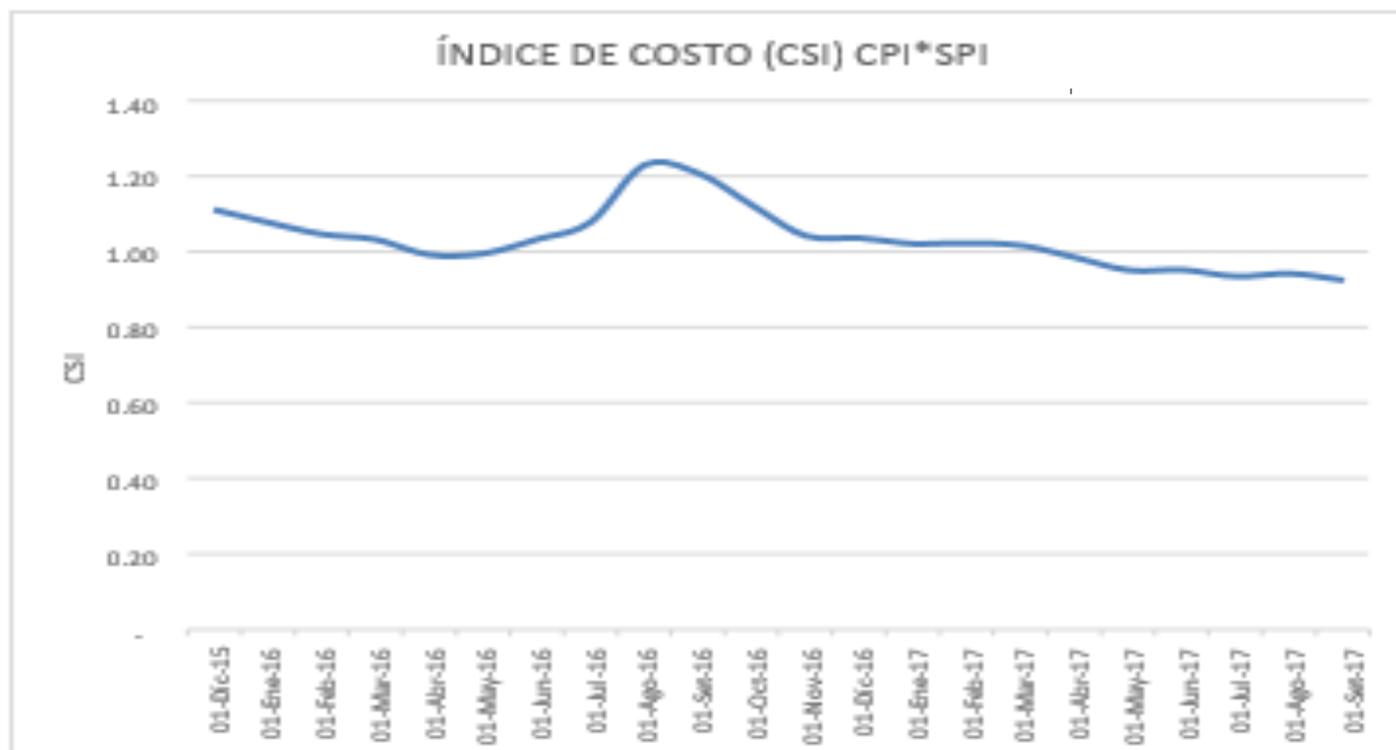


Fig. N° 41. Tendencia de la variación del Índice de costo (CSI) Diciembre 2015- Setiembre 2017.

Fuente Propia.

