



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Implementación de metodologías de gestión de calidad para disminuir imperfecciones en procesos constructivos – caso condominio residencial Club del Valle – Carabayllo – Lima

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Mantilla Castrejón, Jaime (ORCID: 0000-0003-3852-315X)

ASESOR:

Mg. Franco Alvarado, Freddy Manuel (ORCID: 0000-0002-9569-9816)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y Seguridad de la Construcción

LIMA – PERÚ

2017

Página del jurado

Dedicatoria

A mis padres por permitirme
llegar este momento tan
especial en mi vida y por ser
ejemplo en mi vida.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a todos los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mi asesor MSc. Franco Alvarado, Freddy Manuel por sus constantes aportes y enseñanzas durante el desarrollo de mi proyecto de investigación.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi proyecto de tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimiento incurrir dentro de su repertorio de información mental.

A todos ellos, infinitas gracias y bendiciones.

El autor

Declaratoria de autenticidad



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, **MANTILLA CASTREJON, Jaime** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

“Implementación de metodologías de gestión de calidad para disminuir imperfecciones en procesos constructivos – caso condominio residencial Club del Valle – Carabaylo - Lima”, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 12 de diciembre de 2017

Apellidos y Nombres del Autor MANTILLA CASTREJON, Jaime	
DNI: 48004027	Firma 
ORCID: 0000-0003-3852-315X	

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA DISMINUIR IMPERFECCIONES EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS – CASO CONDOMINIO RESIDENCIAL CLUB DEL VALLE – CARABAYLLO – LIMA”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El Autor

Índice

CARÁTULA.....	I
PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Trabajos previos	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	20
1.4. Formulación del problema	31
1.5. Justificación del estudio.....	31
1.6. Hipótesis	32
1.7. Objetivos	33
II. MÉTODO.....	35
2.1. Diseño de la investigación.....	36
2.2. Variables y Operacionalización	38
2.3. Población y muestra	39
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.5. Métodos de análisis de datos	41
2.6. Aspectos éticos.....	41
III. RESULTADOS	76

IV. DISCUSIÓN	84
V. CONCLUSIONES	86
VI. RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS.....	91
ANEXOS.....	96

Índice de tablas

TABLA 1: Operacionalización de la variable 01 Gestión de la calidad.	38
TABLA 2: Operacionalización de la variable 02 disminución de imperfecciones en procesos constructivos.	39
TABLA 3: Tabla de etapas, técnica e instrumentos	41
TABLA 4: Presupuesto de la IV etapa 78 casas.....	49
TABLA 5: Metrado de concreto y en platea de cimentación x unid de casa.....	50
TABLA 6: Metrado de concreto y encofrado por und de casa – piso 01	50
TABLA 7: Metrado de concreto y encofrado por und de casa – piso 02	51
TABLA 8: Metrado de acero por und de casa – piso 02.....	51
TABLA 9: Implementación de la gestión de proyectos en el área de gestión de la calidad, con respecto a la planificación de la gestión de la calidad del condominio residencial club del valle – Carabaylo – Lima.	54
TABLA 10: Implementación de la gestión de proyectos en el área de gestión de la calidad, con respecto al aseguramiento de la gestión de la calidad del condominio residencial club del valle – Carabaylo – Lima.....	56
TABLA 11: Implementación de la gestión de proyectos en el área de gestión de la calidad, con respecto al control de la gestión de la calidad del condominio residencial club del valle – Carabaylo – Lima.	57
TABLA 12: Análisis de causas de NO CONFORMIDADES encontradas en el proyecto Condominio residencial club del valle.....	59
TABLA 13: Estadística de NO CONFORMIDADES encontradas	62
TABLA 14: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en las semana 01	63
TABLA 15: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en la semana 02.....	64
TABLA 16: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en la semana 03.....	65
TABLA 17: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en la semana 04.....	66
TABLA 18: Costo de evaluación	73
TABLA 19: Costo mensual del levantamiento de las No conformidades observadas....	74
TABLA 20: Resumen del costo de calidad en el mes de septiembre.....	75
TABLA 21: Indicadores de calidad.....	81
TABLA 22: Resumen de las No Conformidades	116

Índice de gráficos

GRÁFICO 1: Organigrama de la empresa constructora	45
GRÁFICO 2: Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la Planificación de Calidad.....	55
GRÁFICO 3: Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la planificación de calidad.	56
GRÁFICO 4: Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la planificación de calidad.	58
GRÁFICO 5: Porcentaje de causas de NO CONFORMIDADES encontradas en el proyecto Condominio residencial club del valle.....	60
GRÁFICO 6: Diagrama de Pareto de las posibles causas de las NO CONFORMIDADES	61
GRÁFICO 7: Estadística de RNC – semana 01 – Septiembre 2017.....	63
GRÁFICO 8: Estadística de RNC – semana 02 – Septiembre 2017.....	64
GRÁFICO 9: Estadística de RNC – semana 03 – Septiembre 2017.....	65
GRÁFICO 10: Estadística de RNC – semana 04 – Septiembre 2017.....	66
GRÁFICO 11: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla acero durante las 4 semanas de septiembre.....	67
GRÁFICO 12: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de encofrado durante las 4 semanas de septiembre.....	68
GRÁFICO 13: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de concreto durante las 4 semanas de septiembre.....	69
GRÁFICO 14: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de instalaciones sanitarias durante las 4 semanas de septiembre.....	70
GRÁFICO 15: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de instalaciones eléctricas durante las 4 semanas de septiembre.	71
GRÁFICO 16: GRÁFICO de CAUSA - EFECTO de las cangrejas en las placas y losas	72
GRÁFICO 17: Flujograma de la implementación de la Gestión de la calidad en el proyecto	79

Índice de figuras

FIGURA 1: Croquis de ubicación del condominio residencia club del Valle	15
FIGURA 2: Comparativa valoración final por fases	19
FIGURA 3: Planificar la gestión de la calidad: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	21
FIGURA 4: Controlar la gestión de la calidad: entradas, herramientas y técnicas, y salidas	22
FIGURA 5: Diagrama Efecto - Causa o espina de pescado.....	23
FIGURA 6: Ejemplo de un flujo grama o diagrama de flujo.....	24
FIGURA 7: GRÁFICO de diagrama de Pareto.....	25
FIGURA 8: Aseguramiento de la Gestión de la calidad: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.....	26
FIGURA 9: Diagrama de flujo de aseguramiento la gestión de la calidad.	26
FIGURA 10: Tratamiento de las no conformidades	28
FIGURA 11: Costos relativos a la calidad.....	30
FIGURA 12: Primera etapa – condominio residencial club del valle	44
FIGURA 13: Vaciado de platea de cimentación.....	47
FIGURA 14: Implementación de Gestión de la calidad en el proyecto.	77
FIGURA 15: Capacitación al personal semana 02	82
FIGURA 16: Capacitación al personal semana 04	82
FIGURA 17: Excesivo desperdicio de concreto	117
FIGURA 18: Excesivo desperdicio de concreto	117
FIGURA 19: Ondulamiento de la losa - dormitorio.....	117
FIGURA 20: Ondulamiento de la platea de cimentación - sala	117
FIGURA 21: Cangrejeras superficiales en las placas.....	117
FIGURA 22: Rotura de tuberías de agua.....	117
FIGURA 23: Cangrejeras superficiales en las placas.....	117
FIGURA 24: Ondulamiento de la losa - dormitorio principal.....	117
FIGURA 25: Rotura de tubería al momento del picado	117
FIGURA 26: Reparación de desplome de placa -.....	117
FIGURA 27: Reparación de desplome de placa -.....	117
FIGURA 28: Fuga de la lechada del concreto durante el vaciado.....	117

RESUMEN

La presente tesis consta de una propuesta para implementar la gestión de la calidad en la construcción del condominio residencial club del valle, basándonos en entidades internacionales que certifican la calidad de proyectos; complementándose con un análisis de resultados de las herramientas que se logró implementar durante la ejecución. Mediante este trabajo, buscamos demostrar la aplicabilidad y obtención de buenos resultados al implementar la gestión de calidad en proyectos como el mencionado.

Para ello hemos estructurado el documento en cuatro capítulos. El primer capítulo expone conceptos básicos sobre calidad, al igual que estándares como la guía del PMBOK 2017; se fijó como objetivo principal “Implementar la gestión de la calidad para disminuir las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima”. En el segundo capítulo se presentó la metodología, siendo una investigación no experimental descriptiva. En el tercer capítulo se presentó a la empresa ejecutora del proyecto, describiendo sus funciones de cada integrante, así como también se recolecto y analizo los datos en campo en un periodo de 4 semanas. Finalmente en último capítulo se presentó las recomendaciones y concluyendo que Las “No Conformidades” encontradas tienen una correlación con los procesos de la gestión de calidad que no se están aplicando en la ejecución del proyecto. Se obtuvieron “No Conformidades” en los procesos constructivos, control de los procesos, los cuales son evidencia de la falta de aplicación de esto procedimientos.

Palabras claves: Calidad, imperfecciones, implementación, no conformidades, guía del PMBOK 2017.

ABSTRACT

This thesis consists of a proposal to implement quality management in the construction of the club valley residential condominium, based on international entities that certify the quality of projects; complemented by an analysis of the results of the tools that were implemented during the execution. Through this work, we seek to demonstrate the applicability and obtain good results when implementing quality management in projects like the one mentioned.

For this we have structured the document into four chapters. The first chapter presents basic concepts about quality, as well as standards such as the PMBOK 2017 guide; the main objective was "Implement quality management to reduce the imperfections in the construction process of the Club de Valle residential condominium - Carabayllo - Lima". In the second chapter the methodology was presented, being a non-experimental descriptive investigation. In the third chapter, the executing company of the project was presented, describing its functions of each member, as well as collecting and analyzing the data in the field in a period of 4 weeks. Finally, the last chapter presented the recommendations and concluded that the "Non-conformities" found have a correlation with quality management processes that are not being applied in the execution of the project. "Non-conformities" were obtained in the construction processes, control of the processes, which are evidence of the lack of application of these procedures.

Keywords: Quality, imperfections, implementation, non-conformities, PMBOK 2017 guide.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En los últimos años, la creciente demanda inmobiliaria y el déficit de viviendas para los sectores socioeconómicos C y D en el Perú han llevado a las empresas constructoras a generar productos específicos para esta situación del mercado. En este contexto es que se han generado proyectos de vivienda económica masiva, los cuales se caracterizan por ser complejos de una gran cantidad de departamentos y casas con diseños arquitectónicos muy similares y creados para programas de mi vivienda de interés social impulsados por el estado.

Un proyecto como éste es el de “Condominio residencial club del Valle”, a cargo de la empresa Constructora Valles del Perú S.A. la cual pertenece al grupo chileno ENACORP S.A.

La edificación en estudio, “Condominio residencial club del Valle”, está ubicado en la Av. San Juan de Dios s/n parcela #18 del distrito de Carabayllo. Al inicio de la construcción surgen problemas de calidad en todas las partidas como en el encofrado, vaciado de concreto, acero, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas y comunicaciones. El principal motivo de estas dificultades radica en la falta de gestión de proyectos con respecto a la calidad durante y después del proceso constructivo.



FIGURA 1: Croquis de ubicación del condominio residencia club del Valle
Fuente: Constructora Valles del Perú

Bautista Miguel, nos afirma que:

La calidad es el grado en que una obra ejecutada o una partida culminada, cumpla con los requisitos pactados en el expediente técnico; pero siempre y cuando que los requisitos cumplan como mínimo con lo pactado en la norma vigente. (2016, pág. 73).

La herramienta que nos brinda una gran ayuda en la gestión de proyectos es la guía del PMBOK 2017, que utiliza una metodología con 10 áreas de desempeño una de ellas es la gestión de la calidad, la cual se dedica al control de la calidad, planificación de la calidad y aseguramiento de la calidad.

Esta herramienta permite desarrollar de una manera correcta y clara en el manejo de la calidad en cualquier proceso constructivo.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Nacionales

(Alarcon Morales, y otros, 2016) En la tesis titulada *“Gestión de la calidad en el control de obras y su impacto en el éxito de la construcción del edificio de oficinas Basadre”* Fijo como objetivo principal la implementación de una gestión de calidad disminuirá la recurrencia de errores en las obras estructurales de la construcción del edificio de oficinas “Basadre” - San Isidro, teniendo como metodología del PMBOK-2012 mejora de la calidad de obras estructurales, de tal manera se concluye que el desarrollo de los procedimientos de las acciones correctivas se afirma que no se están aplicando de la forma idónea y en el menor tiempo posible, lo cual tiene relación con la falta de aplicación de los procesos de la gestión de calidad. Se dieron solución inmediata a las “No Conformidades” en plenos proceso constructivo, ya sea de armado de acero o encofrado.

(Yabar Bedoya, 2016) En su tesis titulada *“Planeamiento de obra y proceso constructivo del proyecto piloto el mirador - nuevo Pachacutec”* Fijo como objetivo principal Controlar la Obra en detalle, explicándose la importancia de llevar estas herramientas de control que son un complemento de la programación inicial. Se hace especial énfasis en el “Informe Técnico Mensual”, documento interno de la Empresa que representa el Control de Obra que efectivamente se llevó en la presente Obra. De tal manera concluye que el déficit de vivienda en el Perú es un problema de magnitudes preocupantes y más aún, se ha venido agravando en los últimos años tal y como podemos apreciar de los datos censales de los dos últimos Censos de Población y Vivienda hechos en nuestro país. De ahí que se concluye la relevancia e importancia del tema de Tesis aquí tratado, el que desarrolla temas de construcción a partir de un Proyecto de interés social.

(Carhuamanca Revolo, y otros, 2014) En su tesis titulada *“Sistema de Gestión de la calidad para la ejecución del casco estructural de la torre de 5 pisos del proyecto los parques de San Martín de Porres”* Fijo como objetivo principal

demostrar la aplicabilidad y obtención de buenos resultados al implementar un sistema de gestión de calidad en proyectos como el mencionado. De tal manera se concluye que en vista de los resultados ya descritos que el Sistema de Gestión de Calidad para la ejecución del casco estructural del edificio de 5 pisos del proyecto “Los Parques de San Martín de Porres” es plenamente aplicable y otorga resultados beneficiosos al respecto de la calidad en la construcción. Por tanto consideramos que puede tomarse como base para diseñarse en otros proyectos de edificaciones con similares características y ejecutados por cualquier empresa, teniendo en cuenta que el esfuerzo y los recursos a emplear (costos de hacer calidad) serán mínimos comparados a los beneficios a obtener.

(Aguilar Corredor, 2011) En su tesis titulada “*La Gestión de la calidad en obras de líneas de transmisión y su impacto en el éxito de las empresas constructoras*” Fijo como objetivo principal mostrar la utilidad de la aplicación de las herramientas de Gestión de Calidad y su un impacto positivo en los diferentes proyectos de construcción; en particular en los proyectos de Líneas de Transmisión, teniendo como metodología una investigación descriptiva, y por tanto, es de tipo cualitativa. La principal fuente de información primaria son las entrevistas y encuestas a expertos constructores de obras en Líneas de Transmisión, ingenieros civiles, electricistas, mecánicos, administradores, contadores, consultores y asesores en temas de gestión de calidad. De tal manera concluye que el uso de las no conformidades (evidencia de una falla o problema), los encuestados opinan que en general, son una instancia de crecimiento y mejora para la organización de la empresa y los trabajos que se desarrollan en las obras.

1.2.2. Internacionales

(Serrano, 2014) En su tesis doctoral “*Sistemas de Gestión de la calidad. Metodología para implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de la construcción en edificación de viviendas*” fijo como objetivo principal establecer una metodología de trabajo que les permita a todas las empresas constructoras e inmobiliarias implantar proyectos de mejora continua para así por incrementar la calidad de todas las viviendas construidas para los

clientes. Para esta investigación se han tomado datos de los defectos hallados en 820 viviendas, recogiendo un total de 82 553 falencias distribuidas en 10 obras de edificación de viviendas con características iguales, de tal manera se concluye que si se aplican las 7 herramientas básicas de la calidad, cuales son los documentos que concentran más falencias de construcción en la fase posterior a la entrega de viviendas a sus propietarios.

(Rosado Calderon, 2012) En su tesis doctoral “*Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa*” fijo como objetivo principal *crear* una fuente de conocimiento la cual nos diga que acciones son obligatorias y cuáles son las prácticas en relación a calidad que se emprende en cada país para verificar la construcción en todo su ciclo de vida.

Valoración Calidad	Proyecto	Materiales	Adjudicación	Ejecución
Reino Unido	3.75	5	3.33	3.75
España	3.75	5	5	1.5
Estados Unidos	5	5	5	3.75

FIGURA 2: Comparativa valoración final por fases

Fuente: Ricardo Rosado Calderón, 2012.

De tal manera concluye que debe de decir que por lo visto Estados Unidos es el que contiene un mayor control y aseguramiento de la calidad en la construcción. Cabe resaltar que una de esas razones es que son una potencia mundial y también pioneros en desarrollar sistemas de calidad, finamente recomienda se debe de tener cuidado en España con la ley ómnibus, la cual puede crear perdidas de calidad en el diseño, ya que el visado pasa a ser opcional y no obligatorio.

(Monzon Riquelme, 2011) En su tesis titulada “*Propuesta de aseguramiento de la calidad para la construcción de un edificio estándar, aplicado a la*

construcción del instituto de informática de la universidad Austral de Chile” Fijo como objetivo principal realizar una propuesta de aseguramiento de la calidad que sea factible de implementar en cualquier obra de edificación fácilmente o en su defecto que sea homologable para otras obras u otras empresas constructoras. Tuvo como metodología investigar algunos antecedentes históricos relevantes en torno a la calidad y también revisar la literatura en cuanto a los fundamentos teóricos sobre gestión de calidad y su aplicación en la construcción, de tal manera concluye que sobre el objetivo que las propuestas de aseguramiento de la calidad no son homologables, aunque existen procedimientos que son adaptables por otras obras de construcción estándar.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Calidad

Sanchis define como:

Un conjunto de propiedades y características que concretan su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas. En esta definición se incluyen múltiples dimensiones, no solamente la dirección productiva. De esta manera, un producto o servicio que es técnicamente perfecto, puede ser de calidad baja porque no es capaz de cubrir la necesidad para la cual se creó. (2006, p. 247).

Según la real academia española, afirma que:

Es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que nos permiten juzgar su valor, [...]. La calidad es la prestación de los mejores servicios con un presupuesto determinado, entendiendo que no se trata de trabajar más ni gastar más, se trataría de hacerlo de una manera más precisa que cubra las necesidades del cliente. (2012, p. 43).

1.3.2. Gestión de la calidad

Según la guía del PMBOK, manifiesta que:

Incluye actividades y procesos de la organización ejecutora que establecen políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto cubra todas las necesidades para las que fue acometido. La gestión de la calidad del proyecto utiliza políticas y procedimientos para implantar el sistema de gestión de la

calidad de la organización en el contexto del proyecto [...]. La gestión de la calidad del proyecto trabaja para que se asegure, se alcance y validen todos los requisitos del proyecto, incluso también los del producto. (2017, p. 227).

1.3.2.1. Planificar la gestión de la calidad

Según la guía del PMBOK, sostiene que:

Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto. (2017, p. 248).



FIGURA 3: Planificar la gestión de la calidad: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: (PMBOK, 2017 p. 231).

1.3.2.2. Controlar la gestión de la calidad

Según la guía del PMBOK, sostiene que:

Es el proceso que se encarga de registrar y monitorear todos los resultados durante la ejecución de las actividades de calidad con el fin de evaluar el desempeño y proponer los cambios. Los beneficios de este proceso incluyen: distinguir las principales causas de una calidad deficiente de un producto o de un proceso y así poder recomendar acciones para extinguirlas, validar los entregables y el trabajo del

proyecto cumplen con los requisitos estipulados por los interesados para la aceptación final [...]. (2017, p. 248).

