

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**INCIDENCIA DE LOS COSTOS DE CALIDAD EN PREVENCIÓN Y  
LOS GENERADOS PARA LA CORRECIÓN DE NO  
CONFORMIDADES EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN  
CIVIL EJECUTADOS POR UNA EMPRESA CAJAMARQUINA CON  
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**Presentado por la Bachiller:**

**SADITH YASMÍN SALAZAR MICHA**

**Asesor**

**MCs.Ing. Jaime Amoros Delgado**

**Cajamarca, diciembre de 2014**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación se la dedico de manera especial a mis padres, por ser mi fortaleza, mi ejemplo, mi inspiración y por brindarme su apoyo incondicional, incentivándome siempre a salir adelante. A mis hermanas, agradecerles por ser estar siempre conmigo, por ser parte de mi formación y sobre todo mi motivación. Vaya también mi reconocimiento a todas aquellas personas que han sido parte de mi formación profesional como maestros, compañeros de estudios y compañeros de trabajo.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	4
ABSTRACT.....	5
CAPITULO I.....	6
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO II .....	8
MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Antecedente teóricos .....	8
2.2 Bases teóricas.....	10
2.3 Definición de términos básicos.....	19
CAPITULO III.....	23
MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
3.1. Metodología .....	23
3.2. Ubicación de la investigación .....	23
3.3. La Población de estudio.....	23
3.4. La muestra.....	23
3.5. Unidad de análisis .....	24
3.6. Procedimiento .....	24
3.7. Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados .....	26
CAPITULO IV.....	28
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	28
4.1. Evolución de los proyectos.....	28
4.2. Selección de la muestra .....	29
4.3 Enfoque procesal.....	32
CAPITULO V.....	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
5.1. Conclusiones .....	45
5.2. Recomendaciones.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Monto de ingreso anual.....	28
Tabla N°2: Monto promedio por tipo de Proyecto.....	29
Tabla N°3: Monto por tipo de proyecto específico.....	30
Tabla N°4: Datos de los proyectos.....	32
Tabla N°5: Costos de prevención.....	33
Tabla N°6: Costos de corrección.....	36
Tabla N°7: Resumen de costos de prevención y corrección.....	41
Tabla N°8: % Promedio óptimo en capacitación.....	43
Tabla N°9: Costo promedio en gastos de capacitación.....	43
Tabla N°10: Inversión en prevención.....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Modelo Óptimo de Costos de Calidad.....	13
Gráfico N°2: Relación entre costos y categorías.....	13
Gráfico N°3: Inversión en Inspección y Prevención.....	14
Gráfico N°4: Mejora Continua del Sistema de Gestión de Calidad .....	15
Gráfico N°5: Monto Inicial Promedio anual.....	28
Gráfico N°6: Monto Final promedio Anual.....	28
Gráfico N°7: Número de Obras por Tipo de Proyecto.....	30
Gráfico N°8: Costo promedio por tipo de Proyecto.....	30
Gráfico N°9: Cantidad por tipo de proyecto .....	31
Gráfico N°10: Tipo de Proyecto por Costo Inicial.....	31
Gráfico N°11: Tipo de obra por Monto Final.....	31
Gráfico N°12: Porcentaje en prevención y corrección respecto al presupuesto inicial.....	42
Gráfico N°13: Porcentaje en corrección y capacitación respecto al presupuesto inicial .....	42

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Tipo, Nivel, Diseño y Método de la Investigación.....	23
<b>ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

## RESUMEN

El desarrollo del proyecto de investigación se refiere **Al Costo de la Calidad y No Calidad en Proyectos de Construcción Civil** realizada en una empresa cajamarquina que cuenta con Certificación ISO 9001:2008, para ello se compara los costos en prevención obtenidos del presupuesto inicial versus los costos unitarios que implica la corrección de las No conformidades; la incidencia de estos costos está íntimamente ligado a la calidad en la ejecución de los proyectos. Al concluir la presente investigación da como resultado que la inversión en prevención disminuye en un 21.45% los costos generados en la corrección de no conformidades en proyectos de construcción civil, es decir sobrepasa lo planteado en la hipótesis en 1.45%; de esta manera se demuestra que el invertir en prevención es beneficioso para la empresa.

**Palabras claves:** Costos de Calidad, Prevención, Corrección, no conformidad, inversión

*Construcción Civil*

## **ABSTRACT**

The development of the research project refers to **“Cost of quality and non-quality in civil construction projects, conducted in a Cajamarca’s company that has certification ISO 9001:2008”**, for it compares the prevention costs obtained from the initial budget versus unit costs which implies correcting non-conformities; the incidence of these costs is closely linked to the quality of project implementation. At the conclusion of this investigation results that the investment in prevention decreases by 21.45% the costs incurred in correcting non conformities in civil construction projects, that is exceeds what was raised in the hypothesis at 1.45%. In this way is demonstrated that investing in prevention is beneficial to the company.

**Key words:** Cost of Quality, Prevention, Correction, non-conformity, investment

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación identifica los costos de calidad y los generados para la corrección de no conformidades en los proyectos de construcción civil, ejecutados por una empresa cajamarquina con certificación ISO 9001:2008.

Toda obra civil requiere de un adecuado control de calidad para la finalización exitosa del proyecto, para ello es indispensable mantener un control veraz y efectivo del cumplimiento de los requisitos especificados en el expediente técnico o normas del reglamento nacional de edificaciones.

En la presente investigación formulamos el problema preguntándonos ¿Cuál es la incidencia de los costos de calidad en prevención y los generados para la corrección de no conformidades en los proyectos de construcción civil ejecutados por una empresa cajamarquina con certificación ISO 9001:2008?

Para ello analizamos los datos de la empresa y demostraremos si se cumple la hipótesis planteada, de que la inversión en prevención disminuye en un 20% los costos generados en la corrección de no conformidades en proyectos de construcción civil.

Se trata de demostrar que el repetir los trabajos por falta de calidad o prevención, o el cometer desviaciones registradas como “no conformidades” durante la ejecución del proyecto genera pérdidas, porque al aplicar las medidas correctivas se incrementa el costo.

También se espera que esta investigación sirva a las empresas interesadas en realizar su propio diagnóstico, controlar sus costos y aplicar los sistemas y herramientas de calidad que les facilite la implementación de su sistema de mejora, que le dé resultados económicos inmediatos y que con ellos los aliente a seguir adelante en el camino de la calidad.

Dentro de los alcances de la presente investigación incluyen a 17 proyectos de construcción civil-edificación ejecutados por una empresa cajamarquina. Se analiza cada

uno de los costos de calidad en prevención, obtenido de los presupuestos iniciales (costos de evaluación), y los generados para la corrección, obtenido de las no conformidades, determinando la correlación de los mismos.

Nuestro objetivo es calcular la incidencia de los costos de calidad en prevención y los generados para la corrección de no conformidades de dichos proyectos. Es decir la idea fundamental de esta investigación es aportar conocimiento para que las empresas de construcción, encuentren un motivo económico que los lleve a introducirse a la cultura de la calidad, para ello hay que identificar los gastos adicionales que mayormente no son cuantificados, demostrando que con el control de una obra se obtenga como beneficio la disminución de costos producidos por la corrección de no conformidades.

A continuación se describe el contenido de los capítulos que forman parte del desarrollo de la investigación:

El capítulo II trata acerca del marco teórico; se describe los antecedentes de la investigación, bases teóricas y la definición de términos básicos relativos a la presente investigación.

En el capítulo III se da a conocer las características de la empresa estudiada, de la misma forma se describe los materiales y métodos desarrollados en esta investigación; como: ubicación, tiempo, época, el procedimiento, tratamiento y análisis de datos.

En el capítulo IV se realiza la descripción, explicación del análisis y presentación de resultados obtenidos de la investigación.

Finalmente en el capítulo V se establecen las conclusiones más pertinentes, derivadas de los resultados, así como también las recomendaciones necesarias para seguir ampliando los conocimientos sobre el tema de la investigación.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedente teóricos**

##### **2.1.1 Internacional**

Hasta ahora se han planteado diferentes métodos y enfoques que permiten calcular los costos de la calidad. Fueron los norteamericanos quienes primero identificaron y definieron los costos de la calidad mediante los trabajos de Juran y Feigenbaum en la década de los cincuenta (Williams et al., 1999). A partir de esos conceptos se han desarrollado diversos enfoques para calcular y controlar los costos de calidad. (Dzul López Luis A., 2007)

Shah y FitzRoy (1998), presentan una visión general de los costos de calidad en varios países. Los escritores llegan a la conclusión de que el concepto de reportes de datos sobre costos de la calidad, no es aceptado ampliamente por las empresas en ninguna parte del mundo. Se concentran en la recolección y la medición de las experiencias de costos de calidad y también apuntan la escasez de encuestas de costo de calidad. Aunque diversos trabajos que evalúan los modelos de costos de calidad han sido publicados, el enfoque principal es, sin embargo, el plan de Prevención - Evaluación - Fracaso (PEF). (Dzul López Luis A., 2007)

Actualmente existen varias instituciones u organismos internacionales dedicados al aseguramiento de la calidad y la elaboración de normas de control, estas organizaciones son las encargadas de certificar a las empresas que cumplan con sus normativas, dando de esta manera un valor agregado a la empresa que los obtiene.

##### **2.1.2. Nacional**

Las empresas internacionales que iniciaron sus operaciones en Perú trajeron consigo los modelos estandarizados de la calidad en la construcción y con ello,

las empresas nacionales de renombre no se quedaron atrás en adoptar los métodos internacionales para poder competir con estas empresas extranjeras. (Álvarez y Pérez, 2012).

Fueron muy pocas empresas nacionales que introdujeron la metodología del control y aseguramiento de la calidad pues involucraba un costo adicional en el presupuesto y se creía que al aumentar los costos en el presupuesto, los proyectos no eran rentables. Los pensamientos antiguos eran reacios al cambio pensando que establecer la calidad en los procesos también involucraba un sobretiempos es decir un retraso en la entrega de la obra. Con el tiempo y la masificación de los proyectos de construcción se ha ido incrementando la inclusión de la metodología de calidad en los proyectos. (Álvarez y Pérez, 2012)

En los últimos años, la construcción en el Perú se ha intensificado de una manera sin precedentes, debido principalmente a iniciativas políticas y a un escenario favorable de la economía. Sin embargo, esto no quiere decir que la construcción haya mejorado. Actualmente, todavía existen muchas deficiencias en los proyectos de construcción, las cuales se traducen en pérdidas económicas; al mismo tiempo, muchas veces en la ejecución de un proyecto no se alcanzan resultados esperados porque no se consideraron controles necesarios a su debido tiempo, situación que influye directamente a la rentabilidad del proyecto.

Tomando como antecedentes de la investigación los proyectos de construcción ejecutados bajo un sistema de gestión de calidad en función del presupuesto inicial y de las “no conformidades”, se puede establecer controles y acciones de mejora que deben tomarse en cuenta para asegurar la conformidad del producto llegando a la calidad del mismo.

Cuando no se alcancen los resultados planificados esperados, deben llevarse a cabo acciones de mejora, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto. (Norma Internacional ISO 9001)

Todos los informes de no conformidad deben incluir una actuación para su solución (corrección). En función de la repetitividad o gravedad de la no conformidad, la organización puede estimar necesario emprender acciones correctivas para que esta situación no vuelva a repetirse, lo que implica un análisis de la causa de la no conformidad y acciones para eliminar las causas.

Es muy importante distinguir entre la corrección fruto de una “no conformidad” documentada en el informe de no conformidad, y la acción correctiva que puede darse durante el proceso. La primera es una solución particular para una incidencia y la segunda es una acción preventiva o para que la incidencia no vuelva a repetirse. El análisis de los informes de “no conformidad” es fuente fundamental no solo para acciones correctivas de dicha observación, sino para mejorar la calidad de ejecución de futuros proyectos. (Gómez, I.)