## RECOMENDACIONES

- 1 Se recomienda Implementar en obra el Last Planner en el control de costos del PMBOK dio muy buenos resultados en obra, dos técnicas que sirvieron de mucho para la obra.
- 2 En futuras investigaciones se debe vincular o interrelacionar las áreas de conocimiento costo, calidad y tiempo con la finalidad de buscar la eficiencia en el producto terminado.
- 3 En el proceso de ejecución del proyecto es importante que todos se involucren es decir el Gerente de proyecto y el contratista para que el proyecto terminado cumpla con los objetivos definidos.
- 4 Se debe cumplir con los avances de la obra según lo indicado en la programación para evitar imprevistos y que estos influyan en retraso.
- 5 El control del rendimiento de las cuadrillas y los desperdicios de los recursos, esto lo hemos logrado con las charlas de manera de periódica, así como las charlas de seguridad.
- 6 La gestión de control de costos debe iniciarse paralelo al inicio del proyecto, para mantener un adecuado registro del uso de recursos (equipos, personales, materiales, suministro) por las partidas o fases del proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DEL CARMEN, Patricia (2015). Método para la organización, control y optimización de costos en proyectos de construcción. Tesis (Magister en Ingeniería Administrativa). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 163 p.
2. ESPEJO, Alejandro y VELIZ, José. Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa. Tesis (Ingeniero Civil). Arequipa, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013, p.113-114.
3. FARJE, Julio. Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales. Tesis (Ingeniería civil). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2011, 252 p.
4. FIGUEROA, Renzo y TOLMOS, Marcos. Aplicación de las herramientas del lean construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrados, acero y concreto en la construcción de edificaciones en el sector económico A/B en Lima. Tesis (Ingeniero Civil). Lima, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería Civil, 2017, p.25.
5. GONZALEZ, Miguel y MENDOZA, Álvaro. Optimización de costos utilizando la herramienta de Gestión de Proyectos en Edificios Multifamiliares. Tesis (Ingeniería civil). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2015, 155 p.
6. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6a. ed. México D.F: Mac Graw Hill, 2014, 600 p.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

7. HIDALGO, Pedro. Modelo de gestión y administración de proyectos operacionales. Tesis (Magister en gestión y dirección de empresas). Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de ingeniería Industrial, 2013, 82 p.
8. NORMA TÉCNICA PERUANA. Directrices para la dirección y gestión de proyectos. Lima, Perú: Indecopi, 2014, 62 p.
9. RIVERA, Rene. Metodología de la Investigación Científica: Lima, Perú: Imprenta grupo IDAT, s.f., 165 p.
10. ORIHUELA, Pablo. Lean Construction en el Perú: En Construcción Integral (12). Perú, 2011, 4 p.
11. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK). 5ta ed. Pennsylvania, Estados Unidos: PMI, 2013, 589 p.
12. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica, Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2° ed. Perú. San Marcos E.I.R.L., 2014, 495 p.  
  
ISBN: 9786123028787.
13. VERA, Ronald. Gestión de los costos en proyectos de construcción de edificaciones educativas de entes públicos de la gobernación del estado Zulia. Tesis (Magister en Gerencia de proyectos de Construcción). Maracaibo, Venezuela: Universidad de Zulia, Facultad de Arquitectura y diseño, 2011, 145 p.