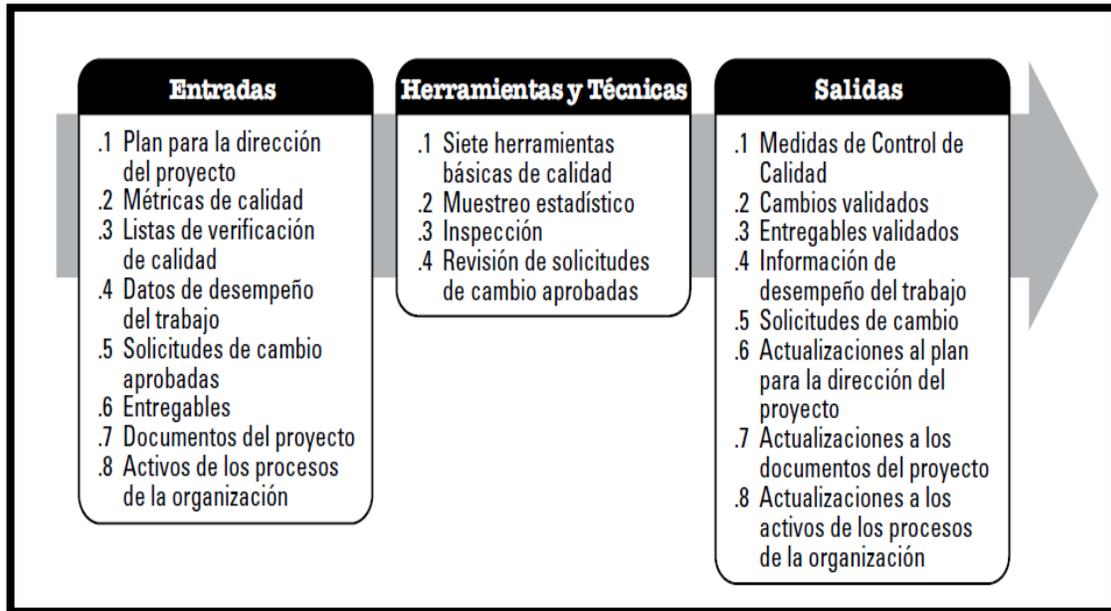


FIGURA 4: Controlar la gestión de la calidad: entradas, herramientas y técnicas, y salidas

Fuente: (PMBOK, 2017 p. 248)

1.3.2.2.1. Herramientas de Gestión de la Calidad

“Las siete herramientas básicas de calidad, también conocidas en la industria como herramientas 7QC, son utilizadas en el entorno del ciclo PDCA para solucionar problemas que están relacionados con la calidad”. (PMBOK, 2017 p. 236).

1.3.2.2.2. Diagrama Causa – efecto

Según la guía del PMBOK, sostiene que:

Los diagramas de Ishikawa o de espina de pescado. (...) Se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. El enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr. El mecanismo para encontrar las causas consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se

hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado. Con frecuencia los diagramas de espina de pescado son útiles para relacionar los efectos no deseados vistos como variación especial de una causa posible sobre la que los equipos de proyecto deben implementar acciones correctivas, de modo que se pueda eliminar la variación especial en el diagrama de control. (2017, p. 236).

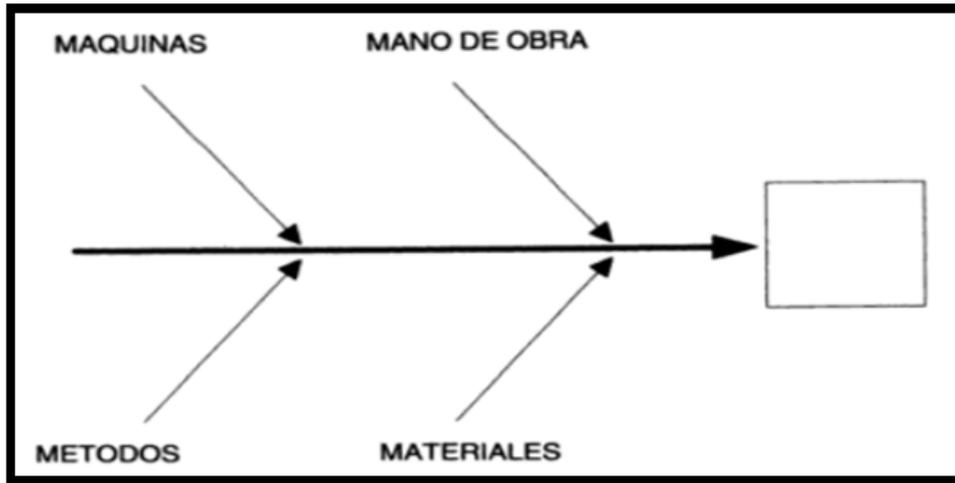


FIGURA 5: Diagrama Efecto - Causa o espina de pescado

Fuente: (galgano, 1995 pág. 102)

1.3.2.2.3. Diagrama de flujo - flujo grama

Según la guía del PMBOK, sostiene que:

[...] Muestra las actividades, los puntos de decisión, las ramificaciones, las rutas paralelas y el orden general de proceso, al mapear los detalles operativos de los procedimientos existentes dentro de la cadena horizontal de valor de un modelo SIPOC. Los diagramas de flujo pueden resultar útiles para entender y estimar el costo de la calidad de un proceso. Esto se consigue mediante la aplicación de la lógica de ramificaciones del diagrama de flujo y sus frecuencias relativas para estimar el valor monetario esperado para el trabajo conforme y no conforme requerido para entregar la salida conforme esperada. (2017, p. 236).

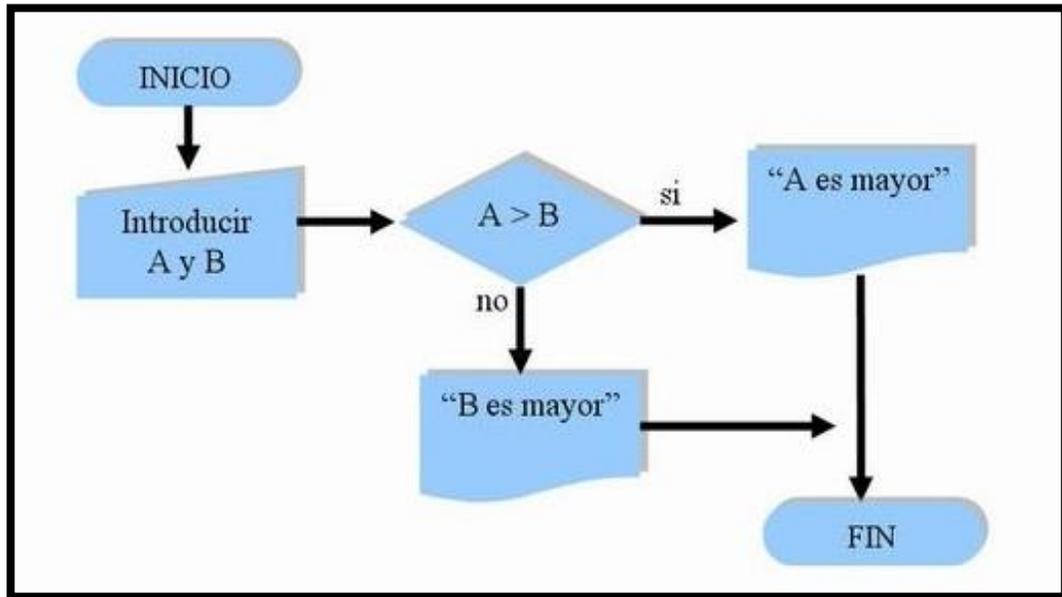


FIGURA 6: Ejemplo de un flujo grama o diagrama de flujo.

Fuente: (Galgano, 1995 p. 102).

1.3.2.2.4. Hojas de verificación

Según la guía del PMBOK, sostiene que:

Las hojas de verificación, también conocidas como hojas de control, se pueden utilizar como lista de comprobación a la hora de recoger datos. Se utilizan para organizar los hechos de manera que se facilite la recopilación de un conjunto de datos útiles sobre un posible problema de calidad. Son especialmente útiles a la hora de recoger datos de los atributos mientras se realizan inspecciones para identificar defectos. (2017, p. 237).

1.3.2.2.5. Diagrama de Pareto

Según la guía del PMBOK, nos dice que:

Es un diagrama de barras verticales y se utilizan para identificar las pocas fuentes clave responsables de la mayor parte de los efectos de los problemas. Las categorías que se muestran en el eje horizontal representan una distribución probabilística válida que cubre el 100% de las OBSERVACIONES posibles. Las frecuencias relativas de

cada una de las causas especificadas recogidas en el eje horizontal van disminuyendo en magnitud, hasta llegar a una fuente por defecto denominada “otros”. (2017, p. 238).

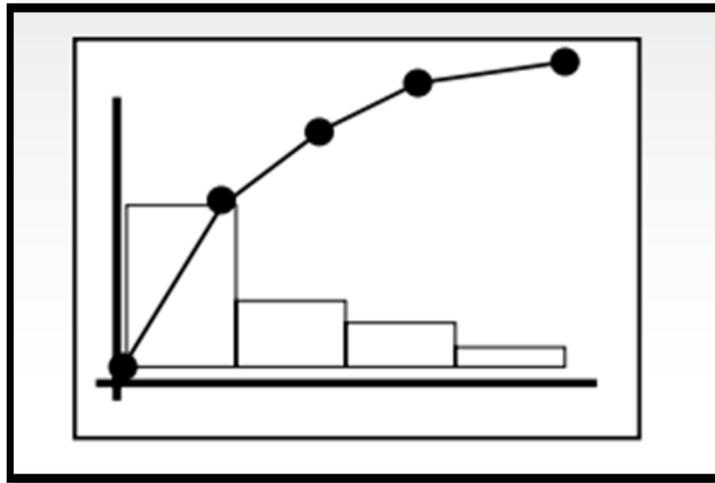


FIGURA 7: GRÁFICO de diagrama de Pareto.

Fuente: (PMBOK, 2013 p. 238)

1.3.2.2.6. Histogramas

“Se utilizan para describir la tendencia central, dispersión y forma de una distribución estadística. A diferencia del diagrama de control, el histograma no tiene en cuenta la influencia del tiempo en la variación existente en la distribución” (PMBOK, 2017 p. 238).

1.3.2.2.7. Diagramas de Control de calidad

“Se utilizan para determinar si un proceso es estable o tiene un comportamiento predecible”. (PMBOK, 2017 p. 238).

1.3.2.2.8. Diagramas de dispersión

Según la guía del PMBOK, nos dice que:

Representan pares ordenados (X, Y) y a menudo se les denomina diagramas de correlación, ya que pretenden explicar un cambio en la variable dependiente Y en relación con un cambio observado en la variable independiente X. La dirección de la correlación puede ser proporcional (correlación positiva), inversa (correlación negativa), o bien puede no darse un patrón de correlación (correlación cero). En caso de que se pueda establecer una correlación, se puede calcular una línea de regresión

y utilizarla para estimar cómo un cambio en la variable independiente influirá en el valor de la variable dependiente. (2017, p. 238).

1.3.2.3. Aseguramiento de la Calidad

Según la guía del PMBOK, nos dice que:

Este proceso se encarga de inspeccionar los requisitos de la calidad y todos los resultados obtenidos a partir de los parámetros del control de calidad a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas. Este proceso facilita mejorar los procesos de calidad [...]. (2017, p. 238).

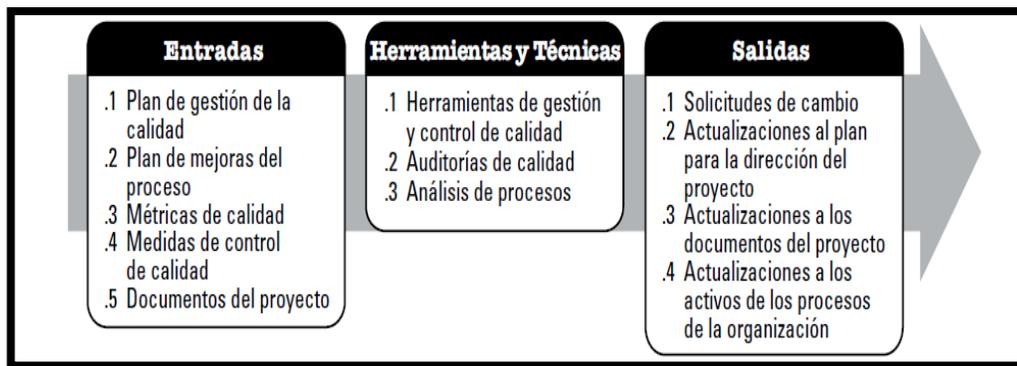


FIGURA 8: Aseguramiento de la Gestión de la calidad: entradas, herramientas.

Fuente: PMBOK, 2017 p. 248

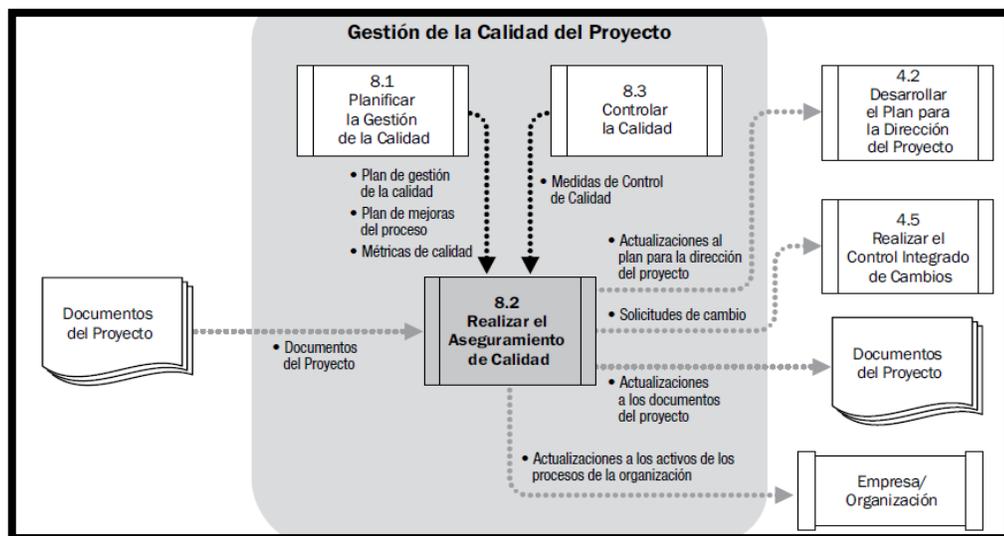


FIGURA 9: Diagrama de flujo de aseguramiento la gestión de la calidad.

Fuente: (PMBOK, 2017 p. 248).

Registro de no conformidad

Se entiende como no conformidad al incumplimiento de los siguientes requisitos: de las leyes o reglamentos aplicables, de la norma aplicable, del cliente, del propio sistema de calidad de la organización. La conformidad del cliente como la aplicación de las normas es lo que prima para obtener un producto de calidad, seguido de tener una organización que los respalde.

Los tipos de “No Conformidades” son las que siguen:

No Conformidad Mayor (NCM)

Es un incumplimiento que ya ocurrió en el sistema de calidad

(Incumplimiento Real) que afecta a un punto completo de la norma aplicable.

No Conformidad Menor (NCm)

Es un incumplimiento que puede ya haber ocurrido (Real) o no haber ocurrido aún (Potencial) en el sistema de calidad y que solo afecta parcialmente a un punto de la norma.

No Conformidad Real

Es un incumplimiento menor que no ha ocurrido aún, pero para el que, si no se hace algo respecto, terminará ocurriendo convirtiéndose en un incumplimiento real.

Fuentes de No Conformidades

Las no conformidades tienen diversas fuentes:

- Revisiones por la dirección.
- Quejas de los clientes.
- Auditorías (Internas y/o externas).
- Producto no conforme.
- Rechazos de los clientes.

- Análisis de datos de la medición.

Hay que tener en cuenta que se debe tener un seguimiento a las conformidades como lo demuestra Avilés en sus documentos

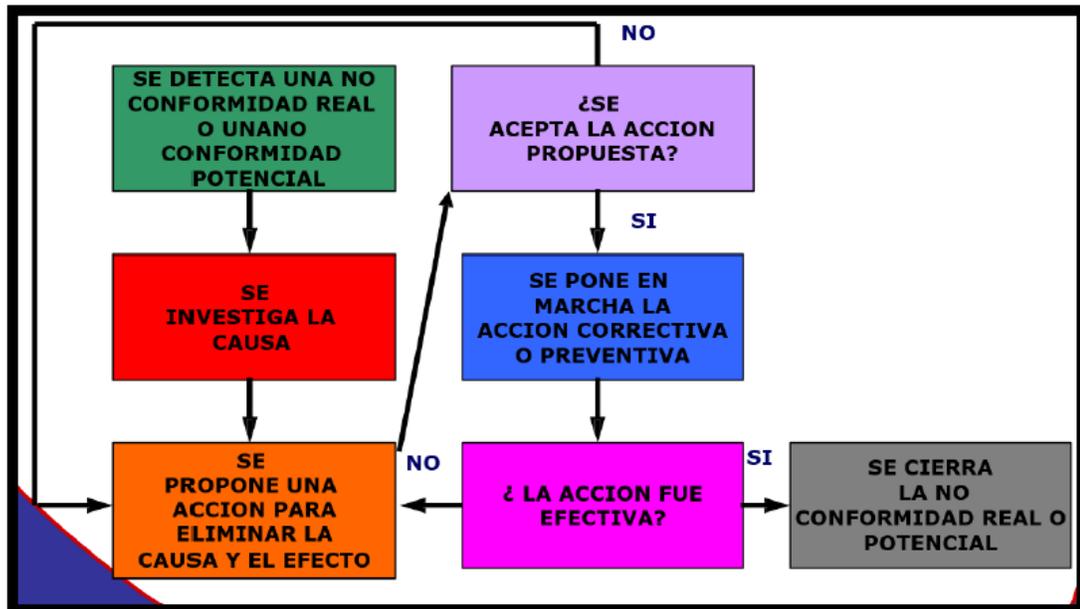


FIGURA 10: Tratamiento de las no conformidades

Fuente: Avilés A. 2013

1.3.3. Gestión de la calidad en la construcción

Según la G030, define que:

La calidad en la construcción es identificar las características de ejecución y diseño que son delicadas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción, así como también los puntos de control y los criterios de aceptación aplicados a la ejecución de las obras. El proyecto debe tener la documentación necesaria para que garantice el cumplimiento de las normas de calidad establecidas para la construcción, así como también las listas de controles, inspección, verificación, pruebas y ensayos que deben realizarse de manera paralela y simultánea a todos los procesos constructivos. (2013, p. 01).

1.3.3.1. Calidad en el sector construcción en el Perú

Aguilar Corredor, nos comenta que:

En los diez últimos años, el país ha vivido periodos de estabilidad política y económica, lo que ha dado origen a un incremento importante de inversiones privadas. Esto se ha visto reflejado en el crecimiento del sector construcción generando un aumento considerable en el nivel de competencia entre las empresas que pertenecen a él. Po este motivo las empresas nacionales han introducido las diferentes herramientas de gestión, producción, seguridad, utilizadas por las empresas del primer mundo dentro de sus formas de trabajo para mantenerse vigentes en el mercado. (2011, p. 08).

1.3.4. Costos de calidad

Aguilar Corredor, nos comenta que:

Actualmente, se entienden como costos de calidad aquéllos incurridos en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de calidad de una organización, aquéllos costos de la organización comprometidos en los procesos de mejoramiento continuo de la calidad, y los costos de sistemas, productos y servicios frustrados o que han fracasado al no tener en el mercado el éxito que se esperaba. (2011, p. 08).

Aguilar Corredor, nos dice que:

Existe costos ineludibles, debido a que son propios de los procesos productivos o costos indirectos, algunos autores, además de estas erogaciones, distinguen otros dos tipos de costos; el costo de calidad propiamente dicho, que es derivado de los esfuerzos de la organización para fabricar un producto o generar un servicio con la calidad ofrecida, el "costo de la no calidad", conocido también como el "precio del incumplimiento" o el costo de hacer las cosas mal o incorrectamente. (2011, p. 12).

1.3.4.1. Importancia del costo de calidad

“El costo de la calidad no es exclusivamente una medida absoluta del desempeño, su importancia estriba en que indica donde será más redituable una acción correctiva para una empresa”. (Aguilar Corredor, 2011 p. 12).

1.3.4.2. Medición del costo de calidad

“Generalmente la medición de costos de calidad se dirige hacia áreas de alto impacto como fuentes potenciales de reducción de costos. Aquéllas que permiten cuantificar el desarrollo y suministran una base interna de comparación entre productos, servicios, y departamentos”. (Aguilar Corredor, 2011 p. 13).



FIGURA 11: Costos relativos a la calidad

Fuente: (Aguilar Corredor, 2011)

1.3.5. Proceso Constructivo

“Se define al conjunto de procedimientos que se deben de seguir para lograr una construcción de edificación, pavimentación, Presas, represas etc., en forma eficiente y organizada así poder ahorrar tiempo y dinero”. (Lloret, 2001 p. 62).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

- ¿De qué manera la implementación de gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera planificar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima?
- ¿De qué manera controlar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima?
- De qué manera realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.