## **2.2 Bases teóricas**

### **Generalidades**

Las herramientas que establece ISO 9001 para determinar acciones de mejora son los objetivos de la calidad, las acciones correctivas y preventivas resultantes del informe de revisión del sistema por la dirección. La fuente principal de las acciones correctivas son los informes de no conformidad, pues estas determinan las acciones a emprender.

Generalmente la medición de los Costos de la Calidad se dirige hacia todas las áreas de alto impacto e identificadas como fuentes potenciales de reducción de Costos. Es decir, aquellas que permiten cuantificar el desarrollo y suministrar una base interna de comparación entre servicios, procesos y áreas o departamentos de la misma Unidad de Organización.

La medición de los Costos relativos a la Calidad también revela desviaciones y anomalías en cuanto a distribuciones de costos y estándares, las cuales muchas

veces no se detectan en las labores rutinarias de análisis. Por último, y quizás sea el uso más importante, la cuantificación o medición de los Costos de la Calidad de un servicio, es el primer paso hacia el control y el mejoramiento del mismo.

### **2.2.1 El costo de la calidad**

Son todos los costos involucrados en la gestión y control de la calidad. Es el dinero que se invertirá antes, durante y después de la ejecución del proyecto para el levantamiento de las observaciones. (Álvarez y Pérez, 2012)

La mayoría de los modelos de costos de calidad están basados en la clasificación de costos de prevención, costos de evaluación y costos de fallos. Esta categorización de costos de la calidad es la más aceptada y fue desarrollada por Armand Feigenbaum (1994). Costos de prevención, evaluación y fallos (internos y externos). (Dzul López Luis A., 2007)

#### **2.2.1.1 Costos de prevención**

Costos realizados al inicio y durante la ejecución del proyecto direccionado a acciones de control de calidad que permitan evitar fallas o errores. Está asociado a los recursos humanos, materiales, equipamiento y tecnológicos necesarios para las acciones del control de calidad, dicho de otra manera, es el dinero que se gasta en capacitación para que los trabajadores hagan bien lo que tienen que hacer desde el principio. Visto esto financieramente, se encuentra dentro de los costos indirectos, costos fijos y costos variables. Se podría decir sin lugar a dudas que es una inversión a futuro.

Para resumir un poco los costos de prevención son los destinados a las actividades encargadas de asegurar la calidad del producto o servicio como: Capacitación de personal, Revisión parámetros del proceso, Revisión instrumentos de medida, Calibración del proceso. (Dzul López Luis A., 2007)

### **2.2.1.2 Costos de evaluación**

Son los correspondientes a los implementos y/o instrumentos que va a necesitar el personal de hacer las inspecciones por parte del área de Control de Calidad (M. García, ET AL).

Es decir aquellos destinados a medir el nivel de la calidad conseguido en el proceso como mediciones, verificación de resultados, inspección visual, pruebas de control y pruebas de funcionamiento. (Dzul López Luis A., 2007)

### **2.2.1.3 Costos de No Calidad o fallas.**

Incluyen todos los “sobre costos” de una empresa, fruto de las omisiones o incumplimientos de los procedimientos constructivos que generan errores o fallas expresadas en una “no conformidad” conduciendo a rehacer los trabajos y en consecuencia incrementa el costo de determinados procesos. (Álvarez y Pérez, 2012)

Es decir, es todo el dinero que gasta la empresa porque las cosas no se hicieron bien a la primera vez. (Feigenbaum, 1994).

Por ello se afirma, que los costos de trabajo rehecho genera pérdida económica y atraso en el proyecto si es que este afecta a la ruta crítica.

Se dividen en fallos internos y fallos externos.

- **Fallos internos** aquellos “antes de ser entregados al cliente, como los reprocesos por fallas, desperdicios de materiales, los costos inherentes a las demoras por fallas de calidad, costos de las repeticiones de pruebas.
- **Fallos externos** aquellos que se dan después de ser entregados al cliente como reclamos de los clientes por fallas detectadas en la

obra recibida, fallas de calidad de la obra una vez que fue entregada al cliente., costos de la atención de las reclamaciones.

### 2.2.2 Punto de inversión óptimo en capacitación.

Posteriormente Juran redefine los conceptos en relación a sus interacciones; considerando que a mayor inversión en prevención y evaluación disminuyen los costos de fallos. (Dzul López Luis A., 2007)

El objetivo de un sistema de costos de la calidad es encontrar el nivel de calidad que minimice el costo de la calidad total.

El esquema PEF de Feigenbaum y Juran ha sido adoptado por la American Society for Quality Control y por el British

Gráfico N°1: Modelo Óptimo de Costos de Calidad

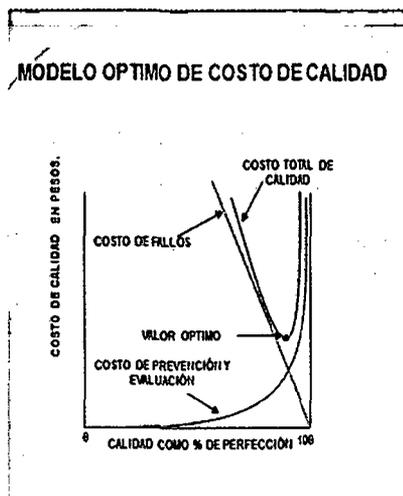
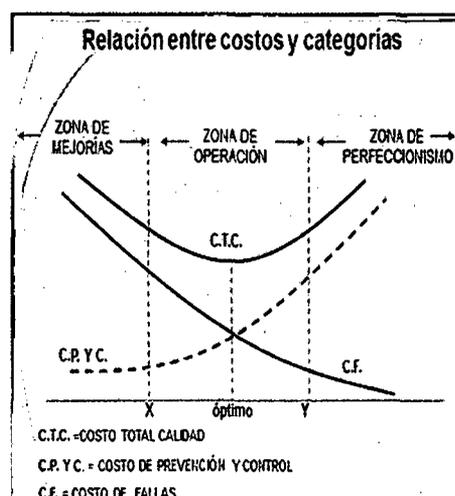


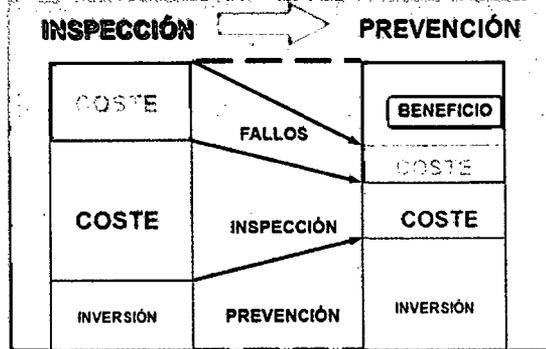
Gráfico N°: Relación Entre Costos y Categorías



Fuente: artículo Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras de la Revista Ingeniería de Construcción Vol. 22 N°1, PAG. 43-56. Abril de 2007

Un sistema de gestión de calidad a porta rentabilidad económica, es decir el dinero invertido en prevención y evaluación debe traducirse en un ahorro por los costos provocados por los fallos internos y externos.

**Gráfico N°3: Inversión en Inspección y Prevención**



Fuente; Artículo costes de calidad Marifé Montes Luna, nov.2012

### 2.2.3 Principios de Gestión de Calidad

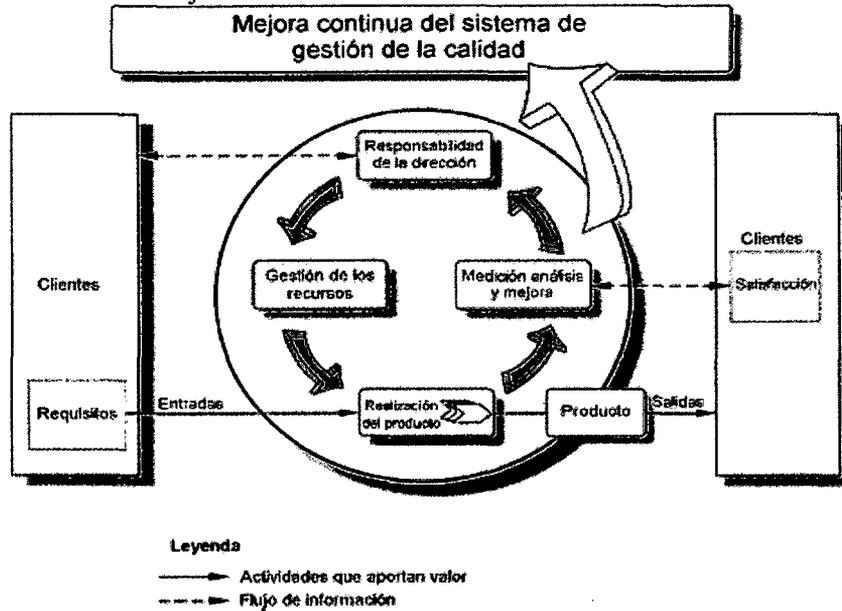
La norma ISO 9001: 2008, establece que en los proyectos se debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades encontradas con objetivo de prevenir que vuelvan a ocurrir. (Norma ISO 9001: 2008).

Esta norma determina ocho principios de gestión de calidad:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos
- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

De esta manera se puede establecer un círculo de mejora continua para todo el proceso de control y aseguramiento de la calidad.

Gráfico N°4: Mejora Continua del Sistema de Gestión de Calidad



Fuente: Norma ISO 9001-2008

Se extraerá puntos principales necesarios para la investigación según la norma ISO 9001:2008.

#### 2.2.4 Requisitos Para un sistema de gestión de la Calidad

Esta norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.
- Aspira a incrementar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, asegurando la conformidad del cliente y la aplicación correcta de los reglamentos respectivos.

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y pretende sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su giro, tamaño y producto vendido.

La norma ISO 9001:2008 se basa en la norma ISO 9000: 2005 Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y vocabulario, además de sus versiones anteriores. Según la norma se tiene requisitos generales, requisitos de documentación y responsabilidades de la dirección.

#### **2.2.4.1 Requisitos generales**

La organización debe:

- Identificar los procesos necesarios para la aplicación y gestión de la calidad.
- Definir en los procesos las frecuencias e interacciones de los mismos.
- Alcanzar los resultados planificados y la mejora continua implementando acciones certeras en los procesos.
- Definir los métodos necesarios para asegurar la eficacia de las operaciones y el control de procesos en la organización.
- Cerciorarse de que los recursos e información necesarios estén disponibles en los procesos.

#### **2.2.4.2. Requisitos documentarios**

El ISO 9001 se centra en las normas sobre la documentación, es por eso la importancia de la correcta estructuración de sus documentos.

#### **2.2.4.3. Responsabilidades de la dirección**

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como la mejora continua de su eficacia, comunicando a la

organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.

La planificación de la calidad del proyecto tiene que ser documentada dentro del Plan de Calidad, que deberá ser revisado por la alta dirección para verificar si los objetivos se están logrando y para establecer las mejoras que se puedan obtener luego de resultados obtenidos.

Se deberá establecer los niveles de autoridad y responsabilidades en la organización que garanticen la eficacia del sistema.

Se deberá nombrar un Representante de la dirección de la organización, el cual deberá contar con la confianza y apoyo de la alta dirección para garantizar el éxito de la implementación y mantenimiento del Sistema de calidad. Este representante tiene que ser el nexo entre los diferentes niveles de la organización, permitiendo una comunicación eficiente entre todos.

### **2.2.5 Mejora Continua**

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorias, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas. (ISO 9001, 2000)

### **2.2.6 Acción correctiva**

La organización debe tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades con el objeto de prevenir que vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Según la Norma ISO: 9001, se debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requerimientos:

- a. Revisar las no conformidades (incluye las quejas de los clientes).
- b. Determinar las causas de las no conformidades.
- c. Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que la no conformidad no vuelvan a ocurrir.
- d. Determinar e implementar las acciones necesarias.
- e. Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- f. Revisar las acciones correctivas tomadas.

### **2.2.7 Acción preventiva**

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidad potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Según la Norma ISO 9001, se debe establecerse un procedimiento documentado para definir requisitos para:

- a. Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.
- b. Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- c. Determinar e implementar las acciones necesarias.
- d. Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- e. Revisar las acciones preventivas tomadas.