# **ANEXOS**

## ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA								
"APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE COSTOS DEL PMBOK EN LA GERENCIA DE PROYECTO EDIFICIO DE OFICINAS T-TOWER, LIMA 2018"								
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Problema general	Objetivo general	Hipotesis general	<b>VI. GESTIÓN DE COSTOS DE PMBOK</b>	Indicadores	Metodología			
¿Cómo influye la aplicación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia del proyecto de edificio T-Tower, Lima?	Determinar cómo influye la aplicación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto del edificio T-Tower, Lima.	Con la aplicación de la gestión de costos del PMBOK se ha logrado optimizar los costos y tiempo en el proyecto del edificio T-Tower, Lima.		Costo de plan de gestión	<b>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION</b> <b>TIPO:</b> El tipo de investigación fue la aplicada, dado que se hizo uso de la teoría en la solución de problemas prácticos de la realidad; en el presente caso se usó el marco teórico del PMBOK para optimizar costos y tiempos en la gerencia de proyectos. <b>NIVEL:</b> El nivel de la presente investigación fue el Descriptivo – Explicativo, porque en primera instancia se hizo la descripción detallada del proyecto y luego se estableció la relación causal entre la gestión de costos del PMBOK con la gerencia del proyecto, fundamentalmente enfocando en el rubro de costos y tiempos de ejecución.			
				Estimación de salidas				
				Bases de los estimados				
				Actualizaciones a los documentos del proyecto				
				Linea base de desempeño				
				Requisitos financieros				
				Actualizaciones a los documentos				
				Mediciones del desempeño de trabajo				
				Proyecciones del presupuesto				
			Actualizaciones a los activos					
¿Cómo influye la aplicación del proceso de planificación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto?	Establecer la influencia del proceso de planificación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto.	La aplicación del proceso de planificación de la gestión de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto mejora la gerencia de proyectos, específicamente en el direccionamiento.	Solicitudes de cambio	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b> <b>POBLACIÓN:</b> La población de esta investigación estuvo constituida por el edificio de oficinas de uso privado T-Tower, veinticuatro (24) pisos + azotea y diez (10) sótanos de estacionamiento, 24 pisos y 10 sótanos; ubicado en la Av. Javier Prado esquina con la Av. Rivera Navarrete, lote 09 de la Manzana 12 de la Urbanización Jardín en el distrito de San Isidro, Lima. <b>MUESTRA:</b> En esta investigación no se utilizó la técnica de muestreo; la muestra fue la misma población, es decir se utilizó la técnica del censo.				
			Actualizaciones al plan para la dirección de proyectos					
			Actualizaciones a los documentos					
			Capataz					
			Operario					
			Oficial					
			Peón					
			Cemento					
			Acero					
			Hormigon					
¿Qué determinará el proceso de estimación de los costos del PMBOK en la gerencia de proyecto?	Analizar el proceso de estimación de los costos del PMBOK en la gerencia de proyecto.	El proceso de estimación de los costos del PMBOK permitirá obtener los recursos financieros necesarios para gerenciar óptimamente el proyecto.	Agua	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> <b>Trabajo de campo:</b> - Recopilación de datos: La toma de datos se realizará a través del llenado de fichas de campo que ayudaran con la investigación. <b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b> Elaboración del informe de investigación: Se procederá a la elaboración de las plantillas de Excel del proyecto de investigación, el informe de las consideraciones para la programación de los trabajos a realizar. Preparación para la sustentación: Se procederá a ordenar las ideas obtenidas del proyecto, haciendo una síntesis de lo más resaltante, posteriormente se procederá a usar imágenes y resúmenes usando el programa Microsoft Power Point.				
			Arena					
			Madera					
			Madera					
			Vibrador de concreto					
			Wincha					
			Mezcladora de concreto					
			¿Cómo influye el proceso de control de costos del PMBOK en la gerencia del proyecto?		Determinar la influencia del proceso de control de costos del PMBOK en la gerencia de proyecto.	El proceso de estimación de los costos del PMBOK permitirá reducir los costos de ejecución de las diferentes actividades del proyecto.	Mezcladora de concreto	<b>TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS</b> Son herramientas útiles para organizar, describir y analizar los datos recogidos con los instrumentos de investigación. El análisis de datos encierra dos procedimientos: Una vez realizado la visita a la zona de estudio y después de haber realizado la recopilación de información, se procederá a procesar los datos obtenidos, usando los programas AUTOCAD, S-10, MS Project, EXCEL.

## ANEXO 02: FOTOS



*Fig. N° 42. Gerente de la empresa y personal técnico.*



*Fig. N° 43. Revisando los fierros de las vigas.*

*Fuente propia.*



*Fig. N° 44. Encofrado de muro de concreto armado.*



*Fig. N° 45. Verificando los traslapes y los estribos de la columna.*

*Fuente propia.*



**Fig. N° 46.** Recubrimiento en la losa maciza



**Fig. N° 47.** Controlando con el nivel de concreto en la losa maciza.

*Fuente propia.*



**Fig. N° 48.** Asentado de ladrillo sillico calcáreo, en los extremos el escantillón.



**Fig. N° 49.** Verificación de armado del acero de refuerzo.

Fuente propia.



**Fig. N° 50.** Verificando los traslapes de fierro en losa maciza.



**Fig. N° 51.** Charlas de seguridad.

## **Anexo 03: VALORIZACIONES**

## **ANEXO 04: PROTOCOLOS**