1.5. Justificación del estudio

Este presente proyecto de investigación, está enfocado en implementar y proponer, aplicar metodologías de calidad para disminuir las imperfecciones antes, durante, y después de todo el proceso constructivo del condominio residencial club del. Con el fin reducir drásticamente las rectificaciones y el desperdicio de materiales de construcción y la mano de obra que afecta directamente al presupuesto.

En cuanto a lo práctico:

Esta investigación permitirá conocer, identificar, y corregir los motivos y causas de las excesivas imperfecciones y rectificaciones producidas en todo el proceso

constructivo del condominio residencial club del valle, así como también la cantidad de materiales que se pierde en los trabajos de rectificación, tanto así que se puede tomar como modelo y aplicar en otras obras similares o construcción de viviendas masivas.

En cuanto a lo ambiental:

Permitirá reducir en cierto porcentaje el impacto ambiental que produce la ejecución de un proyecto de edificaciones, el cual contribuye a una reducción de los residuos sólidos y así mismo el tema del reciclaje de los desperdicios.

En cuanto a lo tecnológico:

Permitirá conocer las actualizaciones, modificaciones y nuevas metodologías de gestión de la calidad para obras de construcción en el Perú, también conocer y saber interpretar la guía del PMBOK.

En cuanto a los procesos constructivos:

Mejorar drásticamente todo el proceso constructivo del condominio residencial club del valle, enfocándonos en la mano de obra, ya que representa el mayor gasto económico en la ejecución del proyecto.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

- Al Implementar la gestión de la calidad, disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.

1.6.2. Hipótesis específicas

- Al planificar la gestión de la calidad disminuye las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.
- Al controlar la gestión de la calidad, disminuye las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.
- Al realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad, disminuye las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

- Implementar la gestión de la calidad para disminuir las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.

1.7.2. Objetivos específicos

- Planificar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.
- Controlar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.

- Realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabaylo - Lima.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

2.1.1. Diseño

El diseño de la investigación es No-Experimental.

Carrasco Díaz, nos dice:

Es un estudio que se realiza sin emplear las variables para luego mediante la técnica de la observación, analizar todos los fenómenos para luego analizarlos. Esta investigación también es conocida como Post Facto que significa después de lo que paso u ocurrió. (2006, p. 71).

2.1.2. Tipo de investigación

Aplicada.

Murillo, Nos dice:

Esta investigación se caracteriza porque busca la utilización de los conocimientos adquiridos por el investigador, a la vez que se adquieren otros conocimientos, después de sistematizar e implementar la práctica basada en la investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que nos da como resultado una forma minuciosa, organizada y sistemática para conocer lo que está pasando. (2008, p. 05).

2.1.3. Nivel de la investigación

Nivel de la investigación Descriptiva - Explicativa

Sánchez Caries, Nos menciona:

Además de medir variables, pretenden estudiar las relaciones de influencias entre ellas, así poder conocer toda la estructura y los factores que intervienen en los fenómenos educativos. Como se puede observar están orientados a los descubrimientos de fenómenos que han causado o afectar la concurrencia del fenómeno. (1996, p. 37).

2.1.4. Método

Método de la investigación hipotético- deductivo, partimos de lo particular para llegar al aspecto general.

“El método deductivo es un procedimiento metódico que en base a los fenómenos particulares trata de lograr explicaciones o conocimientos generalizables. Parte de lo singular para llegar a lo general”. (Solís Espinoza, 2010, p. 81).

2.2. Variables y Operacionalización

TABLA 1: Operacionalización de la variable 01 Gestión de la calidad.

V. 01	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Gestión de la Calidad	La gestión de la calidad incluye actividades y procesos de la organización ejecutora que establecen políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto cubra todas las necesidades para las que fue acometido (PMBOK, 2013 pág. 227)	Planificar la gestión de la calidad	Plan para dirección del proyecto.	Cuestionario
			Registro de interesados	
			Registro de riesgos.	
			Documentación de requisitos	
			Factores ambientales de la empresa.	
		Aseguramiento de la gestión de la calidad	Plan de gestión de calidad.	Cuestionario
			Plan de mejoras del proceso.	
			Métricas de calidad.	
			Mediciones de control de la calidad.	
		Controlar la gestión de la calidad	Plan para la dirección del proyecto.	Cuestionario
			Métricas de calidad.	
			Lista de control de calidad.	
			Datos sobre el desempeño de trabajo.	
			Solicitudes de cambio aprobados.	
			Entregables	
Documentos del proyecto.				
Activos de los procesos de la organización.				

Fuente: Propia. Descripción: Tabla de la Operacionalización de la variable 01

TABLA 2: Operacionalización de la variable 02 disminuciones de imperfecciones en procesos constructivos.

V. 02	DEFINICION	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Disminución de imperfecciones en procesos constructivos	"Se define al conjunto de procedimientos que se deben de seguir para lograr una construcción de edificación, pavimentación, Presas, represas etc., en forma eficiente y organizada así poder ahorrar tiempo y dinero". (Lloret, 2001 pág. 62)	No conformidades (NC)	Maquinaria/equipos	Registro de no conformidad
			Materiales	
			Supervisión	
			Mano de obra	
			Medio Ambiente	
		Acciones correctivas	Recomendaciones de mejora.	

Fuente: Propia. Descripción: Tabla de la Operacionalización de la variable 02

2.3. Población y muestra

Población

Todo el condominio residencial club del valle, que incluye las 440 casas, gimnasios, oficinas, sala de juegos, sala de usos múltiples, garita de control y estacionamientos.

Muestra

Tipo de Muestreo Probabilístico – Aleatorio Simple

"Es aquel donde todos los individuos tienen la misma posibilidad de ser elegidos para formar parte del estudio y que son elegidos al azar". (Icart Isern, 2006 p. 57).

Tamaño de muestra

Formula estadística

$$n = \frac{N \times \sigma^2 \times Z^2}{(N-1) \times e^2 + (\sigma^2 \times Z^2)}$$

$$N = 440,00$$

$$\sigma = 0.5$$

$$Z = 1.96$$

$$e = 0.04$$

$$n = \frac{440 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{(440-1) \times 0.04^2 + (0.5^2 \times 1.96^2)}$$

$$n = 632.63 \text{ casas}$$

La muestra es de 632.62 m2 de encofrado que equivale a dos casas

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

- **La Observación**

[...] “Es una técnica que consiste en obtener datos de las cualidades externas o internas de un objeto o niveles de comportamiento y conducta de una persona o un grupo de personas”. (Santiago, 2009 p. 52).

TABLA 3: Tabla de etapas, técnica e instrumentos

ÍTEM	ETAPAS DE LA INVESTIGACION	TECNICA	INSTRUMENTO
01	Tamaño de la muestra	La estadística	Formula estadística, Formato en Excel
02	Trabajo de campo	Observación, encuesta	Fichas técnicas, formatos en Excel, encuesta a los operarios.
03	Recolección de datos	Observación directa y participante	Fichas técnicas, revisión de documentos, formatos en Excel
04	Procesamiento de dato	Gráficos, imágenes	Formatos de Excel
05	Presentación de la investigación	Gráficos, imágenes	PPP, Word

Fuente: Propia. Descripción: Tabla Etapas de las técnica e instrumentos

2.5. Métodos de análisis de datos

El método utilizado en esta investigación es el Método Inductivo ya que, partiremos de casos particulares como son los análisis de las causas principales para dar conclusiones de aspecto general.

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación se ha elaborado con referencias según el sistema ISO, también los datos generados serán descritos, generando tablas y gráficos para una discusión y resultado final.

III. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

3. Plan de calidad

3.1. Introducción del plan de calidad

Se deberá detallar datos del proyecto como ubicación y descripción del mismo. Además se mencionará la estrategia de la empresa que busca como mínimo cumplir los estándares de calidad en los procedimientos constructivos, seguir mejorando y actualizando mediante información técnica actual. Este compromiso deberá ser parte de la política del sistema para el control de dichos procedimientos.

3.2. Descripción del proyecto

La propuesta integral consiste en un Condominio Residencial denominado “Casas del Valle”, el cual contempla el emplazamiento 440 casas unifamiliares de dos pisos con proyección de ampliación futura en el tercer piso agrupadas en bloques de manzanas. El Proyecto se enmarca en una propuesta de condominio privado con un solo ingreso vehicular y peatonal; se contempla además áreas de servicios comunes como 01 Salas de Reuniones, 01 Gimnasio, 01 Sala de Juegos, 04 Bodegas, 01 Oficina administrativa, 01 Depósito, 03 núcleos de baños comunes, 01 piscina para niños + baño, 01 garita de ingreso con baño, 01 Cuarto de Acopio de basura, 02 cisternas c/cuarto de bombas y estacionamiento para 218 vehículos en todo el interior del condominio.

3.3. Descripción de la casa típica

La Casa Típica ha sido diseñada en 03 pisos, dos pisos a ejecutarse en un solo periodo y el tercer piso será ampliado por su futuro propietario, las casas estarán agrupadas en módulos típicos de cuatro o seis viviendas contiguas; y entre cada módulo de viviendas habrá juntas sísmicas de dilatación por recomendación técnica estructural. La distribución arquitectónica individual de cada casa típica es la siguiente: en el primer piso cuenta con 01 sala-comedor, 01 cocina, 01 patio/lavandería, 01 medio baño, el inicio de la escalera que conduce al segundo

nivel y 01 jardín posterior; el segundo piso cuenta con 03 dormitorios y 01 baño completo y la llegada de la escalera que nace en el primer piso.

FIGURA 12: Primera etapa – condominio residencial club del valle



FUENTE: Constructora Valles del Perú

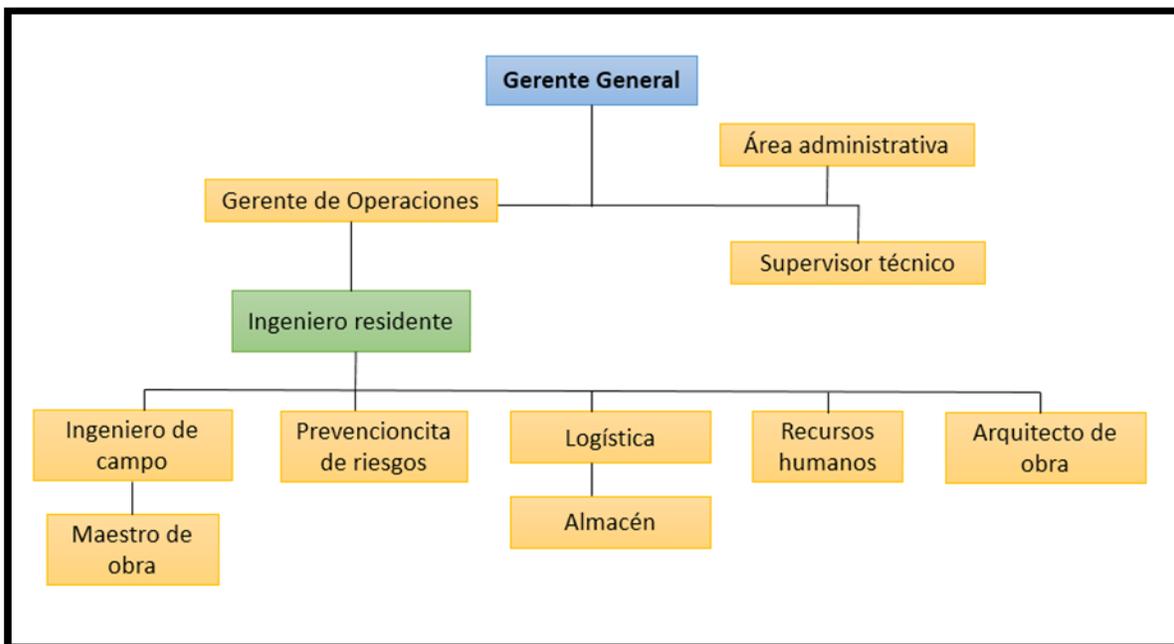
3.4. Consideraciones técnicas

Entre los aspectos técnicos a mencionar tenemos que el sistema estructural que se empleará en las casas típicas será de placas de concreto de ductilidad limitada de 10 cm. de espesor y sobre plateas de cimentación. Respecto a las instalaciones sanitarias, las tuberías de agua irán en el interior de los muros de concreto mientras que las tuberías de desagüe y ventilación irán externas al muro con el fin de no afectar su resistencia estructural; respecto a las instalaciones eléctricas y telecomunicaciones las tuberías irán en el interior de los muros.

3.5. Personal técnico y administrativo, funciones y organigrama

Dentro del personal técnico tenemos al gerente general que es el máximo representante legal de la empresa. El residente de la obra quien es el responsable y representante de la obra, el prevencionista identificará los peligros en obra, toma las medidas preventivas para reducir el riesgo de accidentes y además evalúa los accidentes para implementar acciones correctivas para evitarlos. Jefe de Producción se encargará de planificar la presencia de los materiales y trabajadores para la ejecución de diferentes partidas. Es por ello que programará su plan de trabajo para que la obra tenga las herramientas necesarias para su correcto avance. La función del Jefe de Gestión Operativa será controlar los recursos en obra y que esté dentro del presupuesto. Además realiza los contratos y valorizaciones. Finalmente estará el Jefe de Calidad que se encargará del “Plan de Calidad que se describirá más adelante.

GRÁFICO 1: Organigrama de la empresa constructora



Fuente : Constructora valles del Peru

3.6. Proceso constructivo

Para la construcción de proyectos de viviendas masivas se han diseñado sistemas constructivos como el vaciado industrializado gracias a un sistema de encofrados monolíticos repetitivo, que permiten un vaciado más homogéneo y en serie. Igualmente, estas viviendas han sido diseñadas de tal forma que han hecho reducir las dimensiones de los elementos estructurales aumentando el área a usar.

En cuanto a los acabados, a diferencia de otras viviendas, serán los mínimos necesarios tanto en interiores como exteriores y se realizará únicamente solaqueo y pintura en algunos paños, pues lo demás será concreto expuesto por lo que, en cuanto a la superficie de los elementos de concreto, el sistema de encofrado toma un rol importante. A continuación se describirá brevemente el proceso constructivo de todas las casas de este proyecto.

3.6.1. Cimentación

Para la cimentación de las casas se utiliza plateas de cimentación de acuerdo a la capacidad portante que el estudio de mecánica de suelos haya determinado. Las plateas o losas de cimentación reducen la cantidad de mano de obra y tiempos en comparación a un sistema de cimentación con zapatas, principalmente por los procesos de excavación y vaciado. La losa de cimentación cubre el área de la casa sobre el terreno sirviendo como piso del primer nivel de la edificación.

Para la construcción de la platea de cimentación, en primer lugar, se realiza el trazo topográfico y se prepara el terreno de acuerdo al nivel requerido realizando la excavación y el compactado. A continuación siguen las excavaciones puntuales para vigas de confinamiento de la platea así como zanjas para las tuberías de desagüe. Posteriormente, habiéndose habilitado el acero de refuerzo será colocado según lo especificado, además viene la colocación de las instalaciones eléctricas y sanitarias de acuerdo a los planos respectivos.

Luego se realiza el encofrado de los frisos o bordes de la platea y se colocan los puntos de vaciado. Finalmente, se vacía la losa de cimentación en paños o franjas.



FIGURA 13: Vaciado de platea de cimentación

FUENTE: Constructora Valles del Perú

3.6.2. Casco de edificación

Las casas del proyecto inmobiliario “condominio residencial club del valle” están estructurados con el sistema de muros de ductilidad limitada de concreto armado con placas de 10 de espesor. Las placas tienen como función principal dotar al edificio de adecuada rigidez y resistencia ante cargas laterales para asegurar un buen comportamiento ante cargas sísmicas. Las placas de concreto tendrán una resistencia a la compresión $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, reforzadas con una mallas de acero en el eje de la placa y acero vertical en sus extremos. No se cuenta con vigas sino solamente losas macizas de 10cm de espesor con una malla de acero además de refuerzo adicionales.

Para el vaciado de los elementos estructurales se han venido utilizando desde hace algún tiempo los encofrados monolíticos principalmente de la marca ALUMA SISTEM. Su característica fundamental es el vaciado monolítico de losas y muros en diseños de edificaciones modulares y repetitivas, que no tienen vigas ni columnas, con lo que se logra una gran velocidad, eficiencia y economía en el proceso.

3.6.3. Instalaciones eléctricas, sanitarias y comunicaciones

Respecto a las instalaciones sanitarias y eléctricas en las casas, debe tenerse en cuenta que al ser el proyecto de viviendas, éstas no deben ser visibles, pero tampoco resultaría conveniente cubrirlas con falsas columnas o falsos techos por temas de costos y espacios. Por ello, las instalaciones de las futuras viviendas guardan íntima relación con las estructuras ya que son, casi en su totalidad, embebidas en muros y losas, fuera de las que van por el suelo hacia su abastecimiento, ya sea de agua o energía. Esto, como se explicará más adelante, es causa de problemas en los elementos de concreto donde sean embebidos.

Como se mencionó en la parte de cimentación, el trabajo de instalaciones empieza con las tuberías en la platea, para continuar durante la construcción de placas y losas dejando los puntos y tuberías necesarias previamente a los vaciados. Las únicas tuberías no embebidas en la edificación son las usadas como montantes las cuales viajan por un ducto creados para ellas dentro de la casa, específicamente por el baño. Luego se realiza el cableado de las tuberías eléctricas. Para concluir con los trabajos de instalaciones se efectuarán pruebas hidráulicas y eléctricas durante el proceso con las cuales se respalde un trabajo de calidad.

3.7. Presupuesto del proyecto

TABLA 4: Presupuesto de la IV etapa 78 casas

CONSTRUCTORA VALLES DEL PERU S.A		
FECHA: JUNIO 2017		
PRESUPUESTO CONDOMINIO RESIDENCIA CLUB DEL VALLE - IV ETAPA - (78 CASAS)		
A	COSTOS DIRECTOS	
A.1.	CONSTRUCCION	S/. 3,849,561.59
	ESTRUCTURA - OBRA GRUESA	S/. 1,568,628.94
	ARQUITECTURA - TERMINACIONES	S/. 1,258,527.81
	INSTALACIONES	S/. 1,022,404.84
A.2.	OBRAS EXTERIORES	S/. 282,291.76
A.3.	URBANIZACION	S/. 647,315.02
	TOTAL COSTO DIRECTO S/.	S/. 4,779,168.37
B	GASTOS GENERALES	
B1.01.	REMUNERACIONES	S/. 702,000.00
B1.02.	PERSONAL EXTERNO	S/. 94,881.60
B1.03.	GASTOS DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	S/. 135,300.00
B1.04.	GASTOS DEL PERSONAL DE OBRA	S/. 106,150.00
B1.05.	OTROS GASTOS Y CONSUMOS	S/. 103,485.00
B1.06.	FLETES	S/. 11,280.00
B1.07.	INSTALACION DE FAENAS	
	TOTAL GASTO GENERALES S/.	S/. 1,153,096.60
C	ADICIONAL RELLENO DE FOSA 4TA ETAPA	S/. 262,273.24
TOTAL COSTOS DIRECTOS + GASTOS GENERALES + ADICIONALES		S/. 6,194,538.21

Fuente : Constructora valles del Peru

3.8. Medrado de materiales, Acero, concreto y encofrado

3.8.1. Medrado de concreto y encofrado

TABLA 5: Medrado de concreto y en platea de cimentación x unidad de casa

PLATEA DE CIMENTACION	
ALTURA DE PLATEA (m)	0.20
ÁREA TOTAL (m2)	31.90
ALTURA DE VIGA (m)	0.30
ÁREA DE VIGA (m2)	11.30
CONCRETO (m3)	7.89
DESPERDICIO (%)	

Fuente : Expediente tecnico del proyecto
Condominio residencial club del valle

TABLA 6: Medrado de concreto y encofrado por und de casa – piso 01

Piso 1					
2.30	0.725	14.70	1.6675	33.81	
2.30	0.04	1.00	0.092	2.3	
2.30	0.085	1.90	0.1955	4.37	
2.30	1.13	22.80	2.599	52.44	
2.30	0.09	2.00	0.207	4.6	
2.30	0.195	4.10	0.4485	9.43	
1.10	0.095	2.10	0.1045	2.31	
0.50	0.16	3.40	0.08	1.7	
1.80	0.06	1.40	0.108	2.52	
CONCRETO (m3)			5.50		
ENCOFRADO (m2)			113.48		

Fuente: Expediente tecnico del proyecto Condominio
residencial club del valle

TABLA 7: Metrado de concreto y encofrado por und de casa
– piso 02

Piso 2					
2.3	1.1	22.3	2.53	51.29	
2.3	0.23	4.9	0.529	11.27	
2.3	0.265	5.5	0.6095	12.65	
2.3	1.36	27.4	3.128	63.02	
1	0.16	3.4	0.16	3.4	
1	0.02	0.6	0.02	0.6	
1	0.16	3.3	0.16	3.3	
1	0.095	2.1	0.095	2.1	
			0	0	
CONCRETO (m3)			7.23		
ENCOFRADO (m2)			147.63		

Fuente : Constructora valles del Peru

3.8.2. Metrado de acero

TABLA 8: Metrado de acero por und de casa – piso 02

Metrado de Acero (Kg)	
Vigas de cimentación y platea	388.50
Arranques y escalera	154.25
Portante piso 1	322.25
Portante piso 2	371.33
Losa maciza piso 1	184.92
Losa maciza piso 2	323.17
Total	1744.42

Fuente : Constructora valles del Peru

3.9. Desarrollo del plan de calidad

3.9.1. Contrastación de Hipótesis

3.9.1.1. Hipótesis General

Hipótesis Alterna (Ha):

- Al Implementar la gestión de la calidad, **disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.