### **2.2.8 La no Conformidad.**

Esta área cubre el precio pagado por no contar con sistemas de calidad o un producto de calidad. Los ejemplos de esto son: reproceso, desechos, tiempos de espera, tiempos perdidos, etc. Estos procesos incrementan el costo total afectando a la ganancia o utilidad de la empresa.

### **2.2.9 La Conformidad.**

La conformidad es un objetivo de la garantía de calidad, esto se alcanza a un determinado precio, en el proceso se identifica que esto es resultado de una combinación de la prevención, de la valoración y de la falla. La reducción del costo en cualquiera de estos elementos reduce el costo total, la llave para llegar al costo mínimo está logrando un adecuado equilibrio entre los tres.

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

**Aseguramiento de la calidad.-** parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

**Calidad.-** grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos pres establecidos.

**Cliente.-** organización o persona que recibe un producto.

**Conformidad.-** cumplimiento de un requisito

**Control de la calidad.-** parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

**Costos de calidad.-** se pueden definir como lo que una empresa necesita invertir de cierta forma para brindar al cliente un producto de calidad.

**Costos de no calidad.-** es la suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, a causa de la ineficiencia de la planificación.

**Diagnóstico situacional.-** es el estado en que se encuentra una organización, sirve para saber dónde y cómo se encuentra en ese momento y se toma como base para planear los cambios necesarios.

**Herramienta.-** La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.

**Eficacia.-** extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

**Eficiencia.-** relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

**Enfoque basado en procesos.-** es buscar que el resultado deseado se alcance más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionen como un proceso.

**Enfoque de sistema para la gestión.-** es el identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuyendo a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

**Estructura de la organización.-** disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.

**Gestión.-** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

**Gestión de la calidad.-** actividades coordinadas y planificadas con anticipación para dirigir y ejecutar una organización y/o proyecto con calidad.

**Mejora de la calidad.-** parte de la gestión orientada a incrementar el cumplimiento de los requisitos de calidad.

**No conformidad.-** son las observaciones hechas por los clientes a las acciones de servicios que no cumplen con las características o cualidades esperadas.

**Objetivo de la calidad.-** cumplir con lo planteado, programado ambicionado, o pretendido, evitando de esta manera las no conformidades.

**Pérdidas de rendimiento.-** Costos elevados adquiridos por rendimientos bajos en procesos productivos que no cuentan con los controles adecuados.

**Planificación de la calidad.-** parte de la gestión enfocada a establecer los mecanismos necesarios con la finalidad de llevar a cabo los procesos operativos con eficiencia y eficacia.

**Política de la calidad.-** directriz y objetivos generales de una empresa, relativos a la calidad, expresados formalmente por la dirección general. La política de la calidad forma parte de la política general y debe ser aprobada por la alta dirección.

**Producto.-** resultado de un proceso.

**Proceso:** conjunto de actividades desarrolladas en forma secuencial y relacionada entre sí, que transforman elementos de entrada en resultados.

**Proveedor.-** organización o persona que proporciona un producto.

**Requisito.-** necesidad o expectativa establecida, ya sea implícita o explícitamente.

**Satisfacción del cliente.-** percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

**Sistema.-** conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

**Sistema de calidad.-** conjunto de la estructura de la organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y de recursos que establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad.

**Sistema de gestión.-** sistema que establece la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

**Sistema de gestión de la calidad.-** sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

**Trabajos de re-elaboración.** Costos de corregir defectos a fin de hacer los productos aptos para el uso. A veces esta clase de costos es ampliada para incluir operaciones extras creadas para resolver una epidemia de defectos o suplementos especiales en las piezas previstos para fines similares.

## CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Metodología

La metodología de la investigación consiste en comparar los costos de calidad en prevención obtenidos del presupuesto inicial versus los costos unitarios que implica la corrección de las desviaciones (No conformidades); determinando la correlación entre ellos.

**CUADRO N°1: Tipo, Nivel, Diseño y Método de la Investigación**

<b>Criterio</b>	<b>Tipo de investigación</b>
Finalidad	Aplicada,
Estrategia o enfoque teórico metodológico	Cuantitativa,
Objetivos (alcances)	Descriptiva
Fuente de datos	Secundaria.
Control en el diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal (sincrónica)
Contexto donde sucede	Biblioteca (gabinete)
Intervención disciplinaria	Unidisciplinaria

**Fuente:** Vieytes (2004), Estrada (1994), Ruíz-Rosado (2006), Mendez y Astudillo (2008), (Maleta 2009), Hernández et al. (2010).

### 3.2. Ubicación de la investigación

La investigación se realiza en el año 2014 en una empresa cajamarquina fundada en 1995 y certificada con el ISO 9001:2008 en el 2007. Los proyectos seleccionados para la investigación son los ejecutados desde el año 2003 hasta el 2013.

### 3.3. La Población de estudio

Consiste en los 15<sup>4</sup> proyectos de construcción ejecutados por la empresa; dichos proyectos son de tipo electromecánico, civil y otros.

### 3.4. La muestra

Del total de proyectos de construcción agrupados por tipo de proyecto, se han seleccionado los de construcción civil tipo edificación, que en total son 17 proyectos.

### 3.5. Unidad de análisis

Se consideró los presupuestos iniciales, los costos de prevención y los costos de corrección por las no conformidades detectadas en cada uno de los proyectos.

### 3.6. Procedimiento

El procedimiento para evaluar los costos de prevención y los generados para corrección de no conformidades fue el siguiente:

- 3.6.1. Se dio a conocer a la Gerencia de la empresa el objetivo de la investigación y los beneficios que se obtendría de los resultados obtenidos.
- 3.6.2. Se solicitó la colaboración de los responsables de cada área facilitando la información necesaria para desarrollar el trabajo de investigación.
- 3.6.3. Se creó una tabla para recopilar información de los montos totales anuales con la finalidad determinar la evolución de la empresa.

Tabla N°1: Monto de ingreso anual.

Año	Monto inicial por año	Monto final por año
1		
2		
3		
<b>Total</b>		

- 3.6.4. Luego de haber recopilado los datos, se elaboró una tabla, agrupando el total de proyectos por tipo general y específico identificándose la cantidad de proyectos así como el monto promedio inicial y de liquidación por cada proyecto.

Tabla N°2: Monto Promedio por Tipo de proyecto

Proyecto por tipo general			Proyecto por tipo específico		
Tipo de proyecto	N° Proyectos	Monto promedio inicial	Tipo de proyecto	N° Proyectos	Monto promedio inicial
<b>Total</b>			<b>Total</b>		

3.6.5. Se identificó sólo proyectos de construcción civil, agrupándolos por tipo específico, determinándose la cantidad de proyectos, el monto inicial y el monto final.

**Tabla N°3: Monto por Tipo de Proyecto Específico**

Tipo de obra	N° de proyecto	Monto inicial	Monto final
<b>Total</b>			

3.6.6. De acuerdo a los resultados de las tablas N° 1, 2 y 3 se seleccionaron los proyectos de la muestra a investigar que son los proyectos que han tenido mayor inversión ejecutados por la empresa; elaborándose una tabla de enfoque procesal por cada proyecto.

**Tabla N°4: Datos del Proyecto**

Proyecto	Fecha inicio	Fecha término	Monto inicial	Monto final	Monto anual inicial	Monto anual final
P1						
P2						
P3						
<b>Total</b>						

3.6.7. Una vez identificados los proyectos de la muestra se calculó los costos de calidad en prevención y los generados para corrección de no conformidades (NCR) para cada uno de ellos.

**Tabla N°5: Costos de Prevención**

Proyecto	Descripción	Und	Cant.	C.U S/.	Parcial S/.	Total S/.
P1						
P2						

**Tabla N°6: Costos de Corrección**

*PY	Observación o No Conformidad	Corrección de No Conformidad	Und.	C.U.	Metrado	Parcial	Sub Total S/.	Total S/.
P1								
P2								

\*PY = Proyecto

### 3.7. Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados

3.7.1. Se generó una tabla resumen de los costos de prevención y los generados para la corrección de no conformidades.

**Tabla N°7: Resumen de Costos de Prevención y Corrección**

PY	Presupuesto Inicial	Monto de Capacitación (S/.)	Costos en Prevención		Costos de corrección		
			% en Capacitación de Personal Respecto al Monto Inicial	Inversión en Prevención (S/.)	% Prevención Respecto al Monto Inicial	Gastos de Corrección (S/.)	% de Corrección Respecto al Monto Inicial
P1							
P2							
P3							
<b>Total</b>							

3.7.2. Se seleccionó los mejores resultados de la tabla N°7 y se encontró el porcentaje promedio óptimo en capacitación.

**Tabla N°8: Porcentaje Promedio Óptimo en Capacitación**

PY	% en capacitación de personal respecto al monto inicial
P1	
P2	
P3	
<b>Promedio</b>	

3.7.3. Con el porcentaje promedio óptimo en capacitación, se calculó el costo de inversión en gastos de capacitación para cada proyecto, los que a su vez se compararon con los gastos de corrección obtenidos de la tabla N°7.

**Tabla N°9: Costo de Inversión Óptimo en Gastos de Capacitación**

<b>PY</b>	<b>Costo de inversión óptima en gastos de capacitación</b>
P1	
P2	
P3	
<b>Total</b>	

3.7.4. Finalmente se analizaron los resultados obtenidos con los cuales se determinó la tendencia de inversión en calidad y la comprobación de la hipótesis.

**Tabla N°10: Inversión en Prevención.**

<b>Descripción</b>	<b>Monto Total S/.</b>
Costo de inversión óptima en gastos de capacitación	
Gastos de Corrección	
<b>Inversión en Prevención respecto a la corrección %</b>	

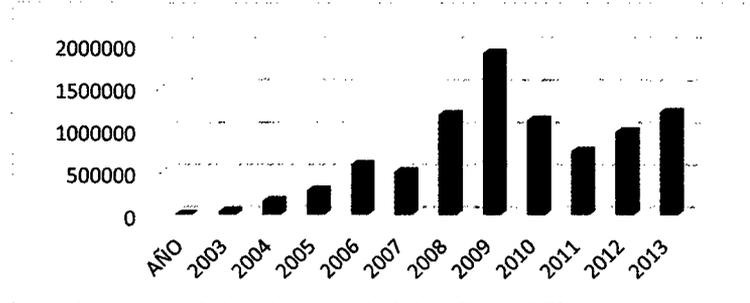
**CAPITULO IV.**  
**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

**4.1. Evolución de los proyectos.**

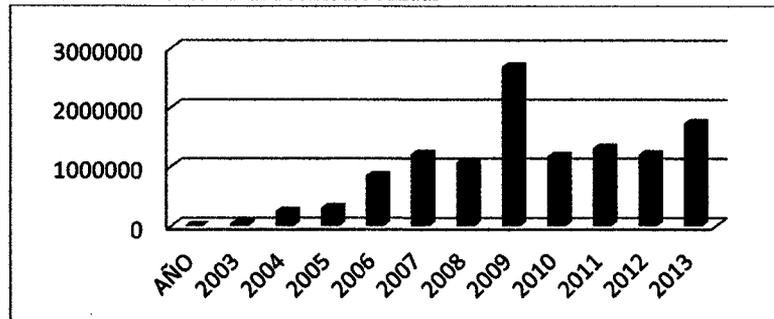
**Tabla N°1: Monto de Ingreso Anual.**

<b>Año</b>	<b>Monto inicial por año s/.</b>	<b>Monto por año s/.</b>
2003	37,492.21	37,368.05
2004	163,025.06	245,655.32
2005	286,448.09	302,420.35
2006	591,423.07	843,624.21
2007	508,490.28	1,208,577.47
2008	1,184,888.87	1,069,689.88
2009	1,908,904.04	2,687,343.89
2010	1,119,907.14	1,173,389.07
2011	752,850.06	1,313,774.10
2012	984,953.36	1,203,775.66
2013	1,216,302.49	1,734,331.03
<b>Total</b>	<b>8,754,684.68</b>	<b>11,819,949.02</b>

**Gráfico N°5: Monto Inicial Promedio Anual**



**Gráfico N°6: Monto Final Promedio Anual**



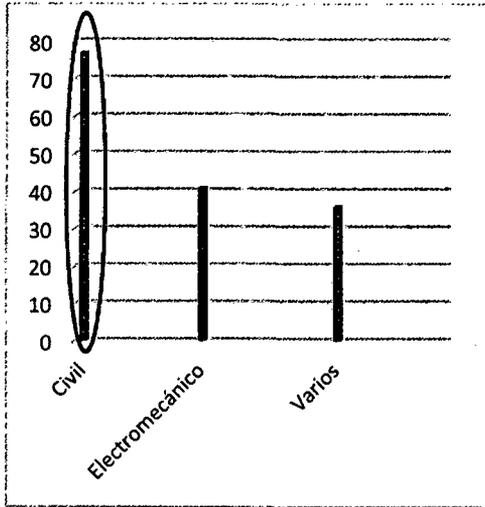
En la tabla N° 1 se aprecia la evolución en ejecución de obras que ha seguido la empresa desde el año 2003 hasta el Año 2013. Se observa que el ingreso de la empresa ha ido creciendo de forma ascendente, tanto para los montos iniciales como para los montos de liquidación de los proyectos.

#### 4.2. Selección de la muestra

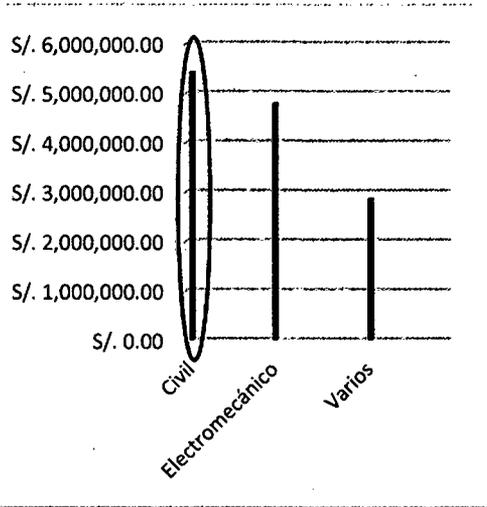
Tabla N° 2: Monto Promedio por Tipo de proyecto

Proyecto por Tipo General				Proyecto por tipo Específico							
Tipo de Proyecto	N° de Proyectos	Monto Total Inicial	Monto Total Promedio Inicial/ Proy.	Tipo de Proyecto	N° de proyectos	Monto Promedio Inicial	Monto Total Inicial				
Civil	77	S/. 68,579,897.20	S/. 5,430,944.03	Civil - cimentación	16	S/. 714,893.07	S/. 11,438,289.12				
				Civil- edificación	17	S/. 1,666,410.16	S/. 28,328,972.77				
				Civil - losas	12	S/. 417,840.79	S/. 5,014,089.43				
				Civil - mecánico	9	S/. 763,700.98	S/. 6,873,308.79				
				Civil eléctrico	4	S/. 219,932.15	S/. 879,728.58				
				Civil- electromecánico	10	S/. 1,212,006.50	S/. 12,120,065.03				
				Civil - varios	9	S/. 436,160.39	S/. 3,925,443.48				
Electromecánico	41	S/. 36,693,061.55	S/. 4,787,850.34	Eléctrico	9	S/. 237,154.43	S/. 2,134,389.83				
				Eléctrico - instrumental	1	S/. 89,086.06	S/. 89,086.06				
				Electromecánico	10	S/. 1,333,391.32	S/. 13,333,913.22				
				Instrumentación	1	S/. 26,996.00	S/. 26,996.00				
				Mecánico	10	S/. 1,380,180.10	S/. 13,801,800.97				
				Metálicas	1	S/. 22,591.26	S/. 22,591.26				
				Montaje	8	S/. 797,976.15	S/. 6,383,809.18				
				Montaje - electromecánica	1	S/. 900,475.02	S/. 900,475.02				
				Irrigación	1	S/. 156,940.75	S/. 156,940.75				
				Generales	1	S/. 24,173.79	S/. 24,173.79				
Varios	36	S/. 13,119,622.99	S/. 2,861,896.89	Servicio	3	S/. 19,293.70	S/. 57,881.09				
				Mantenimiento	9	S/. 115,442.53	S/. 1,038,982.81				
				Rehabilitación	4	S/. 1,163,045.70	S/. 4,652,182.79				
				Remodelación	14	S/. 165,746.01	S/. 2,320,444.10				
				Pavimentación	4	S/. 1,217,254.42	S/. 4,869,017.67				
				<b>Total</b>	<b>154</b>			<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>S/. 13,080,691.25</b>	<b>S/. 118,392,581.75</b>

**Gráfico N°7: Número de Obras por Tipo de Proyecto**



**Gráfico N°8: Costo Promedio por Tipo de Proyecto**

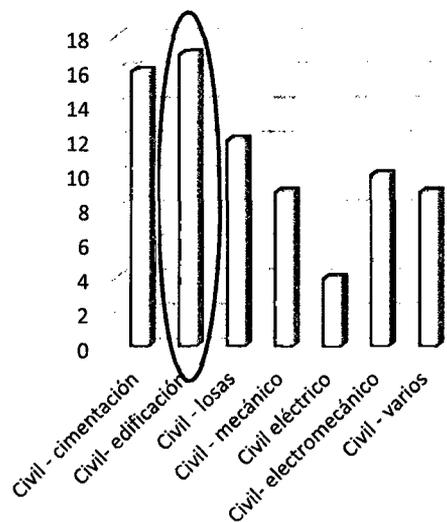


En la tabla N°2 se muestran los proyectos agrupados en obras de construcción civil, construcciones electromecánicas y otros. Tanto en la tabla N°2 como los gráficos N°7 y 8 se puede apreciar que las obras de construcción civil cuentan con 77 proyectos, que además de ser el grupo mayoritario también es el más grande por el monto invertido, pues ésta alcanza un monto total inicial de S/.68,579,897.20. Estos criterios han permitido tomar este primer grupo de proyectos para continuar con el procedimiento de selección de la muestra.

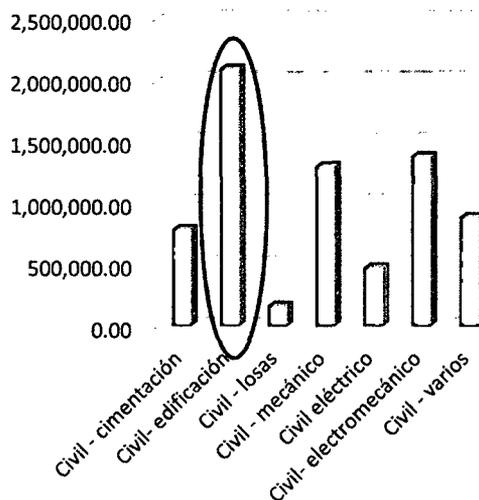
**Tabla N°3: Monto por Tipo de Proyecto Específico**

Tipo de Obra	N° de Proyecto	Monto Total Inicial S/.	Monto Promedio Inicial S/.	Monto Promedio Final S/.
Civil - cimentación	16	11,438,289.12	714,893.07	787,053.63
Civil- edificación	17	28,328,972.77	1,666,410.16	2,094,142.60
Civil - losas	12	5,014,089.43	417,840.79	170,941.76
Civil - mecánico	9	6,873,308.79	763,700.98	1,301,456.94
Civil eléctrico	4	879,728.58	219,932.15	476,475.01
Civil- electromecánico	10	12,120,065.03	1,212,006.50	1,381,158.11
Civil - varios	9	3,925,443.48	436,160.39	887,126.56
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>68,579,897.20</b>	<b>5,430,944.03</b>	<b>7,098,354.61</b>

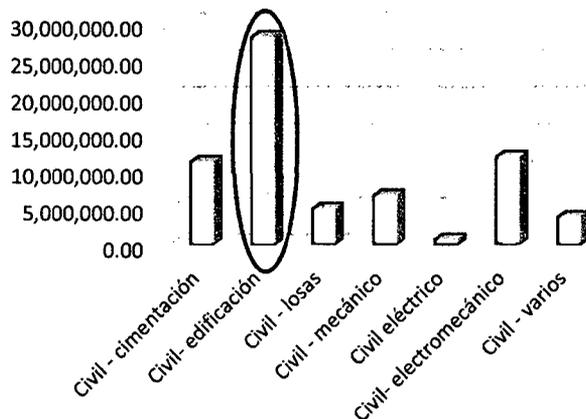
**Gráfico N°9: Cantidad por tipo de Proyecto**



**Gráfico N°10: Tipo de Proyecto por Costo Inicial**



**Gráfico N°11: Tipo de Obra por Monto Final**



En la tabla N° 3 y en los gráficos N°9, 10 y 11 se observa que de los proyectos de tipo específico, el grupo Civil – Edificación, cuenta con 17 proyectos y con la mayor inversión acumulada inicial (S/28,328,972.77) respecto de los otros grupos, es por esta razón que se ha tomado este grupo como la muestra a ser estudiada y analizada.

### 4.3 Enfoque procesal

Tabla N°4: Datos de los Proyectos

Proyecto	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Monto Inicial S/.	Monto Final S/.	Monto Anual Inicial S/.	Monto Anual Final S/.
P1	11/06/2004	12/07/2004	43,181.80	43,181.80		
P2	15/09/2004	15/10/2004	124,444.44	124,444.44	294,587.10	478,281.58
P3	22/10/2004	05/02/2005	126,960.86	310,655.34		
P4	08/09/2005	22/12/2005	1,152,776.12	1,152,776.12	1,152,776.12	1,152,776.12
P5	15/05/2006	31/08/2006	891,031.64	896,447.06		
P6	03/07/2006	01/10/2006	1,983,352.23	2,541,408.54	2,874,383.87	3,437,855.60
P7	27/03/2007	14/08/2007	1,824,412.72	1,824,412.72	1,824,412.72	1,824,412.72
P8	26/02/2008	01/08/2008	748,706.44	748,706.44		
P9	26/02/2008	01/08/2008	363,323.30	363,323.30	1,112,029.74	1,112,029.74
P10	16/03/2009	10/03/2010	9,368,586.45	14,027,257.31	9,368,586.45	14,027,257.31
P11	16/08/2010	17/03/2011	887,074.81	880,060.76		
P12	18/12/2010	13/12/2011	2,829,612.26	2,397,976.49	3,716,687.07	3,278,037.25
P13	25/07/2011	16/01/2012	1,671,852.50	1,467,062.40		
P14	22/10/2011	28/02/2012	609,002.10	3,387,911.77	2,280,854.60	4,854,974.17
P15	26/01/2012	16/01/2013	2,189,829.16	1,855,787.42		
P16	02/03/2012	30/07/2012	3,403,822.28	2,884,595.15	5,593,651.44	4,740,382.57
P17	23/09/2013	01/12/2013	111,003.65	694,417.08	111,003.65	694,417.08
<b>Total</b>			<b>28,328,972.76</b>	<b>35,600,424.14</b>	<b>28,328,972.76</b>	<b>35,600,424.14</b>

En la tabla N°4 se registra los datos de los 17 proyectos seleccionados para la investigación, así como el monto del presupuesto inicial el cual sirve de base para calcular los costos de prevención y corrección.