Hipótesis Nula (Ho):

- Al Implementar la gestión de la calidad, **no disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.

3.9.1.2. Hipótesis específicas

Hipótesis Especifica 01

Hipótesis Alterna 01 (Ha):

- Al planificar la gestión de la calidad, **disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.

Hipótesis Nula 01 (Ho):

- Al planificar la gestión de la calidad, **no disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.

Hipótesis Especifica 02

Hipótesis Alterna 02 (Ha):

- Al controlar la gestión de la calidad, **disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.

Hipótesis Nula 02 (Ho):

- Al controlar la gestión de la calidad, **no disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.

Hipótesis Especifica 03

Hipótesis Alterna 03 (Ha):

- Al realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad, **disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima

Hipótesis Nula 03 (Ho):

- Al realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad, **no disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima

3.9.2. Análisis e interpretación de la investigación

A continuación, se muestran todos los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario al residente de la obra, referente a los procesos de la gestión de la calidad.

TABLA 9: Implementación de la gestión de proyectos en el área de gestión de la calidad, con respecto a la planificación de la gestión de la calidad del condominio residencial club del valle – Carabayllo – Lima.

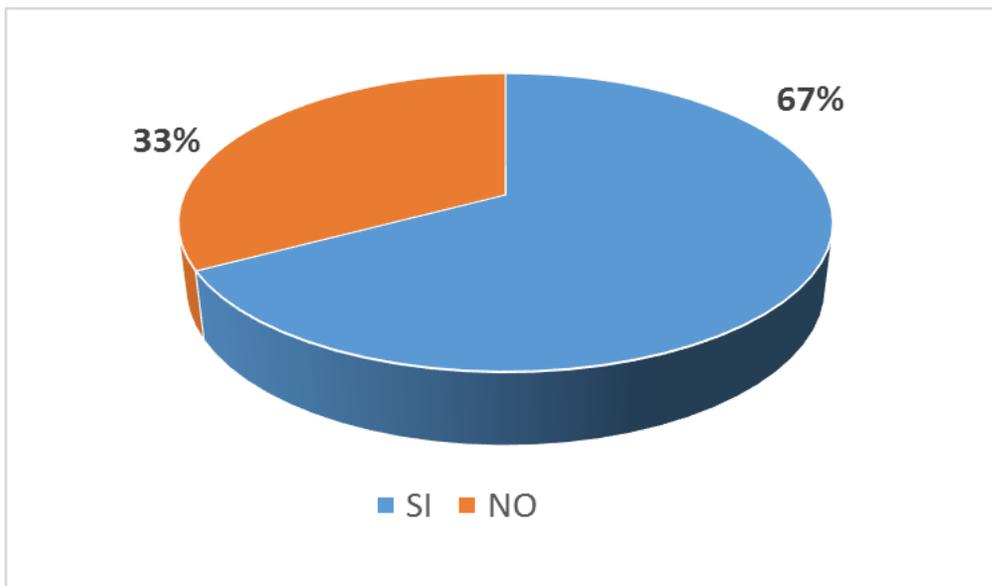
PROCESO DE LA GESTION DE LA CALIDAD		PLANIFICAR LA GESTION DE LA CALIDAD	
		SI	NO
1	Existe un plan para la dirección del proyecto		X
2	Existen registros de interesados	X	
3	Existen registros de riesgos	X	
4	Existen documentos de requisitos		X
5	Existen factores ambientales de la empresa	X	
6	Existen activos de los procesos de organización	X	

Fuente: PMBOK, 2017 pág. 227

La implementación de la Guía del PMBOK en el área de gestión de calidad, con respecto a la planificación en la construcción del condominio residencial club del valle – Carabayllo – Lima no cuenta con un plan para la dirección del proyecto, ni existen documentos de requisitos.

De acuerdo a los resultados, se afirma que se puede mejorar la calidad del proceso constructivo del condominio residencial club del valle implementando estos índices, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna.

GRÁFICO 2: Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la Planificación de Calidad



Fuente: Propia. Descripción: GRÁFICO Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la planificación de calidad

Interpretación:

El 33 por ciento del proceso con respecto a la planificación de la gestión de calidad no se ejecuta en la construcción del condominio residencial club del valle, mientras que el 67 por ciento de proceso si se emplea.

TABLA 10: Implementación de la gestión de proyectos en el área de gestión de la calidad, con respecto al aseguramiento de la gestión de la calidad del condominio

PROCESO DE LA GESTION DE LA CALIDAD		ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
		SI	NO
7	Existe un plan para la gestión de la calidad		X
8	Existe un plan de mejoras de proceso	X	
9	Existen métricas de calidad	X	
10	Existen mediciones de control de calidad		X
11	Existen documentos del proyecto	X	

residencial club del valle – Carabayllo – Lima.

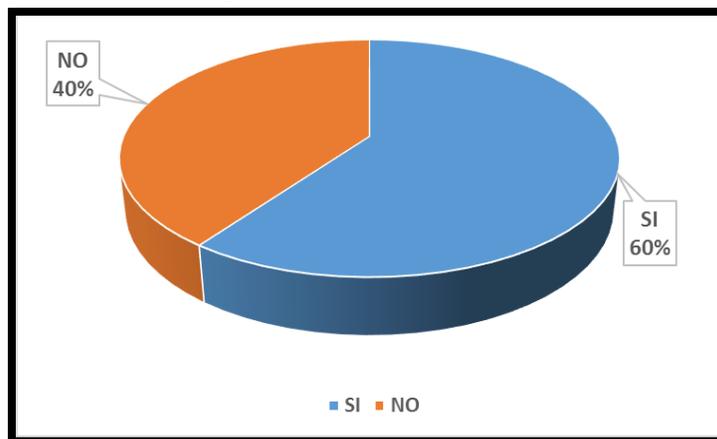
Fuente: PMBOK, 2017 pág. 227

Interpretación:

La implementación de la Guía del PMBOK (2013) en el área de gestión de calidad, con respecto al aseguramiento de la calidad en la construcción del condominio residencial club del valle – Carabayllo – Lima no cuenta con un plan para la gestión de la calidad y tampoco existen mediciones de control de calidad.

De acuerdo a los resultados, se afirma que se puede mejorar la calidad del proceso constructivo del condominio residencial club del valle implementando estos índices, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna.

GRÁFICO 3: Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la planificación de calidad.



Fuente: PMBOK, 2017 pág. 227

Interpretación:

El 40 por ciento del proceso con respecto al aseguramiento de la gestión de calidad no se ejecuta en la construcción del condominio residencial club del valle, mientras que el 60 por ciento de proceso si se emplea.

TABLA 11: Implementación de la gestión de proyectos en el área de gestión de la calidad, con respecto al control de la gestión de la calidad del condominio residencial club del valle – Carabaylo – Lima.

PROCESO DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD		CONTROL DE CALIDAD	
		SI	NO
12	Existe un plan para la dirección del proyecto		X
13	Existen métricas de calidad	X	
14	Existen listas de control de calidad	X	
15	Existen datos sobre el desempeño del trabajo		X
16	Existen solicitudes de cambio aprobadas	X	
17	Existen entregables		
18	Existen documentos del proyecto		
19	Existen activos de los procesos de organización	X	

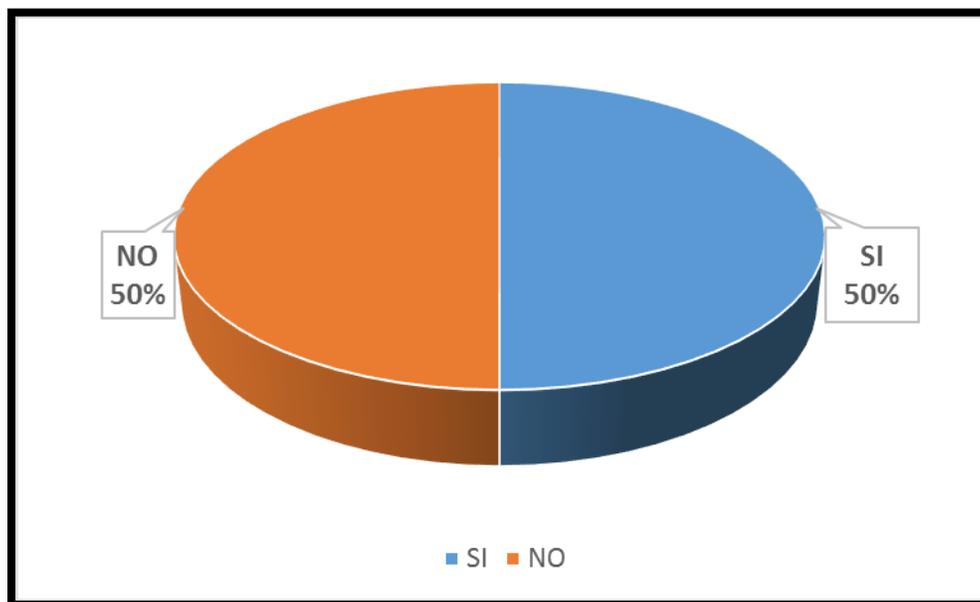
Fuente: PMBOK, 2017 pág. 227

Interpretación:

La implementación de la Guía del PMBOK (2013) en el área de gestión de calidad, con respecto al control de la calidad en la construcción del condominio residencial club del valle – Carabaylo – Lima no cuenta con un plan para la dirección del proyecto y tampoco existen datos sobre el desempeño del trabajo.

De acuerdo a los resultados, se afirma que se puede mejorar la calidad del proceso constructivo del condominio residencial club del valle implementando estos índices, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna.

GRÁFICO 4: Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la planificación de calidad.



Fuente: Propia. Descripción: GRÁFICO Porcentaje de la implementación de los procedimientos de la planificación de calidad

Interpretación:

El 50 por ciento del proceso con respecto al control de la gestión de calidad no se ejecuta en la construcción del condominio residencial club del valle, mientras que el 50 por ciento de proceso si se emplea

3.9.3. Archivo de No Conformidades

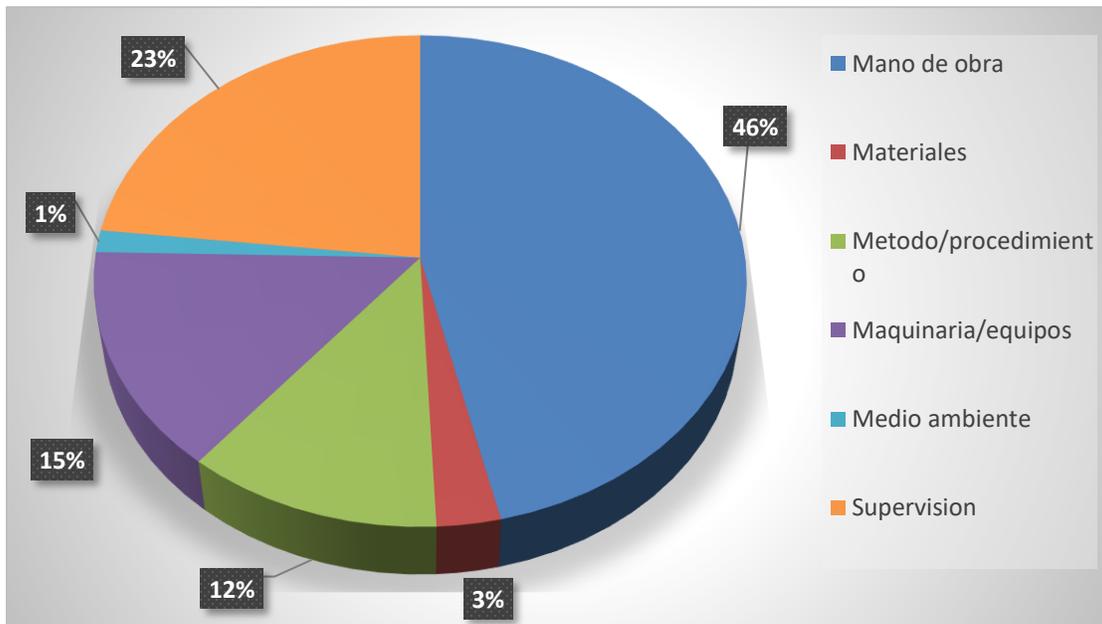
Se mostrará un cuadro resumen de las No Conformidades en casco y las causas de cada uno de ellos que se han originado en dichas No Conformidades. A partir de esas causas era necesario evaluar para poder evitar que ocurran de nuevo las OBSERVACIONES.

TABLA 12: Análisis de causas de NO CONFORMIDADES encontradas en el proyecto Condominio residencial club del valle

RESUMEN - POSIBLES CAUSAS	NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	EN PORCENTAJE
Mano de obra	32	46%
Materiales	2	3%
Método/procedimiento	8	12%
Maquinaria/equipos	10	14%
Medio ambiente	1	1%
Falta de supervisión	16	23%
Total	69	100%

Fuente: Elaborado por el autor

GRÁFICO 5: Porcentaje de causas de NO CONFORMIDADES encontradas en el proyecto Condominio residencial club del valle

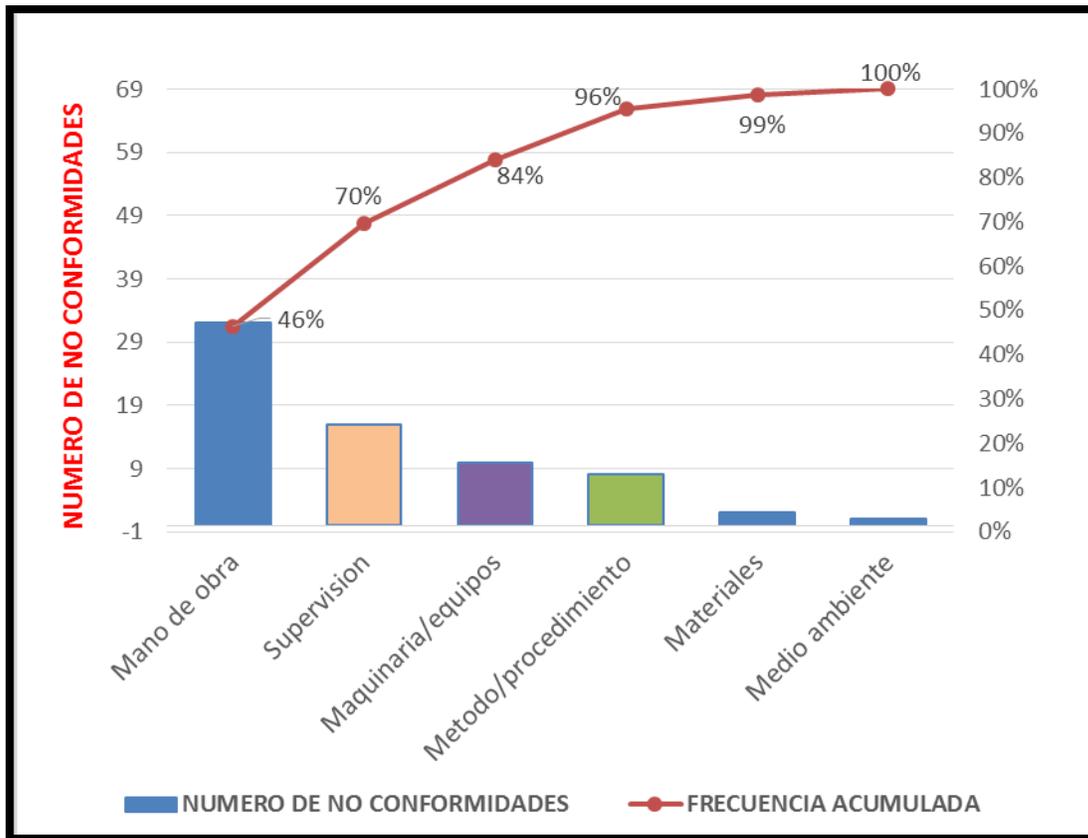


Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el gráfico se observa que las mayores causas de OBSERVACIONES se deben a las fallas realizadas por la mano de obra, la falta de supervisión, y las maquinarias/equipos. Esto también se debe a la falta de procedimientos de trabajo.

GRÁFICO 6: Diagrama de Pareto de las posibles causas de las NO CONFORMIDADES



Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el GRÁFICO se observa que la mano de obra, la supervisión y las maquinarias y equipos. Representan más del 80% de las NO CONFORMIDADES encontradas, por lo tanto se tiene que dar prioridad en resolver las 3 posibles causas mencionadas.

TABLA 13: Estadística de NO CONFORMIDADES encontradas

AÑO - MES	SEMANA	ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO	IISS	IIEE	TOTAL	NC ACUM.
SEPTIEMBRE 2017	semana 01	1	7	3	1	1	13	13
	semana 02	0	4	4	1	0	9	22
	semana 03	3	9	7	3	2	24	46
	semana 04	1	12	8	1	1	23	69
	Total	5	32	22	6	4	69	
	%	7%	46%	32%	9%	6%		

Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación:

En la tabla se observa que la cuadrilla de encofrado y el concreto tienen más no conformidades con respecto a las otras cuadrillas; por lo tanto, es donde se ha tomado mayor interés cuales han sido las causas que ha originado que alcance un total de 69 OBSERVACIONES, con la finalidad de dar soluciones para minimizar estas “NC”.

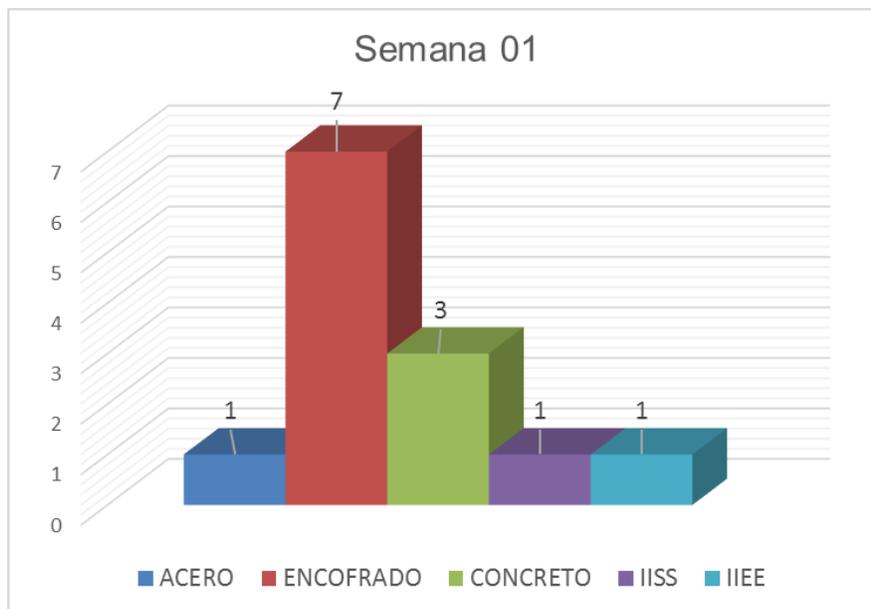
A continuación, se podrá ver gráficamente la comparación semanalmente de las cantidades de “NC” de las cuadrillas de acero, encofrado, concreto, IISS, y IIEE

TABLA 14: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en las semana 01

AÑO - MES	SEMANA	ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO	IISS	IIEE	TOTAL	NC ACUM.
SEPTIEMBRE 2017	semana 01	1	7	3	1	1	13	13

Fuente: Elaborado por el autor

GRÁFICO 7: Estadística de RNC – semana 01 – septiembre 2017



Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

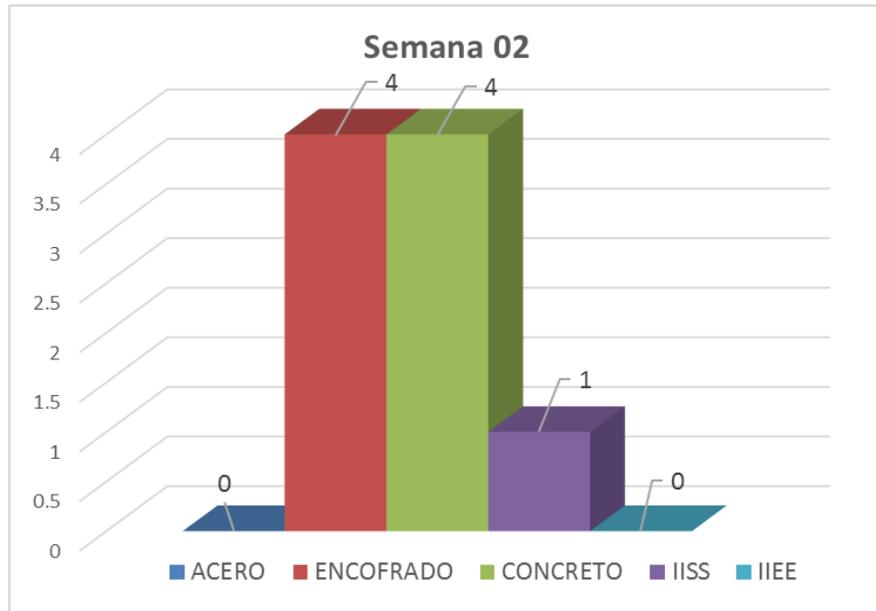
En el gráfico se observa que en la primera semana de septiembre 2017, la partida con mayor NO CONFORMIDAD es la del encofrado con un total de 7, seguido del concreto con 3 y por último el acero, iiss, iiee con 1 respectivamente.