**Tabla N°5: Costos de Prevención**

<b>Proyecto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Cant.</b>	<b>C.U S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Total S/.</b>
P1	Capacitación de personal	glb	0	0.00	0.00	384.64
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	104.64	104.64	
	Responsable de calidad	glb	0	0.00	0.00	
	Departamento de Calidad	glb	1	280.00	280.00	
	Gastos varios	glb	1	280.00	280.00	
P2	Capacitación de personal	glb	1	0.00	0.00	460.00
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	12	30.00	360.00	
	Responsable de calidad	glb	0	0.00	0.00	
	Departamento de Calidad	glb	1	100.00	100.00	
	Gastos varios	glb	1	100.00	100.00	
P3	Capacitación de personal	glb	1	0.00	0.00	595.80
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	10	49.58	495.80	
	Responsable de calidad	glb	0	0.00	0.00	
	Departamento de Calidad	glb	1	100.00	100.00	
	Gastos varios	glb	1	100.00	100.00	
P4	Capacitación de personal	glb	1	290.45	290.45	10,057.67
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	45	52.09	2,344.05	
	Responsable de calidad	glb	1	5,822.50	5,822.50	
	Departamento de Calidad	glb	1	1,600.67	1,600.67	
	Gastos varios	glb	1	1,600.67	1,600.67	
P5	Capacitación de personal	glb	1	239.02	239.02	6,927.02
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	0	0	0.00	
	Responsable de calidad	glb	1	5,176.00	5,176.00	
	Departamento de Calidad	glb	1	1,512.00	1,512.00	
	Gastos varios	glb	1	1,512.00	1,512.00	
P6	Capacitación de personal	glb	1	2,200.00	2,200.00	6,189.22
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	3,989.22	3,989.22	
	Responsable de calidad	glb	0	0	0	
	Departamento de Calidad	glb	0	0	0.00	
	Gastos varios	glb	0	0	0.00	
P7	Capacitación de personal	glb	1	2,202.10	2,202.10	9,720.80
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	0	0	0.00	
	Responsable de calidad	glb	1	6,633.90	6,633.90	
	Departamento de Calidad	glb	1	884.80	884.80	
	Gastos varios	glb	1	884.80	884.80	
P8	Capacitación de personal	glb	1	699.01	699.01	3,069.01
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	0	0	0.00	
	Responsable de calidad	glb	1	2,370.00	2,370.00	
	Departamento de Calidad	glb	0	0	0.00	
	Gastos varios	glb	0	0	0.00	
P9	Capacitación de personal	glb	1	352.40	352.40	2,722.40
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	0	0	0.00	
	Responsable de calidad	glb	1	2,370.00	2,370.00	
	Departamento de Calidad	glb	1	0.00	0.00	
	Gastos varios	glb	1	0.00	0.00	

**Tabla N°5: Costos de Prevención**

Proyecto	Descripción	Und	Cant.	C.U S/.	Parcial S/.	Total S/.
P10	Capacitación de personal	glb	1	1,240.00	1,240.00	43,961.15
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	39,661.15	39,661.15	
	Responsable de calidad	glb	0	0	0.00	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	3,060.00	3,060.00	
P11	Capacitación de personal	glb	1	812.63	812.63	3,237.63
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	0	0	0.00	
	Responsable de calidad	glb	1	1,400.00	1,400.00	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	1,025.00	1,025.00	
P12	Capacitación de personal	glb	1	3,668.00	3,668.00	6,688.00
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	1,500.00	1,500.00	
	Responsable de calidad	glb	0	0	0.00	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	1,520.00	1,520.00	
P13	Capacitación de personal	glb	1	2,948.16	2,948.16	21,948.16
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	0	0	0.00	
	Responsable de calidad	glb	1	18,500.00	18,500.00	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	500.00	500.00	
P14	Capacitación de personal	glb	1	859.87	859.87	59,602.62
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	3,420.00	3,420.00	
	Responsable de calidad	glb	1	52,197.75	52,197.75	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	3,125.00	3,125.00	
P15	Capacitación de personal	glb	1	2,825.35	2,825.35	87,800.57
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	5,983.67	5,983.67	
	Responsable de calidad	glb	1	78,991.55	78,991.55	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	0	0	0.00	
P16	Capacitación de personal	glb	1	3,856.35	3,856.35	52,112.77
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	20,000.00	20,000.00	
	Responsable de calidad	glb	1	21,756.42	21,756.42	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	6,500.00	6,500.00	
P17	Capacitación de personal	glb	1	106.20	106.20	22,207.20
	Ensayos y pruebas de laboratorio	glb	1	5,004.00	5,004.00	
	Responsable de calidad	glb	1	16,680.00	16,680.00	
	Departamento de Calidad Gastos varios	glb	1	417.00	417.00	

La tabla N°5 nos muestra el costo de inversión en prevención para cada uno de los proyectos y en la tabla N°6 se indican los montos generados para la corrección de las no conformidades, los mismo que a su vez se han obtenido de los costos unitarios que se encuentran en anexos N°1.

Tabla N°6: Costos de Corrección

Proyecto	Observación o No Conformidad	Corrección de No Conformidad	Und.	C.U.	Metrado	Parcial	Sub Total de NC S/.	Costo Total de NC
P1	No se tiene registro de prueba de compactación en fondo de cimentaciones.	1.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	179.02	1.00	179.02	1,872.42
		1.1.2	Prueba de Compactación de Compactación para Cimentación de Estructuras	und	169.34	10.00	1,693.40	
	En Inspección en campo se encontró que la estación total no cuenta con el certificado de calibración	1.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	179.02	1.00	179.02	226.08
		1.2.2	Presentación de certificado de calibración y paralización en Trabajos de topografía	glb	47.06	1.00	47.06	
P2	Pernos embebidos en pedestales para cobertura, exceden los límites máximos de inclinación, la zona expuesta no superó prueba de verticalidad	2.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	178.6	1.00	178.60	1,653.29
		2.1.2	Demolición de pedestal	m3	69.09	8.00	552.72	
		2.1.3	Encofrado de pedestal	gbl	28.49	15.00	427.35	
		2.1.4	Vaciado y Colocación de concreto en pedestal	m3	247.31	2.00	494.62	
P3	Ancho de excavación de zanjas no coincide con lo especificado falta 10cm.	3.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	178.38	1.00	178.38	239.20
		3.1.2	Trazo y replanteo	m2	1.96	6.50	12.74	
		3.1.3	Excavación de zanjas	m3	18.78	2.56	48.08	
	El contratista no presentó procedimiento de trabajo para vaciado de concreto	3.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	178.38	1.00	178.38	178.38
		3.2.2	Personal de vaciado de concreto paralizado	glb	83.87	1.00	83.87	

**Tabla N°6: Costos de Corrección**

Proyecto	Observación o No Conformidad	Corrección de No Conformidad	Und.	C.U.	Metrado	Parcial	Sub Total de NC \$/.	Costo Total de NC	
P4	Cambiar 50m de encofrado de viga de cimentación,	4.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	110.17	1.00	110.17	2,919.13	
		4.1.2	Desencofrado de viga de cimentación	m2	18.66	76.00	1,418.16		
		4.1.3	Encofrado de viga de cimentación	m2	18.30	76.00	1,390.80		3074.34
P4	Columna C5 ubicada entre los ejes 9 y D está mal nivelada	4.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	110.17	1.00	51.16	155.21	
		4.2.2	Nivelación de Columna	glb	51.16	1.00	104.05		
P5	Deficiente alineamiento de cerámico en piso de baños las juntas no tienen el ancho acorde con especificación técnica.	5.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	104.05	1.00	104.05	2,626.97	2626.97
		5.1.2	Retiro de piso de Cerámico antideslizante	m2	41.40	25.30	1,047.42		
		5.1.3	Instalación de piso de Cerámico antideslizante	m2	58.32	25.30	1,475.50		
P6	Modificar acero de refuerzo en muro de contención.	6.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	178.3	1.00	178.30	3,278.30	4412.13
		6.1.2	Retiro de Acero de Refuerzo en Muro de Contención	kg	1.19	200.00	238.00		
		6.1.3	Instalación de Acero de Refuerzo en Muro de Contención	kg/	14.31	200.00	2,862.00		
	Utilización de sal para aterramientos.	6.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	178.3	1.00	178.30	1,133.83	
		6.2.2	Eliminación de Tierra	m3	25.46	9.00	229.14		
		6.2.3	Colocación de Tierra Zarandeada con Sal	m3	80.71	9.00	726.39		

Tabla N°6: Costos de Corrección

Proyecto	Observación o No Conformidad	Corrección de No Conformidad	Und.	C.U.	Metrado	Parcial	Sub Total de NC S/.	Costo Total de NC	
P7	La columna C7 y C8 ubicada entre los ejes 6 y B, no cumple con el recubrimiento mínimo requerido y no se encuentran debidamente alineadas	7.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	124.17	1.00	124.17	2,666.07	
		7.1.2	Desencofrado de columnas	m2	29.53	10.00	295.30		
		7.1.3	Cambio de estribos en columnas	kg	11.86	50.00	593.00		
		7.1.4	Encofrado de columnas	m2	165.36	10.00	1,653.60		
	Concreto premezclado superó el tiempo máximo de espera previa al vaciado para muro de contención	10.5.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.78	1.00	188.78	1,718.80	
		10.5.2	Paralización de personal por rechazo y solicitud de otro mixer	glb	458.97	1.00	458.97		
		10.5.3	Concreto premezclado	m3	345.5	3.1	1,071.05		
P8	No hubo " no conformidades"								
P9	No existe protección de material de construcción.	9.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	177.07	1.00	177.07	680.29	680.29
		9.1.2	Protección de Paneles Termoacústicos	glb	503.22	1.00	503.22		
P10	Inadecuada protección de acero almacenado.	10.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.78	1.00	188.78	602.66	11258.78
		10.1.2	Protección de Acero Almacenado en la Intemperie	glb	413.88	1.00	413.88		
	Cangrejeras en veredas de concreto.	10.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.78	1.00	188.78	1,399.34	
		10.2.2	Escarificado de Cangrejera	m2	39.56	13.00	514.28		
		10.2.3	Limpieza de Superficie a Reparar	m3	17.14	13.00	222.82		
10.2.4	Vaciado de Concreto	m2	36.42	13.00	473.46				

Tabla N°6: Costos de Corrección

Proyecto	Observación o No Conformidad	Corrección de No Conformidad	Und.	C.U.	Metrado	Parcial	Sub Total de NC S/.	Costo Total de NC	
P10	Corregir apertura de caja para gaviones.	10.3.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.78	1.00	188.78	5,129.88	
		10.3.2	Desarmado de Caja de gavión	und	20.11	10.00	201.10		
		10.3.3	Colocación de Grava en Caja de Gavión	und	474	10.00	4740.00		
	Mala nivelación y compactación en pisos y rampas	10.4.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.78	1.00	188.78	1,410.75	
		10.4.2	Nivelación y compactación de sub rasante para pisos y rampas	m3	1.14	1071.90	1221.97		11258.78
	Cambiar material de relleno, por ser propio y no de préstamo para tubería 160 mm	10.6.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.78	1.00	188.78	2,716.15	
		10.6.2	Excavación de material rechazado	m3	4.19	30.00	125.70		
		10.6.3	Eliminación de material excedente	m3	10.53	30.00	315.90		
		10.6.4	Relleno mat. Préstamo P/ tub. 100m	m3	49.26	42.34	2,085.77		
	P11	Se rechaza ladrillo para muro y tabiques de albañilería por no cumplir con la especificación	11.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	151.04	1.00	151.04	1,275.70
11.1.2			Cambio de ladrillo rechazado	glb	641.55	1.00	641.55		
11.1.3			Paralización de obreros por cambio de material	glb	483.11	1.00	483.11		
Corregir colocación de adoquines en vereda de ingreso.		11.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	151.04	1.00	151.04	2051.69	
		11.2.2	Retiro de Bloquetas Sobre Cama de Arena	m2	4.83	11.4	55.06		775.99
		11.2.3	Colocación de Bloquetas Sobre Cama de Arena	m2	49.99	11.40	569.89		

**Tabla N°6: Costos de Corrección**

Proyecto	Observación o No Conformidad	Corrección de No Conformidad	Und.	C.U.	Metrado	Parcial	Sub Total de NC S/.	Costo Total de NC
P12	Pasos de escalera en encofrado no están de la misma altura.	12.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	188.55	1.00	188.55	2,556.15
		12.1.2	Desencofrado de escaleras	m2	28.00	30.00	840.00	
		12.1.2	Encofrado de escaleras	m2	50.92	30.00	1,527.60	
	Se comprobó que en campo no se cuenta con planos en última revisión	12.2.1	Impresión de planos en última revisión	glb	250.00	1.00	250.00	250.00
P13	Reparar áreas de piso fisurado	13.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	134.75	1.00	134.75	986.38
		13.1.2	Escarificado de Fisura de Piso de Concreto	m2	5.08	29.55	150.11	
		13.1.3	Limpieza de Piso y Preparación de Piso	m2	1.63	29.55	48.17	
		13.1.4	Piso de Concreto f'c=140 kg/cm2, Frotachado	m2	22.11	29.55	653.35	
	Modificar instalación de tabiques en baños	13.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	134.75	1.00	134.75	400.87
		13.2.2	Desmontaje de tabiques en baños	m2	13.86	9.60	133.06	
		13.2.3	Montaje de tabiques en baños	m2	13.86	9.60	133.06	
P14	Cambiar montante de agua de lluvia, tubería no cumple con la especificación	14.1.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	829.26	1.00	829.26	1,040.62
		14.1.2	Desmontaje de montante de drenaje de lluvias 4"	m	83.27	1.00	83.27	
		14.1.3	Montante de drenaje de lluvias	m	128.09	1.00	128.09	
	Canaleta de calaminón no está bien fijada a la abrazadera.	14.2.1	Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento	glb	829.02	1.00	829.02	877.37
		14.2.2	Fijación de Canaleta de calaminón a Abrazadera	gbl	9.67	5	48.35	
P15	No hubo " no conformidades"							
P16	No hubo " no conformidades"							
P17	No hubo " no conformidades"							

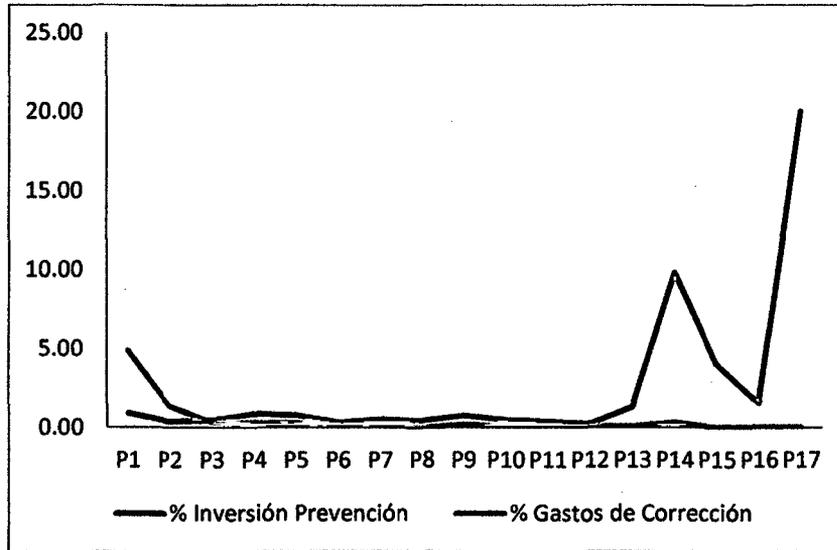
**Tabla N°7: Resumen Costos de Prevención y Corrección**

*PY	Presupuesto Inicial	Costos en Prevención				Costos de corrección	
		Monto de Capacitación	% en Capacitación de Personal Respecto al Monto Inicial	Inversión en Prevención	% Prevención con Respecto Monto Inicial	Gastos de Corrección (S/.)	% de Corrección con Respecto al Monto Inicial
P1	43,181.80	0.00	0.00	384.64	0.89	2,098.50	4.86
P2	124,444.44	0.00	0.00	460.00	0.37	1,653.29	1.33
P3	126,960.86	0.00	0.00	595.80	0.47	417.58	0.33
P4	1,152,776.12	290.45	0.03	10,057.67	0.87	3,074.34	0.27
P5	891,031.64	239.02	0.03	6,927.02	0.78	2,626.97	0.29
P6	1,983,352.23	2,200.00	0.11	6,189.22	0.31	4,412.13	0.22
P7	1,824,412.72	2,202.10	0.12	9,720.80	0.53	4,384.87	0.24
P8	748,706.44	699.01	0.09	3,069.01	0.41	0.00	0.00
P9	363,323.30	352.40	0.10	2,722.40	0.75	680.29	0.19
P10	9,368,586.45	1,240.00	0.01	43,961.15	0.47	11,258.78	0.12
P11	887,074.81	812.63	0.09	3,237.63	0.36	2,051.69	0.23
P12	2,829,612.26	3,668.00	0.13	6,688.00	0.24	2,806.15	0.10
P13	1,671,852.50	2,948.16	0.18	21,948.16	1.31	1,387.25	0.08
P14	609,002.10	859.87	0.14	59,602.62	9.79	1,917.99	0.31
P15	2,189,829.16	2,825.35	0.13	87,800.57	4.01	0.00	0.00
P16	3,403,822.28	3,856.35	0.11	52,112.77	1.53	0.00	0.00
P17	111,003.65	106.20	0.10	22,207.20	20.01	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>28,328,972.76</b>	<b>22,299.54</b>	<b>1.37</b>	<b>337,684.65</b>	<b>43.10</b>	<b>38,769.83</b>	<b>8.57</b>

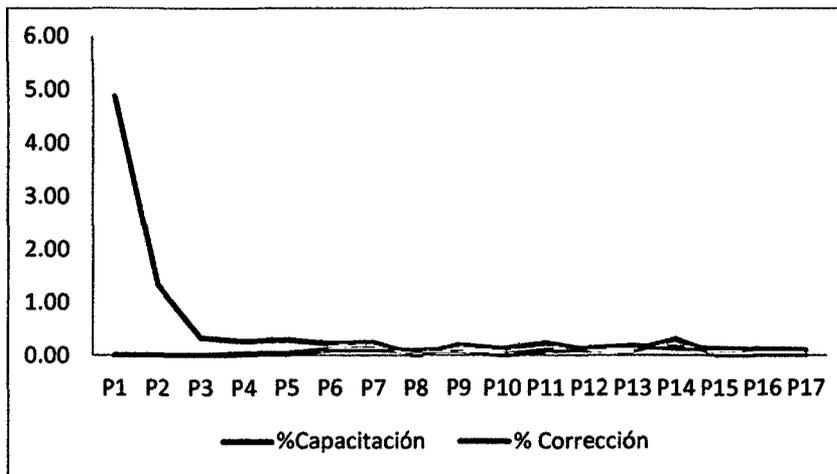
\*Py = Proyectos

En la tabla N°7 se comparan los resultados de las tablas N°5 y N°6, calculando el porcentaje de las inversiones en prevención y corrección respecto al presupuesto inicial.

**Gráfico N°12: Porcentaje en prevención y Corrección respecto al Presupuesto Inicial**



**Gráfico N°13: Porcentaje en Corrección y Capacitación respecto al Presupuesto Inicial**



De la tabla N°7 se observa que la tendencia de inversión en capacitación ha ido aumentando y la tendencia de la inversión en corrección ha ido disminuyendo, tendencia que también se puede observar en las gráficas N° 12 y 13, demostrando de esta manera que los procedimientos utilizados están dando resultados, así como las capacitaciones y lo invertido en prevención, pues ello ayuda al prestigio de la empresa y motiva a no bajar la guardia siempre buscando la mejora continua. De la presente tabla se escoge los proyecto P8, P15, P16 y P17 que no tienen ninguna No Conformidad para determinar el “promedio óptimo en Capacitación”

**Tabla N°8: Porcentaje Promedio en Capacitación**

<b>PY</b>	<b>% en capacitación de personal respecto al monto inicial</b>
P8	0.09
P15	0.13
P16	0.11
P17	0.10
<b>Promedio</b>	<b>0.1075</b>

En la tabla N°8 se calcula el promedio óptimo en capacitación, el porcentaje obtenido es de 0.1075%. Respecto del presupuesto total inicial del proyecto

**Tabla N°9: Costos de Inversión óptimo respecto al Presupuesto Inicial**

<b>PY</b>	<b>Costo de inversión óptimo en gastos de capacitación (10.75% respecto al presupuesto inicial)</b>
P1	46.42
P2	133.78
P3	136.48
P4	1,239.23
P5	957.86
P6	2,132.10
P7	1,961.24
P8	804.86
P9	390.57
P10	10,071.23
P11	953.61
P12	3,041.83
P13	1,797.24
P14	654.68
P15	2,354.07
P16	3,659.11
P17	119.33
<b>Total</b>	<b>30,453.65</b>

La tabla N°9 nos muestra el cálculo de lo que debimos invertir en capacitación, es decir el 10.75% del presupuesto inicial para cada proyecto.

**Tabla N°10: Costos de Inversión óptimo Respecto al Presupuesto Inicial**

<b>Descripción</b>	<b>Monto Total</b>
Costo de inversión óptima en Gastos capacitación (10.75% respecto al presupuesto inicial)	30,453.65
Gastos de Corrección (S/.)	38,769.83
<b>Ahorro %</b>	<b>21.45</b>

Finalmente la tabla N°10 nos muestra el total del costo de inversión óptimo en gastos de capacitación (Tabla N°9) y el total de gastos en corrección (Tabla N°7) determinando que mientras más se invierte en capacitación menos se gasta en corrección, con ello demostramos que el resultado de la inversión en prevención disminuye un 21.45% los costos generados para la corrección, sobre pasando el 1.45% la hipótesis plantada.

## **CAPITULO V.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- ~~ha~~ quedado demostrado que para la empresa estudiada ha sido beneficioso el invertir en prevención.
- De acuerdo a lo analizado el invertir en prevención disminuye en un 21.45% los costos generados en la corrección de no conformidades en proyectos de construcción civil ejecutados por la empresa cajamarquina con certificación ISO 9001:2008.

#### **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda que nuevos tesisistas o investigadores profundicen los estudios de costos de calidad y no calidad ya que sirven para detectar oportunidades de mejora competitiva y para medir su evolución.
- Se recomienda a las empresas interesadas en realizar su propio diagnóstico, de acuerdo a sus propias actividades controlando sus costos de calidad y no calidad para poder observar si las medidas tomadas han sido beneficiosos o es necesario realizar cambios inmediatos para tener resultados más óptimos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander, A. 1994. La mala calidad y su costo. Addison-Wesley Iberoamericana. USA.

Anónimo. 1995. Artículo: The Cost of Quality. Disponible en: <http://www.educesoft.com/quality/costofquality.htm>.

Álvarez N., Pérez G. Lima 2012. Tesis "Impacto positivo del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de ingeniería carrera de ingeniería Civil.

Barrie G.D. y James J.P. 1992. Los costos en la calidad". Grupo editorial Iberoamérica. México.

Dzul López Luis A.. 2007. Artículo: Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: una visión actual Santos Gracia Villar\*, Universidad Politécnica de Cataluña, Fundación Universitaria Iberoamericana, Barcelona, ESPAÑA

Feigenbaum A. V. (1994), Control total de la calidad, 3ª.Ed., México, Cecsca.

García M., Quispe C., Raez L. Artículo Costo de la calidad y Mala Calidad.

Gómez, I. Preguntas más Frecuentes ISO 9001: 2008/ Recopilación de preguntas y dudas para la interpretación e implantación de la norma ISO 9001: 2008 Sistemas de Gestión de Calidad. Disponible en: <http://www.iso.org>

Juran J. M. y Gryna F.M. (1996), Manual de control de calidad. Vol. 1, 4ª Ed., México, Mcgraw-Hill. Norma ISO 9001:2008.

Normas ISO 9001.

Melgoza Cuevas José Luis. Veracruz 2006. Tesis: El costo de la no calidad en una empresa del sector de la construcción, caso práctico de una empresa en el Estado de Veracruz. Maestría en gestión de la calidad Universidad Veracruzana.