TABLA 15: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en la semana 02

AÑO - MES	SEMANA	ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO	IISS	IIEE	TOTAL	NC ACUM.
SEPTIEMBRE 2017	semana 02	0	4	4	1	0	9	22

Fuente: Elaborado por el autor

GRÁFICO 8: Estadística de RNC – semana 02 – Septiembre 2017



Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

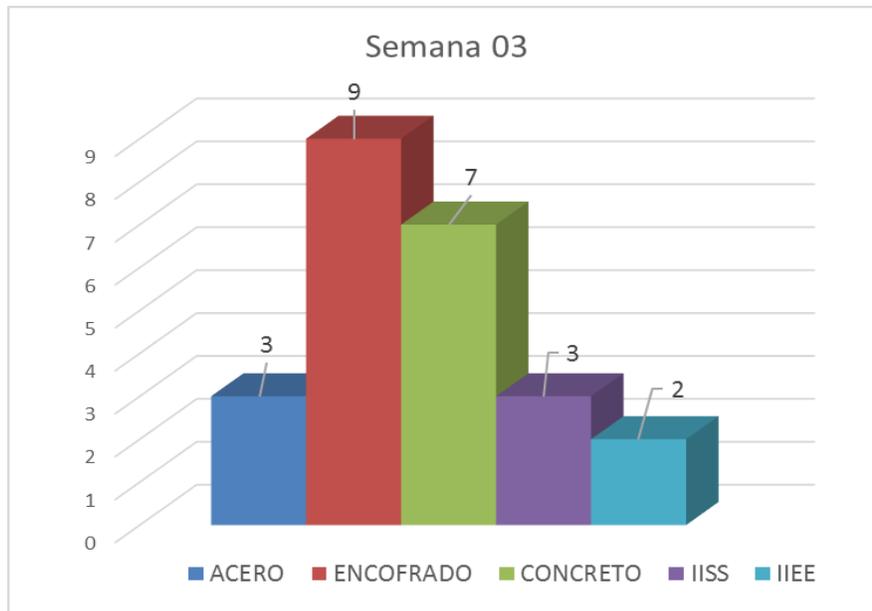
En el gráfico se observa que en la segunda semana de septiembre 2017, las partidas con mayor NO CONFORMIDAD son las de encofrado y concreto con un total de 4 respectivamente, seguido de iiss con y en las demás partidas no se encontraron inconformidades.

TABLA 16: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en la semana 03

AÑO - MES	SEMANA	ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO	IISS	IIEE	TOTAL	NCACUM.
SEPTIEMBRE 2017	semana 03	3	9	7	3	2	24	46

Fuente: Elaborado por el autor

GRÁFICO 9: Estadística de RNC – semana 03 – Septiembre 2017



Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

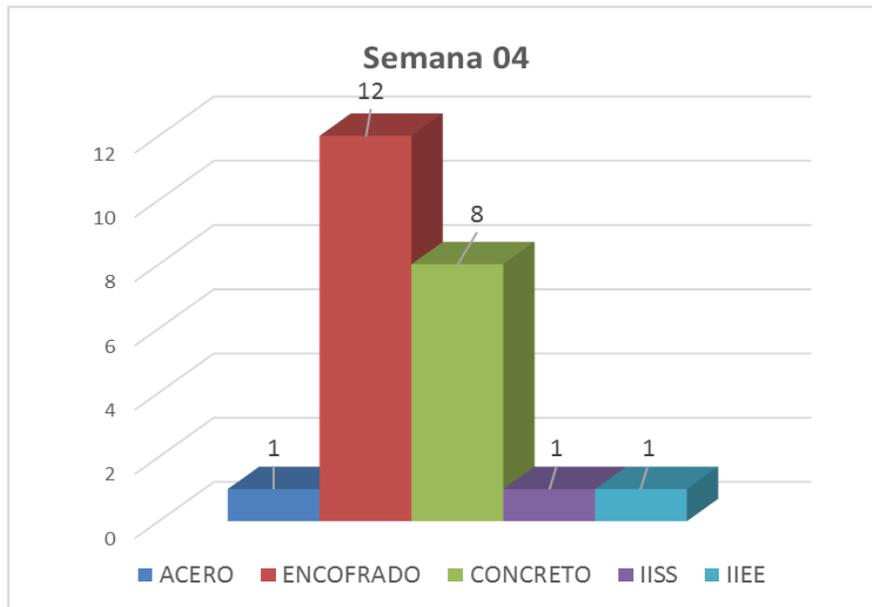
En el gráfico se observa que en la tercera semana de septiembre 2017, la partida con mayor NO CONFORMIDAD es la de encofrado con total de 9 y concreto con un total de 7, seguido del acero, iiss con 3 para cada uno, y en iiee con 2.

TABLA 17: Numero de NO CONFORMIDADES encontradas en la semana 04

AÑO - MES	SEMANA	ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO	IISS	IIEE	TOTAL	NC ACUM.
SEPTIEMBRE 2017	semana 04	1	12	8	1	1	23	69

Fuente: Elaborado por el autor

GRÁFICO 10: Estadística de RNC – semana 04 – Septiembre 2017



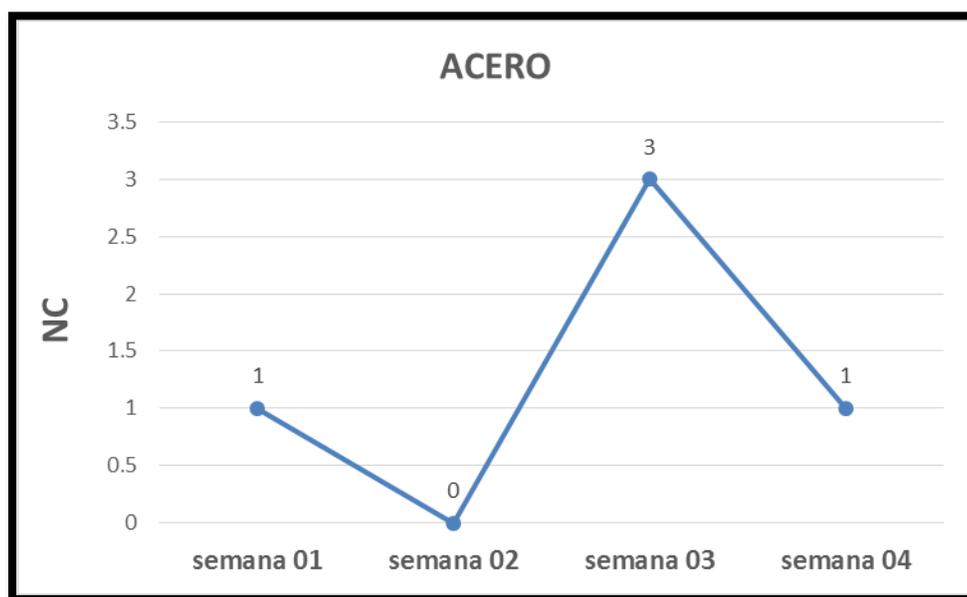
Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el gráfico se observa que en la cuarta semana de septiembre 2017, las partidas con mayor NO CONFORMIDAD son las de encofrado y concreto con un total de 12 y 8 respectivamente, seguido de iiss, acero, iiee con un total de 1 para cada uno.

Luego de observar los gráficos de las “NC” durante 4 semanas de las cuadrillas de acero, encofrado, concreto, IISS, IIEE a continuación, se muestra cómo ha ido evolucionando las cuadrillas independientemente también semana a semana. Estos gráficos ayudarán al mejoramiento continuo de las cuadrillas independientemente.

GRÁFICO 11: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla acero durante las 4 semanas de septiembre.

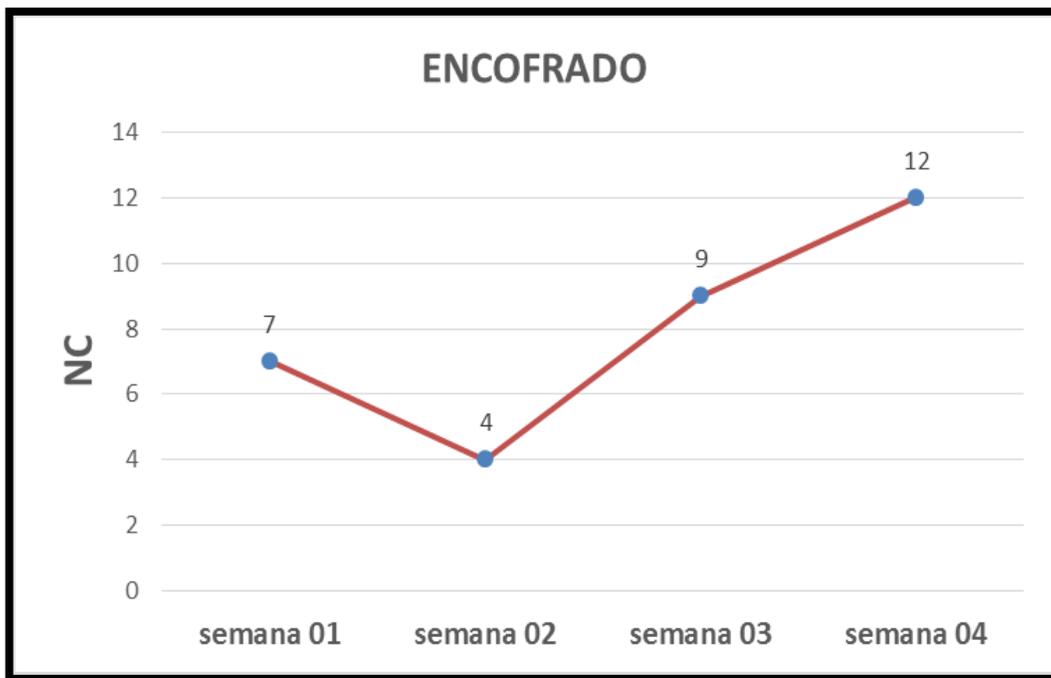


Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el gráfico se observa la evolución semanal de las NO CONFORMIDADES en la partida del acero, teniendo una no conformidad en la semana 01 y 04 respectivamente, en la semana 02 no se halló ninguna no conformidad, mientras que en la semana 03 se halló el mayor número de no conformidad con un total de tres.

GRÁFICO 12: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de encofrado durante las 4 semanas de septiembre.



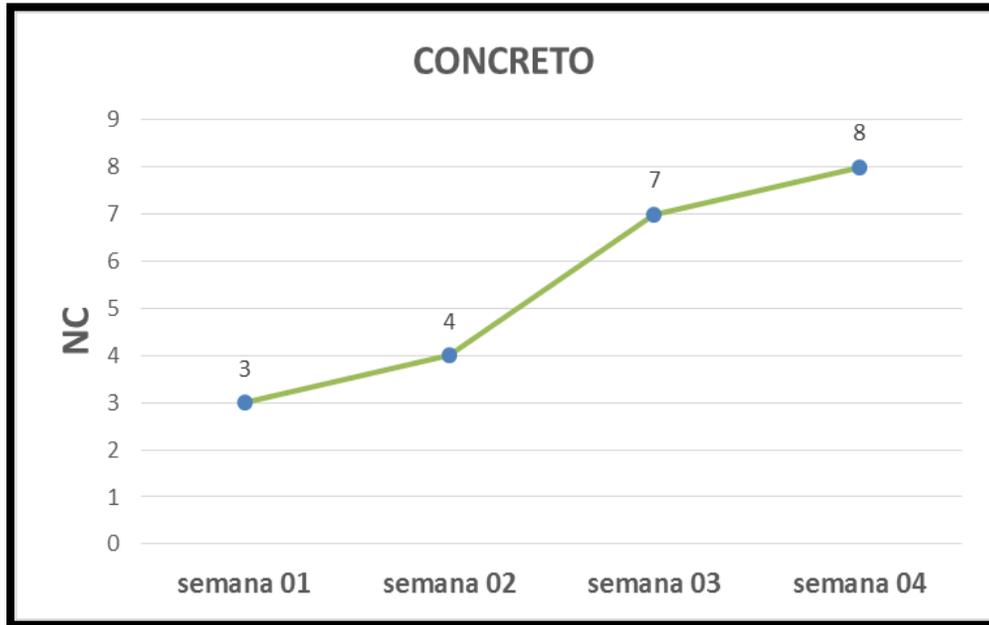
Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el gráfico se observa la evolución semanal de las NO CONFORMIDADES en la partida del encofrado, teniendo siete no conformidades en la semana 01, mientras en la semana 02 disminuyó a cuatro.

En la semana 03 y 04 el número de no conformidades aumentó de nueve a doce respectivamente.

GRÁFICO 13: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de concreto durante las 4 semanas de septiembre.



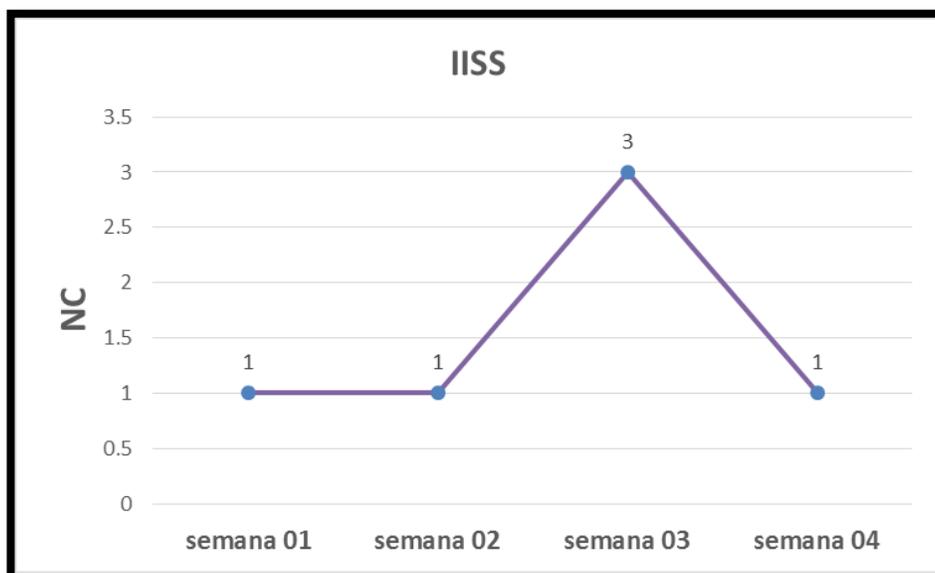
Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el gráfico se observa la evolución semanal de las NO CONFORMIDADES en la partida del concreto, teniendo tres no conformidades en la semana 01, mientras en la semana 02 aumento a cuatro.

En la semana 03 y 04 el número de no conformidades siguió aumento a siete a ocho respectivamente.

GRÁFICO 14: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de instalaciones sanitarias durante las 4 semanas de septiembre.



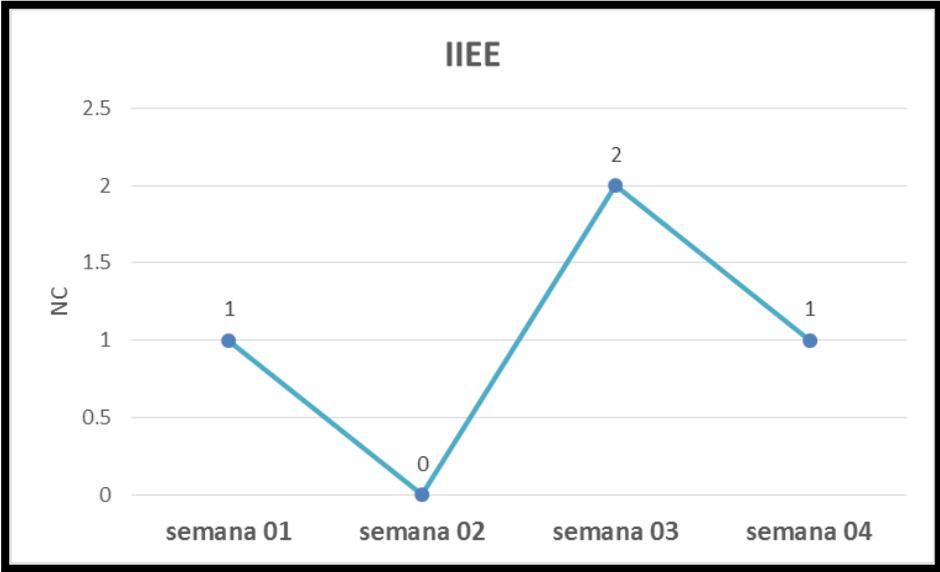
Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

En el gráfico se observa la evolución semanal de las NO CONFORMIDADES en la partida de las instalaciones sanitarias, teniendo una no conformidad en la semana 01 y la semana 02 respectivamente.

Mientras que en la semana 03 el número de no conformidades aumento a tres y en la semana 04 bajo a una.

GRÁFICO 15: Evolución de las NO CONFORMIDADES de la cuadrilla de instalaciones eléctricas durante las 4 semanas de septiembre.



Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación

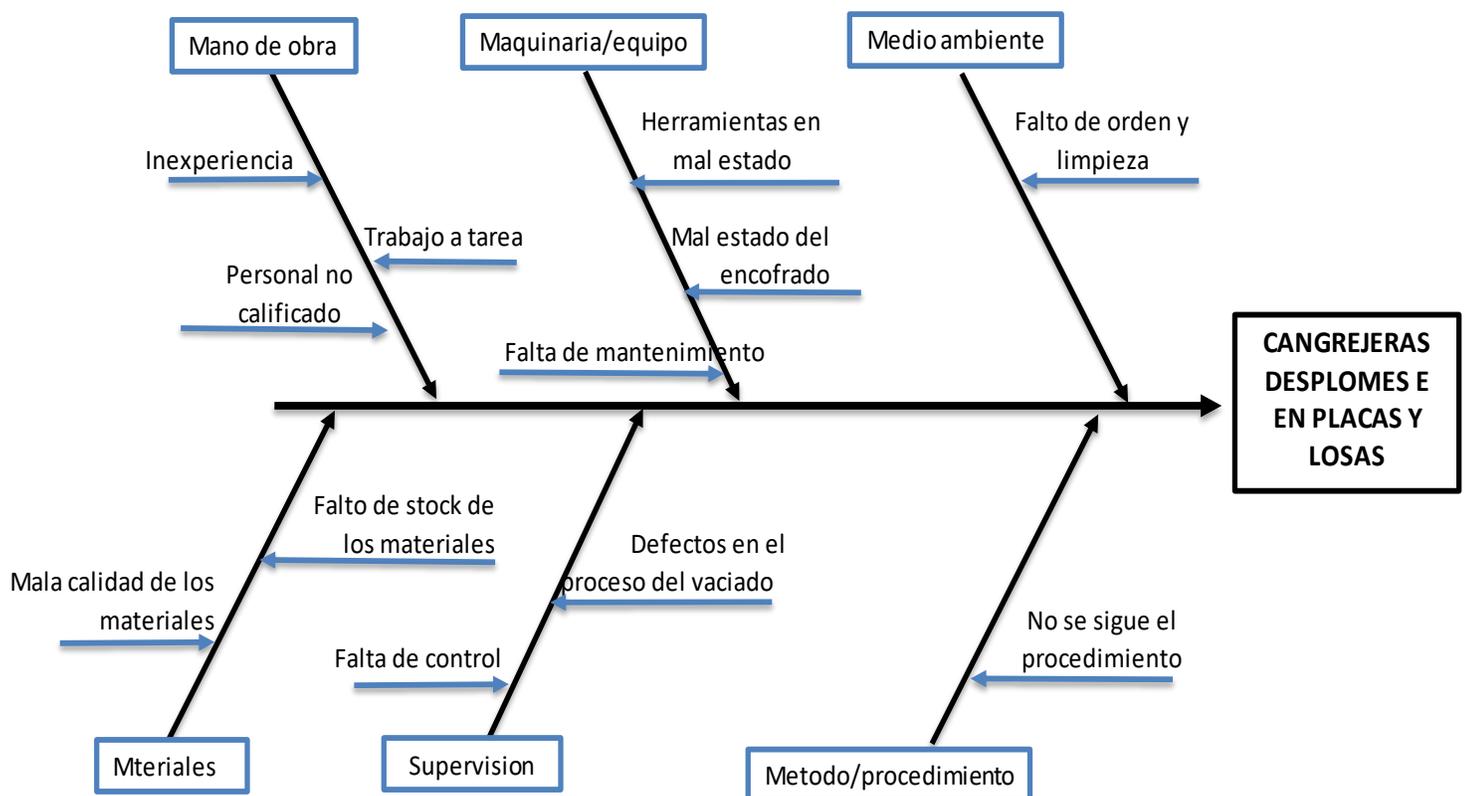
En el gráfico se observa la evolución semanal de las NO CONFORMIDADES en la partida de las instalaciones Eléctricas, teniendo una no conformidad en la semana 01 y en la semana 02 no hubo ninguna no conformidad.

Mientras que en la semana 03 el número de no conformidades aumento a dos y en la semana 04 bajo a una.

Detección de hallazgos

En el proyecto se utilizó como herramienta los protocolos para la recolección de información, en los cuales se observó la presencia de imperfecciones, reparaciones, fisuras y en las casas durante y después del proceso constructivo, analizando en el diagrama causa – efecto (ISHIKAWA).

GRÁFICO 16: GRÁFICO de CAUSA - EFECTO de las cangrejeras en las placas y losas



Fuente: Elaborado por el autor

3.9.4. Costo de calidad

En la investigación se analizó el costo de reparación de acuerdo a las “No Conformidades” obtenidas en campo por las cuatro semanas de septiembre estudiado. Se obtuvo como resultado la tabla siguiente:

3.9.4.1. Costo de evaluación

Los costos mostrados en la siguiente tabla son los costos que se ha estimado y gastado para poder empezar a las revisiones y controlar los procesos de construcción y acabados del proyecto.

TABLA 18: Costo de evaluación

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	METRADO	PU	PARCIAL
A	COSTOS DE EVALUACIÓN					S/. 11,780.00
1	Juego de probetas	und	28.00	1.00	S/. 150.00	S/. 4,200.00
2	Cono de abramhs	und	2.00	1.00	S/. 300.00	S/. 600.00
3	Wincha 5m	und	6.00	1.00	S/. 40.00	S/. 240.00
4	Martillo de goma	und	12.00	1.00	S/. 25.00	S/. 300.00
5	Nivel de mano 1.2 m	und	2.00	1.00	S/. 60.00	S/. 120.00
6	Escuadras metálicas	und	2.00	1.00	S/. 50.00	S/. 100.00
7	Termómetro de hincado	und	2.00	1.00	S/. 150.00	S/. 300.00
8	Multímetro digital	und	1.00	1.00	S/. 180.00	S/. 180.00
9	Medidor de humedad	und	1.00	1.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00
10	Reflector alógeno portátil 500w	und	2.00	1.00	S/. 50.00	S/. 100.00
11	Impresiones	glb	1.00	1.00	S/. 290.00	S/. 290.00
12	Ploteo de planos	glb	3.00	1.00	S/. 850.00	S/. 2,550.00
B	COSTO DE PREVENCIÓN					S/. 18,900.00
1	Capacitación personal en	glb	1.00	1.00	S/. 5,600.00	S/. 5,600.00
2	Experimentos en obra	glb	1.00	1.00	S/. 1,100.00	S/. 1,100.00
4	Ensayo de compactación	glb	1.00	1.00	S/. 6,200.00	S/. 6,200.00
5	Departamento de calidad	glb	1.00	1.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
6	Gastos Varios	glb	1.00	1.00	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
TOTAL						S/. 30,680.00

Fuente: Presupuesto de Condominio residencial club del valle

3.9.4.2. Costo de levantamiento de las no conformidades

En la investigación se analizó el costo de reparación de acuerdo a las “No Conformidades” obtenidas en campo por las cuatro semanas de septiembre estudiado. Se obtuvo como resultado la tabla siguiente:

TABLA 19: Costo mensual del levantamiento de las No conformidades observadas.

COSTO DE LEVANTAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES							
Mes - semana	Descripcion	unid	cant.	S/.	Dias trabajados	Sub. Total	Detalle
Septiembre semana 01	Oficial	glb	3.00	S/. 64.30	6.00	S/. 1,157.40	Se ractifico las cangrejas en las placas. Casas L2-L3-L4-L5-L6
	Peon	glb	1.00	S/. 46.50	6.00	S/. 279.00	
	Arena fina	m3	0.08	S/. 48.00	6.00	S/. 22.16	
	Cemento portland tipo I Quisqueya	bls	4.00	S/. 16.80	6.00	S/. 403.20	
	Aditivo acril - binder	lts	26.00	S/. 2.63	6.00	S/. 409.79	
	Herramientas manuales	glb				S/. 287.28	
Sub Total						S/. 2,558.83	
Septiembre semana 02	Oficial	glb	2.00	S/. 64.30	6.00	S/. 771.60	Se ractifico las cangrejas en las placas. Casas.
	Peon	glb	1.00	S/. 46.50	6.00	S/. 279.00	
	Arena fina	m4	0.90	S/. 48.00	6.00	S/. 259.20	
	Cemento portland tipo I Quisqueya	bls	4.50	S/. 16.80	6.00	S/. 453.60	
	Aditivo acril - binder	lts	2.50	S/. 2.63	6.00	S/. 39.40	
	Herramientas manuales	glb				S/. 210.12	
Sub Total						S/. 2,012.92	
Septiembre semana 03	Oficial	glb	3.00	S/. 64.30	6.00	S/. 1,157.40	Se ractifico las cangrejas en las placas. Casas L10-L11-L12-L13-L814
	Peon	glb	1.00	S/. 46.50	6.00	S/. 279.00	
	Arena fina	m4	0.10	S/. 48.00	6.00	S/. 28.80	
	Cemento portland tipo I Quisqueya	bls	6.00	S/. 16.80	6.00	S/. 604.80	
	Aditivo acril - binder	lts	28.00	S/. 2.63	6.00	S/. 441.31	
	Herramientas manuales	glb				S/. 287.28	
Sub Total						S/. 2,798.59	
Septiembre semana 04	Operario	glb	2.00	S/. 78.00	6.00	S/. 936.00	Se ractifico las cangrejas en las placas. Casas
	Oficial	glb	3.00	S/. 65.30	7.00	S/. 1,371.30	
	Peon	glb	1.00	S/. 46.50	6.00	S/. 279.00	
	Arena fina	m4	0.16	S/. 48.00	6.00	S/. 46.08	
	Cemento portland tipo I Quisqueya	bls	8.00	S/. 16.80	6.00	S/. 806.40	
	Aditivo acril - binder	lts	34.00	S/. 2.63	6.00	S/. 535.87	
	Herramientas manuales	glb				S/. 243.00	
Sub Total						S/. 4,217.65	
TOTAL						S/. 11,587.99	

Fuente: Elaborado por el autor

TABLA 20: Resumen del costo de calidad en el mes de septiembre.

COSTO DE CALIDAD		
COSTOS DE EVALUACIÓN	S/.	11,780.00
COSTO DE PREVENCIÓN	S/.	18,900.00
COSTO DE LEVANTAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES	S/.	11,587.99
TOTAL	S/.	42,267.99
Presupuesto de obra	S/.	6,194,538.21
Porcentaje de calidad con respecto al presupuesto en el mes de Septiembre		0.68%

Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación:

En la tabla 19 se observa que el costo total de levantamiento de las NO CONFORMIDADES observadas solo en el mes de septiembre alcanzo S/. 11,587.99 lo cual es una cifra muy alta y con lo que concierne al porcentaje de calidad respecto al presupuesto total se observa que representa el 0.68 por ciento de sobre costo. Por ello es recomendable tener un área de control de calidad para evitar costos excesivos.

III. RESULTADOS

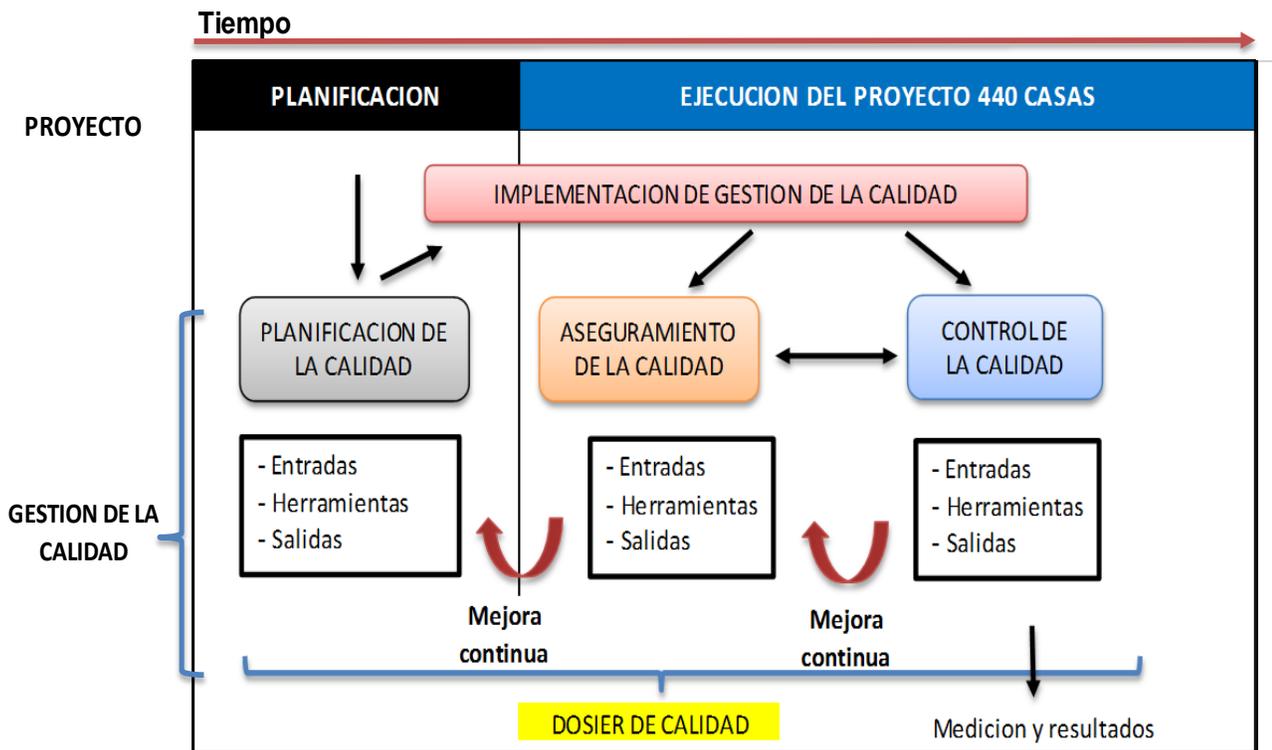
4.1. Propuesta

Luego de realizar la identificación y análisis de las imperfecciones en el proceso constructivo del proyecto que se están trabajando en la presente tesis pasamos a la etapa de propuestas, para realizar un mejoramiento en los procesos constructivos, de tal modo que se pueda disminuir la cantidad imperfecciones, reduciendo también significativamente el presupuesto de obra.

4.1.1. Implementación de la gestión de la calidad

Se presentará de manera general cómo se ha implementado el sistema de gestión de calidad en el proyecto “Condominio residencial club del Valle” durante la construcción de las 440 casas de 2 pisos, con el fin de evaluar la aplicabilidad y eficacia de la Gestión de Calidad en proyectos de vivienda masiva como el escogido para esta tesis.

FIGURA 14: Implementación de Gestión de la calidad en el proyecto.

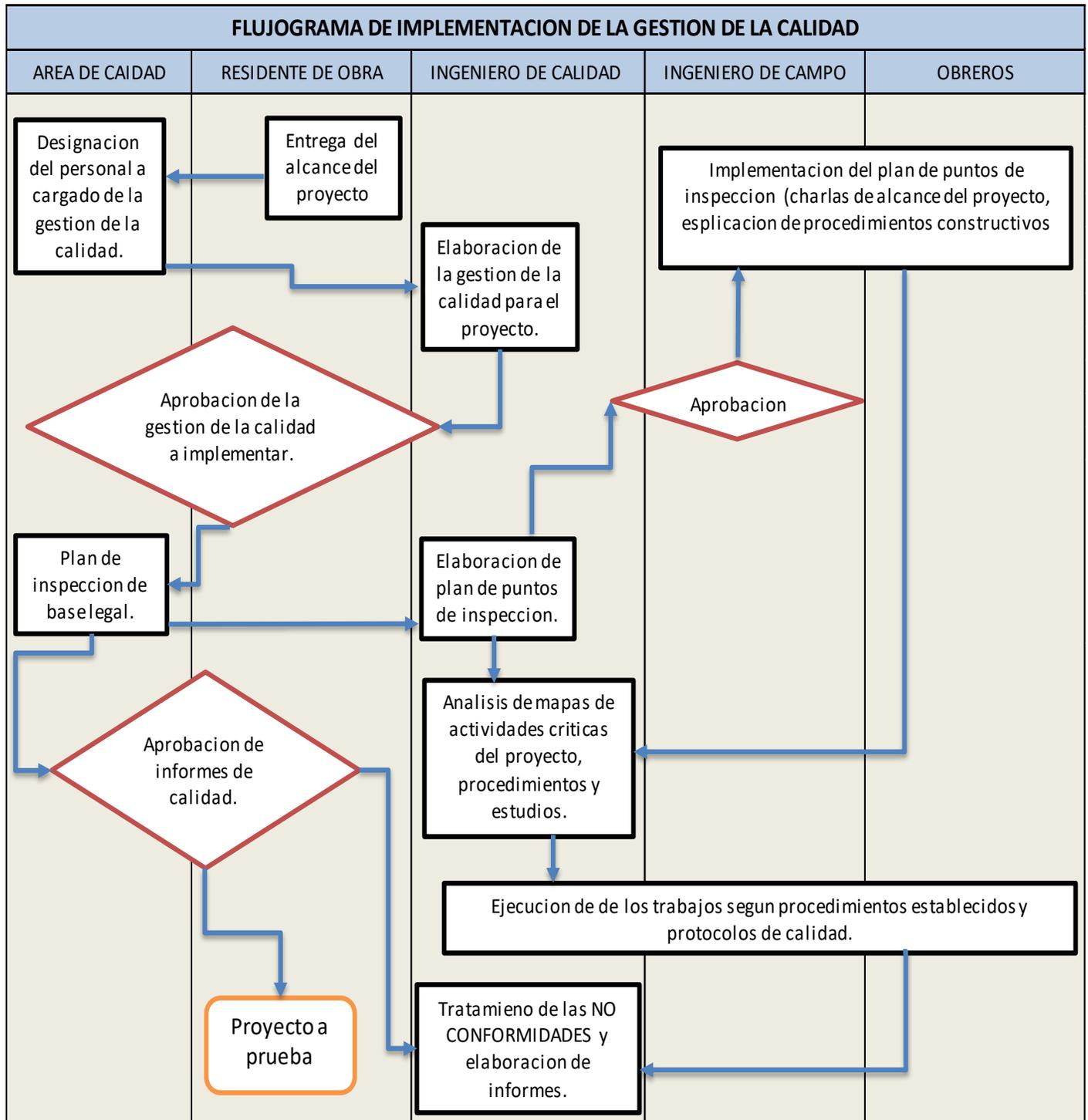


Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación:

En la figura 16 muestra la implementación ubicada inicialmente en la planificación y luego se todo su desarrollo es en la ejecución. En la primera etapa se ha desarrollado todo el sistema previo, se han definido los alcances, se han establecido los protocolos a desarrollar y se han detallado los procesos críticos a analizar. La segunda etapa abarca la aplicación de todo lo definido en la planificación y se podrá verificar si se cumple lo planificado.

GRÁFICO 17: Flujoograma de la implementación de la Gestión de la calidad en el proyecto



Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación:

En la obra se han asignado dos responsables de calidad, específicamente un jefe y un asistente. El jefe será el encargado de coordinar con Campo su intervención durante el desarrollo del casco estructural, aportando básicamente su conocimiento técnico para el análisis de casos particulares en obra, tratamiento de no conformidades, etc. y además será responsable por toda la documentación que se genere. El asistente será entrenado para participar en las liberaciones diarias representando al área de calidad, así como apoyar en temas documentarios y las labores de gabinete.

4.1.2. Indicadores de calidad

Como primera prueba de autoevaluación de la Gestión de la calidad implementada, debemos dirigir nuestra atención a los resultados obtenidos de los indicadores de calidad planteados. Según se explicó en el marco teórico, los indicadores nos ayudan a cuantificar los objetivos trazados para hacer un seguimiento al cumplimiento de éstos. En el caso del proyecto, durante la construcción de las casas se registró la información necesaria que nos permitió obtener los indicadores mostrados:

TABLA 21: Indicadores de calidad

REGISTRO DE INDICADORES DE CALIDAD			
Semana / indicador	Eficiencia de horas hombre	No conformidades	capacitaciones
	hh retrabajos / hh totales	NC no levantadas / NC acumuladas	hh capacitadas/ # de personas
	< 0.07	0	> 0.50
Noviembre semana 01	0.0638	0.92	0.00
Noviembre semana 02	0.0851	0.41	0.16
Noviembre semana 03	0.0638	0.39	0.00
Noviembre semana 04	0.0556	0.23	0.20

Fuente: Elaborado por el autor

Interpretación:

En la tabla se observamos que para el indicador “No conformidades” vemos en ninguna de las 4 semanas se han levantado las no conformidades observadas la explicación que encontramos para ello es básicamente que al inicio de la obra el ritmo de trabajo es relativamente pausado pues se va conociendo el proyecto, pero luego se entra al ritmo acelerado de producción y se prioriza el avance lo cual puede conllevar a dejar de lado ciertos controles así como correcciones o reparaciones de defectos. Por último, sobre el indicador de “Mano de obra - Capacitación”, los resultados no son buenos con lo cual podemos decir que el personal registra una baja cantidad de horas en las que se le ha impartido conocimiento nuevo.

FIGURA 15: Capacitación al personal semana 02



FIGURA 16: Capacitación al personal semana 04



4.1.3. DOSSIER DE CALIDAD

Al finalizar la obra se entrega el dossier de calidad que comprende toda la documentación del proyecto como:

- Memoria descriptiva de la obra
- Contratos
- Control de Cambios
- Planos aprobados para construcción y Especificaciones técnicas.
- Documentos de Gestión de calidad de Proyecto: En este se incluyen:
 - Procedimientos de Gestión y de Control que se aplicaron.
 - Procedimientos de construcción.
 - Charlas u otros relativos a la Gestión

- Certificados de Calidad de los materiales
- Registros, en este se incluye:
 - Registros de control de calidad
 - Registros de ensayos
 - Registros de Calibración de Equipos.
 - Reportes de No conformidad
 - Evaluación de desempeño de subcontratistas de Calidad.
 - Registros de liberación.
 - Registro de Costo de la Calidad.

- Cartas de Garantía del equipamiento
- Panel fotográfico.

IV. DISCUSIÓN

- A partir de los resultados obtenidos aceptamos la hipótesis alterna general que al implementar la gestión de la calidad, **disminuye** las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle de Carabayllo. Estos resultados guardan relación con los que sostienen (Alarcon Morales, y otros, 2016) quienes señalan que si aplican una gestión de calidad reduce la recurrencia de errores en las obras estructurales de la construcción del edificio de oficinas Basadre, esto concuerda con lo que en esta investigación se halla.

- Con respecto al análisis de las causas de “no conformidades” son originadas por la mano de obra con un total de 46% según los datos que fueron tomados en campo. Estos resultados tienen relación con lo que sostienen (Romero Alvares, y otros, 2012), quienes afirman que 90% de los errores en procesos constructivos de edificaciones es la mano de obra. esto concuerda con lo que en esta investigación se halla, pero también las causas de las no conformidades es la falta de supervisión antes, durante y después del proceso constructivo.

- Con respecto a los materiales Romero Alvares, y otros, (2012) afirman que es importante verificar y constatar que los materiales colocados en obra estén de acuerdo a las especificaciones iniciales del proyecto, con la finalidad de evitar problemas futuros y/o vicios ocultos. Esto concuerda con la investigación realizada en el proyecto ya que se registraron algunos problemas con los materiales después de la entrega de casas a los propietarios, generando gastos de post venta.

V. CONCLUSIONES

- A través de esta investigación se justifica Implementar una gestión de la calidad para disminuir las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle, ya que las causas de las imperfecciones (no conformidades) y la falta de supervisión antes, durante y después del proceso constructivo afecta económicamente el 0.68% del presupuesto de obra.

- No se cumplen debidamente los procesos para garantizar una planificación de calidad del proyecto. La implementación de la “Guía del PMBOK – 2017” en el área de gestión de calidad, con respecto a la planificación en la construcción del proyecto condominio residencial club del valle no cuenta con un plan para la dirección del proyecto, registro de interesados, documentos de requisitos y activos de los procesos de la organización. De acuerdo a los resultados, se afirma que se puede mejorar la calidad en el proceso constructivo implementando estos índices. En el avance del proyecto se está aplicando el 33 por ciento de los procedimientos del proceso con respecto a la planificación de la gestión de calidad.

- La implementación de la “Guía del PMBOK – 2017” en el área de gestión de calidad, con respecto a realizar el aseguramiento en la construcción del edificio de oficinas proyecto condominio residencial club del valle no se registró un plan de gestión de calidad, un plan de mejoras de proceso, métricas de calidad y mediciones de control de calidad. De acuerdo a los resultados, se afirma que se puede mejorar la calidad de las obras estructurales implementando estos índices. Existe relación entre la gestión de calidad y la obra en ejecución en el proceso de realizar el aseguramiento de la calidad, además tiene un escaso 20 por ciento aplicando la gestión de calidad, la cual está apoyada en la “Guía PMBOK – 2017” con respecto al proceso de aseguramiento.

- La implementación de la “Guía del PMBOK – 2017” en el área de gestión de calidad, con respecto al control en la construcción del proyecto condominio residencial club del valle no cuenta con un plan para la dirección del proyecto, métricas de calidad, lista de control de calidad, solicitudes de cambio aprobadas y activos de los procesos de la organización. De acuerdo a los resultados, se afirma que se puede mejorar la calidad de las obras estructurales implementando estos índices. La gestión de calidad en el proceso de control tiene relación con el proyecto condominio residencial club del valle. Tiene una relación del 37 por ciento aplicando la gestión de calidad respaldado en la “Guía PMBOK – 2017” con respecto a los procedimientos de control de calidad.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Ingeniero residente de obra y al ingeniero de campo controlar y gestionar de manera continua los procesos constructivos, cumplir con el expediente técnico durante y después de la ejecución del proyecto para asegurar la calidad de la obra sea positiva; asimismo, cumplir con toda la normatividad y reglamentos, como el “RNE”, ya que el control ayuda a recolectar los datos en obra para su próximo análisis, entre ellas se encuentran los procesos, materiales, inspección, medición, ensayos, registros de “No Conformidades” y los registros de protocolos; por otro lado, el análisis de los datos recolectados en el control de la calidad ayudará en la toma de decisiones para el mejoramiento de la calidad con medidas preventivas y correctivas.

- Se recomienda al ingeniero residente de obra, contratar mano de obra calificada, con una experiencia y certificación comprobada en edificaciones, así como también se debe tener un programa de capacitaciones que deberán ser desarrollados antes del inicio de una actividad nueva; y poner más hincapié cuando este personal al laborar comete los mismos errores que pudieran existir por falta de experiencia. Por ello, es necesario que las capacitaciones sean constantes y de más horas.

REFERENCIAS

AGUILAR, Luz. La gestión de la calidad en obras de líneas de transmisión y su impacto en el éxito de las empresas constructoras. Tesis (Para optar el título de ingeniero civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, 2016.

Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1232/1/aguilar_cl.pdf

ALARCÓN, Miguel. Gestión de la calidad en el control de obras y su impacto en el éxito de la construcción del edificio de oficinas Basadre. Tesis (Para optar por el título de ingeniería civil). Lima: Universidad Privada San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería, 2016.

Disponible en: [file:///C:/Users/Jaime/Downloads/alarcon_azurra%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Jaime/Downloads/alarcon_azurra%20(5).pdf)

CARABAJO, Ruth. Clasificación, utilización e importancia del encofrado como elemento provisional en el área de construcción. Tesina de seminario (Previo a la obtención de título de Ingeniero Civil). Quito: Escuela superior Politécnica de del Litoral, 2011.

Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/10656/Tesina%20Encofrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CARHUAMANCA, Enzo. Sistema de gestión de la calidad para la ejecución del casco estructural de la torre de 5 pisos del proyecto los parques de San Martín de Porres. Tesis (Para optar por el título de ingeniería civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.

Disponible en: <http://blog.upc.edu.pe/ÍTEM/68320/sustentaciondetesispresenciadel-paradigma-postmoderno-en-el-modelo-curricular-del-programa-del-diploma-debachillerato-internacional>

CASTAÑEDA, Jorge. Análisis comparativo entre el sistema de encofrado de aluminio y encofrado metálico para viviendas de interés social. Tesis (Para optar por el título de ingeniería civil). Lima: Universidad Privada San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería, 2015.

Disponible en: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1462/1/lopez_pwj.pdf

HERMANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA Pilar. Metodología de la investigación. 6ta Ed. Mexico: Punta Santa Fe, 2014. 600 pp.
ISBN: 978-1-4562-2396-0

MEJÍA, Elías. Técnicas e instrumentos de medición. Lima: Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2005. 246 pp.
ISBN: 9972-834-08-05

MONDRAGON, Jowell. Control de desperdicios relacionados a los costos de materiales en la etapa de acabados para una obra de conjunto residencial destinado a nivel socioeconómico de clase B en el distrito de San Miguel. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.

MONZON, Rodrigo. Propuesta de aseguramiento de la calidad para la construcción de un edificio estándar, aplicado a la construcción del instituto de informática de la universidad Austral de Chile. Tesis (Para optar por el título de ingeniería civil). Santiago de Chile: Universidad Austral de Chile, 2011.
Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcimc/bmfcilom816p.pdf>

MURILLO. 2008. La investigación científica. [En línea] 2008. [Citado el: 21 de Junio de 2017.]
Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtm>.

NUÑEZ, David. Propuesta de mejora en el proceso de encofrado para disminuir los trabajos de rectificación de muros y losas en departamentos de viviendas masivas de la empresa BESCO. Tesis (Para optar por el título de ingeniería civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de ingeniería, 2013.

Disponible en:http://repositorioacademico.upc.edu1|.pe/upc/bitstream/10757/319861/3/nu%C3%B1ez_md.pdf

PMBOK. Fundamentos para la dirección de de proyectos [en línea]. 5. Ed. Estados Unidos: Umbrella, inc., 2017 [Fecha de consulta: 22 de Junio del 2017].

Disponible en:https://www.gobmx/cms/uploads/attachment/file/79535/PMBOK_5ta_Edicion_Espanol__1_.pdf

ISBN: 9781628250091

ROJAS, Miguel. Gerencia de la construcción. 2. a ed. Navarro: Bogotá, 2008. 48 pp.

ISBN: 98789586485487

ROSADO, Ricardo. Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa. Tesis (para optar el grado de doctor). Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya, 2012.

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/32432491/modelode-tesis>

SANCHEZ, Joan. Creación y dirección de pymes [en línea]. 2. Ed. España: Díaz de santos, inc., 1999 [Fecha de consulta: 22 de Junio del 2017].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=c75EkND6JncC&printsec=frontcover&dq=creaci%C3%B3n+y+direcci%C3%B3n+de+pymes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjCk4SQ4NbUAhVSgCYKHaYpDp4Q6AEIITAA#v=one>

ISBN: 847978374

SERPELL, Alfredo. Administración de operaciones de construcción. 2da ed. Universidad Católica de Chile: Chile, 2002. 261 pp.

ISBN: 9701504275

SERRANO, Patricia. Gestión de la calidad. Metodología para implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de la construcción

en edificación de viviendas. Tesis doctoral (Doctorado en innovación tecnológica en edificación). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2014.

Disponible en: http://oa.upm.es/29365/1/PATRICIA_DEL_SOLAR_SERRANO.pdf

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa mixta. Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2015. 495 PP.

ISBN: 9786-1-230-2878-7

VALDERRAMA, Santiago. Técnica e Instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica [en línea]. 2. Ed. Perú: Luciano Díaz, inc., 2009[Fecha de consulta: 20 de junio del 2017].

Disponible en: <http://crai.ucvlima.edu.pe/biblioteca/modulos/PrincipalAlumno>.

ISBN: 978997238698

YABAR, Luis. Planeamiento de obra y proceso constructivo del proyecto piloto el mirador – nuevo Pachacutec. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero civil). Lima. Pontificia universidad católica del Perú, facultad de ingeniería, 2016.

Disponible en: http://repositorioacademico.puc.edu1|.pe/upc/bitstream/10757/319861/3/nu%C3%B1ez_md.pdf

ANEXOS

ANEXO 01:
Matriz de consistencia

Matriz de consistencia

Título: Metodología de gestión de calidad para disminuir imperfecciones en procesos constructivos – caso condominio residencial club del valle – Carabayllo – Lima

Autor: Mantilla Castrejón Jaime

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO	
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <p>¿De qué manera la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle – Carabayllo - Lima?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Implementar la gestión de la calidad para disminuir las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>Al Implementar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima</p>	<p>Gestión de la Calidad</p>	<p>Planificar la gestión de la calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plan para dirección del proyecto. - Registro de interesados - Registro de riesgos. - Documentación de requisitos - Factores ambientales de la empresa. - Activos de los procesos de la organización. 	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Investigación Explicativa</p> <p>Diseño de la Investigación: No – Experimental</p> <p>Población:</p>	
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>¿De qué manera planificar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle – Carabayllo - Lima?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICOS</p> <p>Planificar la gestión de la calidad para disminuir las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.</p>	<p>HPOTESIS ESPECIFICOS</p> <p>Al planificar la gestión de la calidad, disminuye las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.</p>		<p>Controlar la gestión de la calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plan para la dirección del proyecto. - Métricas de calidad. - Lista de control de calidad. - Datos sobre el desempeño de trabajo. - Solicitudes de cambio aprobados. - Entregables - Documentos del proyecto. - Activos de los procesos de la organización. 		
<p>De qué manera controlar la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle – Carabayllo - Lima?</p>	<p>Controlar la gestión de la calidad para disminuir las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima.</p>	<p>Al controlar la gestión de la calidad, disminuye las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima</p>		<p>Imperfecciones en procesos constructivos</p>	<p>Aseguramiento de la gestión de la calidad</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión de calidad. - Plan de mejoras del proceso. - Métricas de calidad. - Mediciones de control de la calidad. - Documentos del proyecto.
<p>¿De qué manera realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle – Carabayllo - Lima?</p>	<p>Realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad disminuirá las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima</p>	<p>Al realizar el aseguramiento de la gestión de la calidad disminuye las imperfecciones en el proceso constructivo del Condominio residencial Club de Valle –Carabayllo - Lima</p>			<p>No conformidades</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Maquinaria/equipos - Materiales - Supervisión - Mano de obra - Medio Ambiente
				<p>Acciones correctivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recomendaciones de mejora 		

ANEXO 02:
Proceso constructivo

COLOCACIÓN DE ACERO EN PLACAS Y LOSAS

Actividad: Habilitación y colocación del acero

1. Objetivos

El documento tiene como objetivo definir el procedimiento que se empleara para los trabajos de colocación e instalación de acero corrugado y de mallas.

2. Alcance

Es aplicable al planeamiento, ejecución y control de las tareas implicadas en la colocación de acero, así como también las personas involucradas en dicho procedimiento.

3. Definiciones

Atortolar: Acción de amarrar las varillas o mallas de acero. Para ello se hace uso de una herramienta hechiza llamada tortol y pequeñas longitudes de alambre N°16.

4. Responsabilidades

4.1. Ingeniero de producción

- Cumplir y hacer cumplir lo dispuesto en este procedimiento.
- Conocer y hacer lo que se indica en los planos estructurales del proyecto
- Responsable directo de que se implemente el procedimiento y se ejecute esta actividad de acuerdo al plan de calidad de la obra.

4.2. Ingeniero residente

Entregar a producción los planos de estructuras actualizado con la última versión.

4.3. Ingeniero de producción

Hacer cumplir lo dispuesto en este procedimiento, efectuar inspecciones periódicas a este procedimiento y sus resultados.

5. Recursos

Los recursos a utilizar en este procedimiento son los siguientes:

Mano de Obra

- 1 Capataz de Fierro
- Operarios
- Oficiales
- Peones
- Maquinaria y Equipo
- Tortol, trampas, caballete, cizalla. Wincha.
- Nivel de mano
- Plomada
- Materiales
- Acero Corrugado Habilitado (según planilla de corte y doblado)
- Alambre N° 16
- Dados de Concreto u otros espaciadores

6. Requerimientos del producto y proceso

- 6.1. Todo el personal involucrado en esta actividad debe tener conocimiento de este procedimiento.
- 6.2. El acero que llegue a obra deberá hacerlo con su respectivo certificado de calidad por parte del proveedor, por colada.
- 6.3. La fabricación del acero corrugado debe estar de acuerdo a las Normas ITINTEC 341-031- Grado A42 y ASTM A 615-84aGrado 60, ASTM A36.
Límite de Fluencia mínimo de 42.2 Kg/mm².
Resistencia a tracción mínimo de 63.3 Kg/mm².
Alargamiento mínimo en 200 mm según:
8mm, 3/8", 12mm, 1/2", 5/8", 3/4" a 9%,
1" a 8%, 1 3/8" a 7%
- 6.4. La fabricación del alambroón debe estar de acuerdo a la Norma ITINTEC 341.030 – GA63R
Límite de Fluencia mínimo de 3800 Kg/cm².
Resistencia a tracción mínimo de 6300 Kg/cm².

Alargamiento mínimo en 200 mm 8%

- 6.5. Tanto el fierro corrugado como el alambón liso tienen un doblado a 180°
- 6.6. El almacenamiento del acero deberá hacerse en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, tierra, sales, aceites, grasas u oxidación.
- 6.7. Para realizar los trabajos, los planos estructurales deben estar actualizados con la última revisión y VoBo de la Oficina Técnica.
- 6.8. Sólo se utilizará acero habilitado de acuerdo a las planillas revisadas y que se encuentren debidamente identificadas.

7. Proceso constructivo

- 7.1. Verificar que el área de trabajo esté debidamente trazada
- 7.2. Transportar el acero al área de trabajo
- 7.3. Verificar las plataformas de trabajo
- 7.4. Colocar el acero corrugado
- 7.5. Asegurar los fierros y empalmes
- 7.6. Verificar la verticalidad (para muros)
- 7.7. Verificar la altura y horizontalidad (para losas)
- 7.8. Colocar los espaciadores para garantizar el recubrimiento
- 7.9. Control y llenado de protocolo

8. Flujograma



ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METÁLICO

1. PROPOSITO

Este documento tiene el propósito de asegurar que los trabajos de encofrados sean ejecutados de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.

2. ALCANCE

Es aplicable a las actividades de planificación y control que se realice en la Obra, así como también a todas las personas involucradas en dicho procedimiento.

3. DEFINICIONES

Encofrado: Son estructuras de madera o metálicas diseñadas con la finalidad de servir como moldes al concreto para así permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamiento y dimensiones requeridos por los planos y las especificaciones técnicas

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Ingeniero de producción.

- Cumplir y hacer cumplir lo dispuesto en este procedimiento
- Manejar los planos y especificaciones técnicas vigentes para la ejecución de la actividad.
- Solicitar a la Oficina Técnica y Control de Calidad la aclaración de dudas, referentes al proyecto.
- Determinar el número de usos que tendrán los encofrados y solicitar el material a usar como desmoldante.
- Definir el tipo y cantidad de elementos de encofrado si estos son prefabricados.
- Definir el uso de andamios adecuados a la actividad, y que estos cumplan con las normas de seguridad exigidas.

4.2. Topógrafo:

- Tomar conocimiento de especificaciones técnicas y planos civiles.
- Trazado de ubicación y elevación de la estructura.
- Encargado de firmar el protocolo para el V^oB^o de trazos y niveles.

4.3. Ingeniero de Calidad

- Verificar y certificar la colocación correcta de los encofrados, así como también la limpieza total del área a vaciar.
- Verificar que el encofrado elegido es de buena calidad y se encuentre en estado óptimo para ser usado.
- Verificar el uso de desmoldante sobre la superficie del encofrado.
- Verificar que la ubicación de pernos, tensores, insertos, pases de tuberías, espaciadores, etc. sean los indicados en los planos.
- Verificar el uso y llevar registro de los Protocolos de Verificación de Trabajos de Estructuras.

5. PROCEDIMIENTO DEL PRODUCTO Y PROCESO

- Todo el personal involucrado en esta actividad tenga conocimiento de este procedimiento.
- No se procederá a encofrar ninguna estructura si no se cuenta con un diseño de encofrado metálico, debidamente aprobado por el Ingeniero Residente, Ingeniero de Producción e Ingeniero de Calidad.
- No se procederá a encofrar de no contar con los trazos correspondientes de la estructura y la aprobación topográfica correspondiente.
- No se procederá a encofrar ningún elemento de no contar con la revisión del acero debidamente registrada en el protocolo correspondiente.

METODO EJECUTIVO

1. chequeo previo del tazo.
2. colocación de separadores
3. modulación de encofrado – según plano de diseño HARSCO
4. aplome previo del encofrado (verticalidad)
5. colocación de alineadores verticales.
6. colocación de alineadores horizontales.
7. reforzamiento con material propio para el sostenimiento de los puntales (caso muro pantalla)
8. colocación de muertos de madera.
9. colocación de puntales
10. refuerzo – apuntalamiento de verticalidad.
11. remate de cajuela de pase de anclaje.
12. chequeo final de encofrado – verticalidad y horizontalidad.
13. chequeo pos vaciado.

7. REGISTROS

- Se llevarán registro de los siguientes documentos:
- Registro de Inspección y Ensayo de Registro de Encofrados
- Se realizarán inspecciones periódicas a los departamentos involucrados en este procedimiento para verificar el buen cumplimiento de este procedimiento

8. FLUJOGRAMA



VACIADO DE CONCRETO

1. Objetivos

Definir el método que se empleara en el vaciado del concreto en las plateas, placas y losas. De acuerdo a la resistencia requerida para garantizar así el cumplimiento de una adecuada práctica constructiva.

2. Alcance

Se aplicara en el ámbito de la obra que comprende la construcción de estructuras de concreto armado.

3. Responsabilidades

3.1. Ingeniero de producción

Encargado de la distribución del personal de apoyo y del equipo, responsable directo de la producción, trabajo en seguridad y calidad del trabajo.

3.2. Ingeniero de calidad

Encargado del control de calidad del concreto provisto a Obra.

3.3. Ingeniero de seguridad

Encargado de divulgar la política de seguridad y verificar que este trabajo se ejecute en concordancia a esta.