Sosa Pulido Demetrio. 2006. Administración por la calidad. Un modelo de calidad total para las empresas revisado y actualizado. Editorial Limusa S.A. 2ª edición.

Sosieté Generale de suverillance SGC -Norma ISO 9001:2008.

Traducción Oficial. Cuarte edición. 2008. Norma Internacional ISO 9001

# **Anexos**

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>1.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/.179.02
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	glb		1	12.38	12.38
						<b>12.38</b>
<b>1.1.2 Prueba de Compactación de Compactación para Cimentación de Estructuras</b>						
Rend.	und/Día	EQ.	1.5		Costo	S/.169.34
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Capataz	hh	0.05	0.27	17.34	4.68
	Peón	hh	1	5.33	11.97	63.8
						<b>68.48</b>
			<b>Material</b>			
	Prueba de compactación	und		1	86	86
						<b>86</b>
			<b>Equipos</b>			
	Plancha compactadora	hm	0.25	1.33	8.6	11.44
	Herramientas manuales	%MO		5	68.48	3.42
						<b>14.86</b>
<b>1.2.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/.179.02
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	12.38	12.38
						<b>12.38</b>
<b>1.2.2 Presentación de certificado de calibración y paralización en Trabajos de topografía</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	2		Costo	S/.47.06
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Topógrafo	hh	0.01	0.04	16.74	0.67
	Peon	hh	1	4	11.56	46.24
						<b>46.91</b>
			<b>Equipos</b>			
	Teodolito	hm		5	3	0.15
						<b>0.15</b>
<b>2.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/.178.60
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprob. de procedimientos	und		1	11.96	11.96
						<b>11.96</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>2.1.2 Demolición de pedestal</b>						
Rend.	m3/Día	EQ. 2			Costo	S/.69.09
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	Capataz	hh	0.01	0.04	16.74	0.67
	Operario	hh	1	4	13.75	55
	Peon	hh	1	4	11.56	46.24
						<b>55.67</b>
<b>Equipos</b>						
	Martillo demoledor	hm	1	1	10.64	10.64
	Herramientas manuales	%MO		5	55.67	2.78
						<b>13.42</b>
<b>2.1.3 Encofrado de pedestal</b>						
Rend.	glb/Día	EQ. 10			Costo	S/.28.49
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	Capataz	hh	0.1	0.05	11.56	0.58
	Operario	hh	2	1.07	13.75	14.71
	Peon	hh	2	1.07	11.56	12.37
						<b>27.66</b>
<b>Material</b>						
	Alambre negro recogido	kg		0.3	3.32	1
	Clavos para madera	kg		0.15	3.4336	0.52
	Madera tormillo	p2		3.8	3.828	14.55
<b>Equipos</b>						
	Herramientas manuales	%MO		3	27.66	0.83
						<b>0.83</b>
<b>2.1.4 Vaciado y Colocación de concreto en pedestal</b>						
Rend.	m3/Día	EQ. 25			Costo	S/.247.31
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	Capataz	hh	1	0.32	16.77	5.37
	Operario	hh	2	0.64	12.9	8.26
	Oficial	hh	2	0.64	11.5	7.36
	Peon	hh	8	2.56	6.76	17.31
						<b>38.3</b>
<b>Material</b>						
	Piedra chancada	m3		0.6400	51.62	33.04
	Arena gruesa	m3		0.5100	46.00	23.46
	Cemento Portland	bls		8.6600	17.23	149.21
						<b>205.71</b>
<b>Equipos</b>						
	Herramientas manuales	%MO		3	38.3	1.15
	Mezclador de concreto	hm	1	0.32	26.06	0.08
	Vibrador de Concreto	hm	1	0.32	6.47	2.07
						<b>3.3</b>
<b>3.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ. 1			Costo	S/.178.38
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
<b>Material</b>						
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	11.74	11.74
						<b>11.74</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

3.1.2		Trazo y replanteo				
Rend.	m2/Día	EQ.	1500		Costo	S/1.96
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Topógrafo	hh	1	0.0100	16.53	0.17
	Peón	hh	2	0.0100	11.34	0.11
						<b>0.28</b>
			<b>Material</b>			
	Clavos	kg		0.01	6.15	0.06
	Yeso	bls		0.167	5.60	0.94
	Estacas	p2		0.013	2.50	0.03
	Esmalte	gal		0.025	23.50	0.59
						<b>1.62</b>
			<b>Equipos</b>			
	Herramientas manuales	%MO		5	0.28	0.01
	Nivel	hm	1	0.01	5	0.05
						<b>0.06</b>
3.1.3		Excavación de zanjas				
Rend.	m3/Día	EQ.	5		Costo	S/18.78
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Capataz	hh	0.01	0.02	16.43	0.33
	Peón	hh	1	1.6	11.34	18.14
						<b>18.47</b>
			<b>Equipos</b>			
	Herramientas manuales	%MO		1.7	18.47	0.31
						<b>0.31</b>
3.2.1		Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento				
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/178.38
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	11.74	11.74
						<b>11.74</b>
3.2.2		Personal de vaciado de concreto paralizado				
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/83.87
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Capataz	hh	0.05	0.4	16.43	6.57
	Operario	hh	0.1	0.8	13.63	10.9
	Oficial	hh	0.2	1.6	12.63	20.21
	Peón	hh	0.5	4	11.34	45.36
						<b>83.04</b>
			<b>Material</b>			
	Herramientas manuales	%MO		1	83.04	0.83
						<b>0.83</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>4.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.110.17</b>		
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Control de calidad	hh	1	8	12.23	97.84	97.84
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprob.de procedimientos	und		1	12.33	12.33	12.33
<b>12.33</b>						
<b>4.1.2 Desencofrado de viga de cimentación</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/Día</b>	<b>EQ. 15</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.18.66</b>		
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1	0.05	11.46	0.57	0.57
Operario	hh	2	1.07	8.47	9.06	9.06
Oficial	hh	2	1.07	7.61	8.14	8.14
<b>17.77</b>						
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	17.77	0.89	0.89
<b>0.89</b>						
<b>4.1.3 Encofrado de viga de cimentación</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/Día</b>	<b>EQ. 15</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.18.30</b>		
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1	0.05	11.46	0.57	0.57
Operario	hh	2	1.07	8.47	9.06	9.06
Oficial	hh	2	1.07	7.61	8.14	8.14
<b>17.77</b>						
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	17.77	0.53	0.53
<b>0.53</b>						
<b>4.2.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.110.17</b>		
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Control de calidad	hh	1	8	12.23	97.84	97.84
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de proced.	und		1	12.33	12.33	12.33
<b>12.33</b>						
<b>4.2.2 Nivelación de Columna</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 10</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.51.16</b>		
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Topógrafo	hh	1	0.8	11.7	9.36	9.36
Capataz	hh	2	1.6	11.45	18.32	18.32
Peon	hh	4	3.2	6.79	21.73	21.73
<b>49.41</b>						
<b>Material</b>						
Alambre Negro # 16	kg		0.06	4.45	0.27	0.27
<b>0.27</b>						
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	49.41	1.48	1.48
<b>1.48</b>						

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>5.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/104.05
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Control de calidad	hh	1	8	11.55	92.4
						<b>92.4</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	11.65	11.65
						<b>11.65</b>
<b>5.1.2 Retiro de piso de Cerámico antideslizante</b>						
Rend.	m2/Día	EQ.	5		Costo	S/41.40
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Operario	hh	1.0000	1.1428	8.42	9.62
	Peón	hh	1.0000	1.1428	3.36	3.84
						<b>13.46</b>
			<b>Materia les</b>			
	Arena Fina	m3		0.0250	60	1.5
	Cemento Portland	bol		0.1500	19.4	2.91
	Agua	m3		0.0060	5.5	0.03
	Cerámico antideslizante	m2		1.0500	22	23.1
						<b>27.54</b>
			<b>Equipos</b>			
	Herramientas manuales	%MO		3	13.46	0.4
						<b>0.4</b>
<b>5.1.3 Instalación de piso de Cerámico antideslizante</b>						
Rend.	m2/Día	EQ.	7		Costo	S/58.32
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Capataz	hh	0.1000	0.1143	9.91	1.13
	Operario	hh	1.0000	1.1428	8.42	9.62
	Peón	hh	1.0000	1.1428	3.36	3.84
						<b>14.59</b>
			<b>Materia les</b>			
	Arena Fina	m3		0.0250	60	1.5
	Cemento Portland	bol		0.1500	19.4	2.91
	Agua	m3		0.0060	5.5	0.03
	Cerámico antideslizante	m2		1.0500	37	38.85
						<b>43.29</b>
			<b>Equipos</b>			
	Herramientas manuales	%MO		3	14.59	0.44
						<b>0.44</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>6.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/.178.30
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	11.66	11.66
						<b>11.66</b>
<b>6.1.2 Retiro de Acero de Refuerzo en Muro de Contención</b>						
Rend.	kg/Día	EQ.	150		Costo	S/.1.19
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Capataz	hh	0.15	0.01	10.48	0.08
	Operario	hh	1	0.05	8.46	0.45
	Oficial	hh	1	0.05	7.6	0.41
	Peon	hh	0.5	0.03	7.16	0.19
						<b>1.13</b>
			<b>Equipos</b>			
	Herramientas manuales	%MO		5	1.13	0.06
						<b>0.06</b>
<b>6.1.3 Instalación de Acero de Refuerzo en Muro de Contención</b>						
Rend.	kg/Día	EQ.	200		Costo	S/.14.31
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Capataz	hh	2	0.08	10.48	0.84
	Operario	hh	6	0.24	8.46	2.03
	Oficial	hh	6	0.24	7.6	1.82
	Peon	hh	18	0.72	7.16	5.16
						<b>9.85</b>
			<b>Material</b>			
	Alambre Negro # 16	kg		0.06	4.45	0.27
	Acero de refuerzo	kg		1.1	3.36	3.7
						<b>3.97</b>
			<b>Equipos</b>			
	Herramientas manuales	%MO		5	9.85	0.49
						<b>0.49</b>
<b>6.2.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/.178.30
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			<b>Mano de Obra</b>			
	Residente	hh	1	8	20.83	166.64
						<b>166.64</b>
			<b>Material</b>			
	Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	11.66	11.66
						<b>11.66</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>6.2.3 Colocación de Tierra Zarandeada con Sal</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>5</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.26.65</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh	1	1.6	8.46		13.54
Peón	hh	1	1.6	7.6		12.16
						<b>25.7</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3.7	25.7		0.95
						<b>0.95</b>
<b>6.2.2 Eliminación de Tierra</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>5.31</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.25.46</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh	1	1.51	8.46		12.77
Peón	hh	1	1.51	7.6		11.48
						<b>24.25</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	24.25		1.21
						<b>1.21</b>
<b>6.2.3 Colocación de Tierra Zarandeada con Sal</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>5</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.80.71</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh	1	1.6	8.46		13.54
Peón	hh	1	1.6	7.6		12.16
						<b>25.7</b>
<b>Material</b>						
Tierra con bentonita	m3		0.3	180.81		54.24
						<b>54.24</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	25.7		0.77
						<b>0.77</b>
<b>7.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.124.17</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Control de calidad	hh	1	8	14.1		112.8
						<b>112.8</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	11.37		11.37
						<b>11.37</b>
<b>7.1.2 Desencofrado de columnas</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>15</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.29.53</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	1	0.53	11.59		6.14
Operario	hh	2	1.07	9.42		10.08
Oficial	hh	1	0.53	8.41		4.46
Peon	hh	2	1.07	6.95		7.44
						<b>28.12</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	28.12		1.41
						<b>1.41</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>7.1.3 Cambio de estribos en columnas</b>						
<b>Rend.</b>	<b>kg/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>300</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.11.86</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	1	0.03		11.59	0.35
Operario	hh	2	0.05		9.42	0.47
Oficial	hh	2	0.05		8.41	0.42
						<b>1.24</b>
<b>Material</b>						
Alambre Negro # 16	kg		0.12		4.51	0.54
Acero corrugado	kg		2.24		4.42	9.9
						<b>10.44</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		6		1.24	0.07
Cizalla	hm	1	0.03		3.76	0.11
						<b>0.18</b>
<b>7.1.4 Encofrado de columnas</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>15</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.165.36</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1	0.05		11.59	0.58
Operario	hh	2	1.07		9.42	10.08
Oficial	hh	4	2.13		8.41	17.91
Peón	hh	4	2.13		6.95	14.8
						<b>43.37</b>
<b>Material</b>						
Alambre	kg		0.6		4.01	2.41
Clavos	kg		0.3		4.01	1.2
Madera	p2		10.94		2.84	31.07
cemento	bolsa		3		23.45	70.35
Agregados	m3		0.24		65.26	15.66
						<b>120.69</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3		43.37	1.3
						<b>1.3</b>
<b>8.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.177.07</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8		20.83	166.64
						<b>166.64</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aproba. de procedimientos.	und		1		10.43	10.43
						<b>10.43</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>8.1.2 Cambio de panel Draywall</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>			<b>Costo</b>	<b>S/552.02</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.2	1.6		14.62	23.39
Operario	hh	2	16		12.03	192.48
Peón	hh	3	24		10.1	242.4
						<b>458.27</b>
<b>Material</b>						
Drawall	pnl		1		80	80
						<b>80</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3		458.27	13.75
						<b>13.75</b>
<b>8.1.3 Protección de Paneles de Drawall Instalados</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>			<b>Costo</b>	<b>S/210.54</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.2	1.6		14.62	23.39
Peón	hh	2	16		10.1	161.6
						<b>184.99</b>
<b>Material</b>						
Plástico	glb		1		20	20
						<b>20</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3		184.99	5.55
						<b>5.55</b>
<b>9.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>			<b>Costo</b>	<b>S/177.07</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8		20.83	166.64
						<b>166.64</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprob.de procedimientos	und		1		10.43	10.43
						<b>10.43</b>
<b>9.1.2 Protección de Paneles Termoacústicos</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>			<b>Costo</b>	<b>S/503.22</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	1	8		14.62	116.96
Peón	hh	2	16		10.1	161.6
						<b>278.56</b>
<b>Material</b>						
Plástico	glb		1		16.3	16.3
Soporte para Paneles	glb		1		200	200
						<b>216.3</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3		278.56	8.36
						<b>8.36</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>10.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.188.78</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	
						<b>178.56</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	10.22	10.22	
						<b>10.22</b>
<b>10.1.2 Protección de Acero Almacenado en la Interperie</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.413.88</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Oprario	hh	1.0000	0.4000	12.90	5.16	
Peón	hh	2.0000	0.8000	10.40	8.32	
						<b>13.48</b>
<b>Material</b>						
Cubierta para acero	m		20.0000	20.00	400	
Soporte de acero	glb		1	300	300	
						<b>400.00</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	13.48	0.4	
						<b>0.40</b>
<b>10.2.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.188.78</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	
						<b>178.56</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	10.22	10.22	
						<b>10.22</b>
<b>10.2.2 Escarificado de Cangrejera</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/Día</b>	<b>EQ. 3</b>	<b>3</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.39.56</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.01	0.03	16.77	0.5	
Operario	hh	1	2.67	12.9	34.44	
Peon	hh	1	2.67	10.4	27.77	
						<b>34.94</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	92.42	4.62	
						<b>4.62</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>10.2.3 Limpieza de Superficie a Reparar</b>						
Rend.	m3/Día	EQ.	10		Costo	S/.17.14
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
Peón	hh	2	1.6	10.4	16.64	16.64
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	16.64	0.5	0.5
<b>10.2.4 Vaciado de Concreto</b>						
Rend.	m2/Día	EQ.	100		Costo	S/.36.42
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1	0.01	16.77	0.17	
Operario	hh	1	0.08	12.9	1.03	
Oficial	hh	1	0.08	11.5	0.92	
Peon	hh	8	0.64	10.4	6.66	8.78
<b>Material</b>						
Piedra chancada de 1/2" y 3/4"	m3		0.0640	51.62	3.3	
Arena gruesa	m3		0.0510	46.00	2.35	
Cemento Portland	bls		1.2300	17.23	21.19	26.84
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	8.78	0.26	
Mezclador de concreto	hm	1	0.08	26.06	0.02	
Vibrador de Concreto	hm	1	0.08	6.47	0.52	0.8
<b>10.3.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
Rend.	glb/Día	EQ.	1		Costo	S/.188.78
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	178.56
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	10.22	10.22	10.22
<b>10.3.2 Desarmado de Caja de gavión</b>						
Rend.	und/Día	EQ.	10		Costo	S/.20.11
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh	1.0000	0.8	12.90	10.32	
Oficial	hh	1.0000	0.8	11.50	9.2	19.52
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	19.52	0.59	0.59