3.4. Recursos

- Planta de concreto
- Grúa pluma
- Vibradoras de concreto
- Herramientas manuales
- Operarios y herramientas

4. Método ejecutivo – proceso constructivo

- Se inicia con una reunión de equipo que analizará los planos del proyecto para desarrollar la estrategia de ejecución del trabajo. En

esta reunión participarán los involucrados en la ejecución incluyendo los operarios, ayudan

- Definición y chequeo operativo del equipo y herramientas que se utilizarán durante el trabajo (Bomba de concreto, vibradora eléctrica, comba de goma, etc).
- Pedido de concreto m³
- Limpieza con agua.
- Humedecimiento de superficies que recibirán el vaciado.
- Protocolos de nivelación sobre el encofrado para el vaciado de concreto y chequeos de nivelación de vaciado.
- Prueba de Slump
- Registro y control de horas de ingreso a obra de los mixer de concreto premezclado.
- Se instala la manguera al área del vaciado, para luego el concreto ser distribuido por el personal a cargo.
- Seguidamente el vaciado de concreto premezclado con bomba de concreto.
- Vibrado de concreto con vibradora de 1 1/4"
- Se realizará muestra de probetas y se hará la rotura de testigos a la compresión a los 7 y 28 días después del vaciado.
- Curado de la superficie de concreto, luego de desencofrada la estructura vaciada para luego curarlo con aditivo químico en estructuras. ASTM C 156. tes y personal de seguridad.

5. Control del proceso

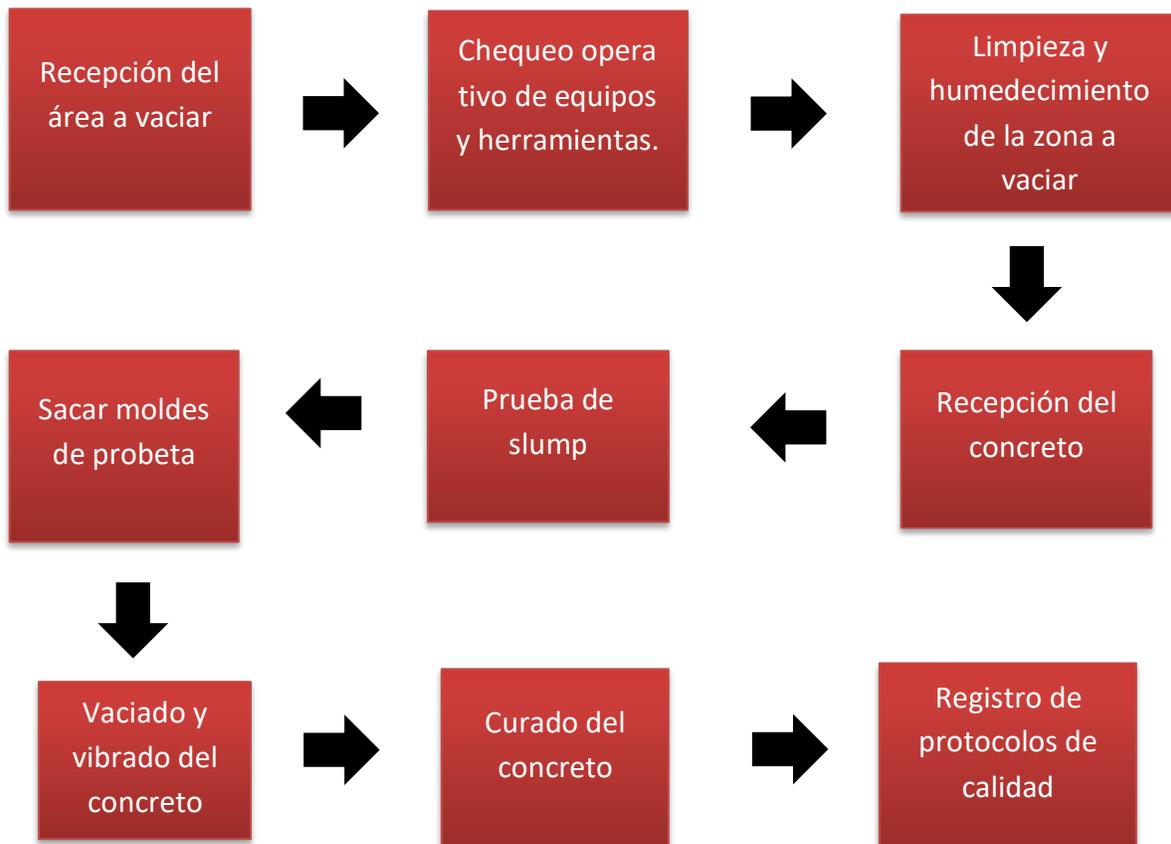
- Control de Niveles de vaciado.
- Control de diseño de mezclas, de testigos (probetas) y asentamiento (slump) de concreto.
- Control de tiempo de vaciado.
- Control de curado.

- Resultado de ensayos de probetas de concreto a los 7 días de vaciado, los cuales deben dar como resultado una resistencia de por lo menos el 75% de la resistencia requerida. A los 28 días se deberá tener una resistencia mayor o igual a la de diseño.
- No presencia de cangrejeras en el concreto.
- Lo indicado en Especificaciones Técnicas.

6. Registro de calidad

- Plan de Inspección y ensayo de Registro de Vaciado de Concreto.
- Registro de ensayos de probetas.
- Registro de asentamientos (slump).

7. Flujograma



INSTALACIONES SANITARIAS

1. **Objetivos**

Definir el método que se empleará en la colocación, montaje y puesta en servicio de los diversos puntos de instalaciones sanitarias y de esa manera garantizar así el cumplimiento de una adecuada práctica constructiva

2. **Alcance**

Se aplicará en el ámbito de la obra que comprenda la construcción dentro de la estructura.

3. **Responsabilidades**

3.1. **Ingeniero de producción**

Encargado de la distribución del personal de apoyo y del equipo, responsable directo de la producción, trabajo en seguridad y calidad del trabajo.

3.2. **Administrador – logística de obra**

Responsable de los contratos de provisión de los materiales solicitados.

3.3. **Ingeniero de calidad**

Encargado de la supervisión de los trabajos realizados en obra.

3.4. **Ingeniero de seguridad**

Encargado de divulgar la política de seguridad y verificar que este trabajo se ejecute en concordancia a esta.

4. **Recursos**

- Tubería para agua fría y agua caliente.
- Tubería para instalación de desagüe.
- Tuberías de ventilación PVC clase pesada
- Sombreros de ventilación
- Registros - bronce acabado cromado
- Pegamento para PCV

- Balón de gas
- Herramientas manuales
- Operarios, Oficiales y ayudantes

5. Método ejecutivo – proceso constructivo

- Las tuberías de distribución irán empotradas en losa y la tubería de alimentación principal irá adosada dentro del ducto. Los puntos de alimentación a los aparatos sanitarios irán empotrados dentro de muros, salvo indicaciones expresas en planos.
- Cualquier válvula que tenga que colocarse en pared deberá ser acondicionado para cubrir el espacio mínimo.
- Se pondrán tapones roscados en todas las salidas de agua fría, debiendo éstos ser colocados inmediatamente después de instalada la salida permaneciendo puestas hasta el momento de instalarse los aparatos.
- Antes de cubrirse las tuberías empotradas deberán ser debidamente probadas y se mantendrán con agua a presión hasta el momento de la instalación de los aparatos sanitarios, esto con el fin de detectarse fallas o daños a la red instalada
- Los sistemas de desagües en general, deberán satisfacer los siguientes requisitos:
- Previo a la instalación, las tuberías y piezas deberán inspeccionarse debidamente, no permitiéndose ninguna con defectos de fabricación, rajaduras, etc.
- La gradiente de las tuberías de desagüe principal se indica en los planos, la gradiente de los ramales y derivaciones serán de 1% para 4"Ø como mínimo e inferiores donde las estructuras lo permitan.
- Todo colector de bajada o ventilados se prolongarán como terminal de ventilación sin disminución de su diámetro.

- Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en el techo llevarán sombreros de ventilación y se prolongarán 0.20 m. Sobre el nivel del mismo.
- Las uniones se ejecutarán con pegamento o cemento solvente para las tuberías de PVC.
- Las montantes tendrán en el nivel más bajo soportes especiales de fabricantes internacionales para resistir los esfuerzos del sistema

6. Control de procesos y criterios de aceptación

- Control de los Niveles de los puntos antes de vaciado y pendientes de acuerdo al plano
- Medición Prueba de presión prevaciado y pos vaciado.
- Realizar pruebas de estancamiento.
- Lo indicado en Especificaciones Técnicas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Objetivos

Definir el método que se empleará en la colocación, montaje y puesta en servicio de los diversos puntos de instalaciones eléctricas y de esa manera garantizar así el cumplimiento de una adecuada práctica constructiva.

2. Alcance

Se aplicará en el ámbito de la obra que comprenda la construcción dentro de la estructura.

3. Responsabilidades

a. Ingeniero de producción

b. Administrador – logística de obra

Responsable de los contratos de provisión de los materiales solicitados.

c. Ingeniero de calidad

d. Ingeniero de seguridad

4. Recursos

5. Método ejecutivo – proceso constructivo

6. Control de procesos y criterios de aceptación

7. Registro de calidad

8. Flujograma

ANEXO 03:
Resumen de las No Conformidades

TABLA 22: Resumen de las No Conformidades

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
001	Losa maciza - piso 01	K16	Pandeamiento de la losa 2 cm aprox.	No se ajustó correctamente el puntal vertical que soporta el encofrado de la losa del primer piso.	Supervisar y asegurar el encofrado antes del vaciado	Encofrado	04/09/2017	20/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
002	Placa - piso 01 - placa medianera de la sala	K16	Desplome de la placa medianera de la sala	Encofrado deforme, descuido de la cuadrilla del encofrado, falta de supervisión por parte del maestro de obra.	Capacitación a la cuadrilla del encofrado, modular el encofrado.	Encofrado	04/09/2017	21/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
003	Platea de cimentación	K17	Ondulamiento o deformación del concreto, que dificulta la instalación del piso laminado.	No se está regleando ni frotachando durante el vaciado del concreto.	Capacitar a la cuadrilla del vaciado, supervisar los trabajos.	Concreto	05/09/2017	22/09/2017	Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
004	Platea - Sala	J03	Ondulamiento o deformación del concreto, que dificulta la instalación del piso laminado.	No se está regleando ni frotachando correctamente durante el vaciado del concreto.	Capacitar a la cuadrilla del vaciado, supervisar los trabajos.	Concreto	05/09/2017	25/09/2017	* Mano de obra * Falta de Supervisión * Método/proced.
005	Losa - piso 02 - dormitorios	K12	Ondulamiento o deformación del concreto, que dificulta la instalación del piso laminado.	No se está regleando ni frotachando durante el vaciado del concreto.	Capacitar a la cuadrilla del vaciado, supervisar los trabajos.	Concreto	06/09/2017	07/09/2017	* Mano de obra .
006	Platea - Sala	k14	Ondulamiento o deformación del concreto, que dificulta la instalación del piso laminado.	No se está regleando ni frotachando correctamente durante el vaciado del concreto.	Capacitar a la cuadrilla del vaciado, supervisar los trabajos.	Concreto	06/09/2017	08/09/2017	* Mano de obra * Supervisión * Método/proced.

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
007	Vano del dormitorio principal - piso 02	K20	Falta de apuntalamiento y los paneles del encofrado no estaba asegurado con pines	Descuido de la cuadrilla de encofrado que laboran el segundo piso, hacen trabajos a tarea.	Tener pines en stock, y puntales en buen estado, verificar el encofrado antes de termino del trabajo.	Encofrado	07/09/2017	25/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
008	Placa - vanos piso 02	L05	Cangrejeras superficiales en la unión de losa y las placas de los vanos	Vibrado inadecuado por parte del Peón.	Resanar las cangrejeras superficiales utilizando aditivo ACRYL - BINDER	Concreto	08/09/2017	02/09/2017	* Mano de obra
009	Placa	L04	Cangrejeras superficiales en encuentro de platea y las placas	Vibrado inadecuado por parte del Peón.	Resanar las cangrejeras superficiales utilizando aditivo ACRYL - BINDER	Concreto	09/09/2017	29/09/2017	* Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
010	Placa - piso 01 - baño	L04	Agrietamiento en la placa del baño del primer piso	Puede ser por falta de curado del concreto después del desencofrado.	Curar el concreto	Concreto	9/09/2017	28/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
011	Placa	L03	Cangrejeras superficiales en encuentro de platea y las placas	Vibrado inadecuado por parte del Peón.	Resanar las cangrejeras superficiales utilizando aditivo ACRYL - BINDER	Concreto	9/09/2017	26/09/2017	* Mano de obra
012	Platea - piso 01- sala	K13	Ondulamiento o deformación del concreto, que dificulta la instalación del piso laminado.	No se está regleando ni frotachando durante el vaciado del concreto.	Capacitar a la cuadrilla del vaciado, supervisar los trabajos.	Concreto	11/09/2017	04/09/2017	* Mano de obra * Supervisión * Metdo/proced.

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
013	Placa - piso - dormitorios	k15	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	11/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
014	Placa - piso 02 - dormitorios	K01	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	12/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
015	Estructuras	k17	desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Encofrado	12/09/2017	15/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
16	Placa - piso 02 - dormitorios	K25	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	13/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
17	Placa - piso 02 - dormitorios	K25	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	14/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
18	Tubería alumbrado	K25	Rotura de la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demoledor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	Concreto	15/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
19	Placa - piso 02 - dormitorios	K26	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	15/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
20	Placa - piso 02 - dormitorios	K26	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	16/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
21	Tubería alumbrado	K26	Se rompió la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demoledor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	IIEE	16/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
22	Placa - piso 02 - dormitorios	K27	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	18/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
23	Placa - piso 02 - dormitorios	K27	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	18/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
24	Tubería alumbrado	K27	Se rompió la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demolidor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	IISS	18/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
25	Placa - piso 02 - dormitorios	K28	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Encofrado	19/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra *
26	Placa - piso 02 - dormitorios	K28	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	19/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
27		K	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón		Encofrado	19/09/2017	15/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
28	Placa - piso 02 - dormitorios	L06	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	19/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra
29	Placa - piso 02 - dormitorios	L06	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	19/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
30	Estructuras	K16	Pandeamiento de la losa del piso 01, sala (Almenos 2 cm de Pandeamiento)	No se ajustó correctamente los puntales que soporta el encofrado de la losa.	Revisar el encofrado antes del vaciado de concreto.	Encofrado	20/09/2017	22/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
31	Placa - piso 02 - dormitorios	L05	Ondulamiento o deformación del concreto, que dificulta la instalación del piso laminado.	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	20/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
32	Placa - piso 02 - dormitorios	L04	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	20/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
33	Estructuras	K16	Desplome de la de la placa del primer piso – cocina.	No se fijó correctamente el encofrado (Pines y chavetas). En encofrado esta deforme.	Revisar el encofrado antes del vaciado de concreto.	Encofrado	20/09/2017	21/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
34	Placa - piso 02 - dormitorios	L3	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	21/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
35	Placa - piso 02 - dormitorios	L3	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	21/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
36	Equipos y maquinarias	-	Excesivo de desperdicio de concreto durante la preparación de la mezcla de concreto para el vaciado de plateas y casas.	La planta de concreto no cuenta con la empaquetadura que sella el alimentador de agregados.	Pedir la empaquetadura o hablar con la empresa encargada para que haga el mantenimiento.	Equipos/ maquinarias	21/09/2017	30/09/17	Equipos/ maquinarias

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
37	Placa - piso 02 - dormitorios	L2	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	22/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
38	Placa - piso 02 - dormitorios	L2	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	22/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
39	Estructura	L1	Desplome de la de la placa del primer piso – cocina.	No se fijó correctamente el encofrado (Pines y chavetas). En encofrado esta deforme.	Revisar el encofrado antes del vaciado de concreto.	Encofrado	22/09/2017	23/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
40	Placa - piso 02 - dormitorios	L1	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	22/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
41	Placa - piso 02 - dormitorios	L1	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	22/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
42	Tubería alumbrado	L15	Se rompió la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demolidor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	Concreto	22/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
43	Placa - piso 02 - dormitorios	L15	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	23/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
44	Placa - piso 02 - dormitorios	L15	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejeras, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	23/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
45	Tubería alumbrado	L16	Se rompió la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demoledor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	Concreto	23/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
46	Placa - piso 02 - dormitorios	L16	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	25/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
47	Placa - piso 02 - dormitorios	L17	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	25/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
48	Plataea de cimentación	L17	Deformación de la platea, esto dificulta la instalación del piso laminado	No se está regleando ni frotachando correctamente.	Dar entrenamiento (capacitar) a la cuadrilla del vaciado.	Concreto	25/09/2017		Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
49	Placa - piso 02 - dormitorios	L17	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	25/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
50	Placa - piso 02 - dormitorios	L18	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	26/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
51	Tubería alumbrado	L18	Se rompió la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demolidor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	Encofrado	26/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
52	Placa - piso 02 - dormitorios	L19	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	26/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
53	Placa - piso 02 - dormitorios	L19	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	26/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
54	Estructuras	L20	Deformación de la platea, esto dificulta la instalación del piso laminado	No se está regleando ni frotachando correctamente.	Dar entrenamiento (capacitar) a la cuadrilla del vaciado.	Concreto	27/09/2017	29/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
55	Placa - piso 02 - dormitorios	L20	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	27/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
56	Placa - piso 02 - dormitorios	L07	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	27/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
57	Estructuras	L04	Cangrejas superficiales en la unión de la platea y placa	Mal vibrado por parte del Peón	Dar entrenamiento (capacitar) a la cuadrilla del vaciado.	Encofrado	28/09/2017	29/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
58	Placa - piso 02 - dormitorios	L08	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	28/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
59	Placa - piso 02 - dormitorios	L08	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	29/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
60	Estructuras	L08	Cangrejas superficiales en la unión de la platea y placa	Mal vibrado por parte del Peón	Dar entrenamiento (capacitar) a la cuadrilla del vaciado.	Encofrado	29/09/2017	30/09/2017	Mano de obra

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
61	Placa - piso 02 - dormitorios	L09	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	29/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
62	Placa - piso 02 - dormitorios	L09	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	29/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
63	Estructuras	L05	Cangrejas superficiales en la unión de la platea y placa	Mal vibrado por parte del Peón	Dar entrenamiento (capacitar) a la cuadrilla del vaciado.	Concreto	29/09/2017	30/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
64	Placa - piso 02 - dormitorios	L10	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	29/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
65	Placa - piso 02 - dormitorios	L10	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	29/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
66	Placas	L21	Se rompió la tubería que alimenta a braquete al momento de picar el zócalo	Exceso de picado y el martillo demolidor era muy pesado.	Usar la herramienta adecuada	Concreto	30/09/2017	15/09/2017	Mano de obra Maquinaria y equipos

ÍTEM	ELEMENTO	CASA	DESCRIPCIÓN OBSERVACIÓN	CAUSAS	MEDIDA PREVENTIVA	ESPECIALIDAD	FECHA DE REGISTRO	FECHA DE LEVANTAMIENTO	POSIBLE CAUSA
67	Placa - piso 02 - dormitorios	L21	Los vanos de los dormitorios tienen desplomes y cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón, no se está chequeando el encofrado antes del vaciado.	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto , encofrado	30/09/2017	13/09/2017	* Mano de obra * Supervisión
68	Placa - piso 02 - dormitorios	L22	Los vanos de los dormitorios tienen cangrejas, dificultara en la instalación de puertas y ventanas	Mal vibrado por parte del Peón	Hablar con la cuadrilla del vaciado que vibre bien las esquinas de los placas y vanos	Concreto	130/09/2017	14/09/2017	* Mano de obra
69	Estructuras	L22	Cangrejas superficiales en la unión de la platea y placa	Mal vibrado por parte del Peón	Dar entrenamiento (capacitar) a la cuadrilla del vaciado.	Concreto	30/09/2017		Mano de obra

ANEXO 04:
Panel fotográfico

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PANEL FOTOGRÁFICO
OBRA	<i>Condominio Residencia Club del Valle</i>
EMPRESA	<i>Constructora Valles del Perú S.A</i>
DIRECCIÓN	<i>Av. San Juan de Dios - Carabayllo</i>
CARGO	<i>Investigador</i>

FIGURA 18: Excesivo desperdicio de concreto



DESCIPCIÓN: Planta de concreto

FIGURA 17: Excesivo desperdicio de concreto



DESCIPCIÓN: Concreto desperdiciado

FIGURA 20: Ondulamiento de la platea de cimentación - sala



FIGURA 19: Ondulamiento de la losa - dormitorio



FIGURA 22: Rotura de tuberías de agua.



FIGURA 21: Cangrejas superficiales en las placas.



FIGURA 23: Cangrejas superficiales en las placas



FIGURA 24: Ondulamiento de la losa - dormitorio principal



FIGURA 25: Rotura de tubería al momento del picado



FIGURA 27: Reparación de desplome de placa -



FIGURA 26: Reparación de desplome de placa -



FIGURA 28: Fuga de la lechada del concreto durante el vaciado.