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>10.3.3 Colocación de Grava en Caja de Gavión</b>						
<b>Rend.</b>	<b>und/Día</b>	<b>EQ. 10</b>	<b>10</b>	<b>Costo</b>	<b>S/474.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh	2.0000	1.6	12.90	20.64	
Oficial	hh	2.0000	1.6	11.50	18.4	
					<b>39.04</b>	
<b>Materiles</b>						
Caja de gavión	und		1	433.79	433.79	
					<b>433.79</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	39.04	1.17	
					<b>1.17</b>	
<b>10.4.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/188.78</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	
					<b>178.56</b>	
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación. de procedimientos	und		1	10.22	10.22	
					<b>10.22</b>	
<b>10.4.2 Nivelación y compactación de subrazante para pisos y rampas</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ. 1200</b>	<b>1200</b>	<b>Costo</b>	<b>S/1.14</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.0007	16.77	0.01	
Operario	hh	1.0000	0.0067	12.90	0.09	
Peón	hh	3.0000	0.0200	10.40	0.21	
					<b>0.31</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5.0000	0.31	0.02	
Camión cisterna	hm	0.25	0.0017	110	0.18	
Rodillo liso	hm	0.33	0.0022	135	0.30	
Motoniveladora	hm	0.33	0.0022	150	0.33	
					<b>0.83</b>	
<b>10.5.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/188.78</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	
					<b>178.56</b>	
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	10.22	10.22	
					<b>10.22</b>	

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>10.5.2 Paralización de personal por rechazo y solicitud de otro mixer</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 2</b>			<b>Costo</b>	<b>S/.458.97</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.4	16.77	6.71	
Operario	hh	1.0000	4	12.90	51.6	
Oficial	hh	1.0000	4	11.50	46	
Peón	hh	8.0000	32	10.40	332.8	
					<b>437.11</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	437.11	21.86	
					<b>21.86</b>	
<b>10.5.3 Concreto premezclado</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ. 20</b>			<b>Costo</b>	<b>S/.345.50</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.04	16.77	0.67	
Operario	hh	1.0000	0.4	12.90	5.16	
Oficial	hh	1.0000	0.4	11.50	4.6	
Peón	hh	8.0000	3.2	10.40	33.28	
					<b>43.71</b>	
<b>Materiales</b>						
Concreto premezclado	m3		1.1	270	297	
					<b>297.00</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	43.71	2.19	
vibrador de concreto	hm	1	0.4	6.5	2.6	
					<b>4.79</b>	
<b>10.6.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>			<b>Costo</b>	<b>S/.188.78</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	
					<b>178.56</b>	
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	10.22	10.22	
					<b>10.22</b>	
<b>10.6.2 Excavación de material rechazado</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ. 450</b>			<b>Costo</b>	<b>S/.4.19</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.2000	0.0036	16.77	0.06	
Operario	hh	1.0000	0.0178	12.90	0.23	
Peón	hh	2.0000	0.0356	10.40	0.37	
					<b>0.66</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	0.66	0.03	
Cargador Frontal	hm	1	0.02	175	3.5	
					<b>3.53</b>	

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>10.5.2 Paralización de personal por rechazo y solicitud de otro mixer</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>500</b>		<b>Costo</b>	<b>S/10.53</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh		0.1000		16.77	0.03
Peón	hh		1.0000	0.0160	10.40	0.17
						<b>0.20</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO			5.0000	0.2	0.01
Excavadora sobre oruga	hm		1	0.0160	225	3.60
Plancha compactadora	hm		6	0.0960	70	6.72
						<b>10.33</b>
<b>10.6.4 Relleno mat. Prestamo P/ tub. 100m</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m3/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>50</b>		<b>Costo</b>	<b>S/49.26</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh		1.0000	0.1600	12.90	2.06
Peón	hh		2.0000	0.3200	10.40	3.33
						<b>5.39</b>
<b>Material</b>						
Material granular	m3			1.2	35	42
						<b>42.00</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO			5	5.39	0.27
Plancha compactadora	hm		1	0.16	10	1.6
						<b>1.87</b>
<b>11.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/151.04</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh		1	8	17.63	141.04
						<b>141.04</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprob.de procedimientos	und			1	10	10
						<b>10</b>
<b>11.1.2 Cambio de ladrillo rechazado</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>4</b>		<b>Costo</b>	<b>S/641.55</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh		0.1000	0.2	16.77	3.35
Operario	hh		1.0000	2	12.90	25.8
Oficial	hh		2.0000	4	11.50	46
Peón	hh		8.0000	16	10.40	166.4
						<b>241.55</b>
<b>Equipos</b>						
Flete	vje			2	200.00	400
						<b>400.00</b>
<b>11.1.3 Paralización de obreros por cambio de material</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ.</b>	<b>2</b>		<b>Costo</b>	<b>S/483.11</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh		0.1000	0.4	16.77	6.71
Operario	hh		1.0000	4	12.90	51.6
Oficial	hh		2.0000	8	11.50	92
Peón	hh		8.0000	32	10.40	332.8
						<b>483.11</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>11.2.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.151.04</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	17.63	141.04	
					<b>141.04</b>	
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	10	10	
					<b>10</b>	
<b>11.2.2 Retiro de Bloquetas Sobre Cama de Arena</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/Día</b>	<b>EQ. 100</b>	<b>100</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.4.83</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.008	16.77	0.13	
Operario	hh	2.0000	0.16	12.90	2.06	
Peón	hh	3.0000	0.24	10.40	2.5	
					<b>4.69</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	4.69	0.14	
					<b>0.14</b>	
<b>11.2.3 Colocación de Bloquetas Sobre Cama de Arena</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>EQ. 150</b>	<b>150</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.49.99</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capatz	hh	0.1000	0.0053	16.77	0.09	
Operario	hh	2.0000	0.1067	12.90	1.38	
Peón	hh	3.0000	0.1600	10.40	1.66	
					<b>3.13</b>	
<b>Material</b>						
Arena fina	m3		0.0350	50.42	1.76	
Arena gruesa	m3		0.0500	60.00	3	
Adoquin de concreto	m2		1.0500	39.37	41.34	
Agua	m3		0.0050	3.53	0.02	
					<b>46.12</b>	
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	3.13	0.09	
Plancha Compactadora 7 HP	hm	1.0000	0.0533	12.17	0.65	
					<b>0.74</b>	
<b>12.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/.188.55</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	22.32	178.56	
					<b>178.56</b>	
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	9.99	9.99	
					<b>9.99</b>	

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>12.1.2 Desencofrado de escaleras</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>EQ. 8</b>	<b>8</b>	<b>Costo</b>	<b>S/28.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.1	14.98	1.5	
Operario	hh	1.0000	1	13.62	13.62	
Oficial	hh	1.0000	1	12.06	12.06	
						<b>27.18</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	27.18	0.82	
						<b>0.82</b>
<b>12.1.2 Encofrado de escaleras</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>EQ. 8</b>	<b>8</b>	<b>Costo</b>	<b>S/50.92</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.1	14.98	1.5	
Operario	hh	1.0000	1	13.62	13.62	
Oficial	hh	1.0000	1	12.06	12.06	
						<b>27.18</b>
<b>Material</b>						
Aalambre negro recocido # 8	kg		0.1000	3.70	0.37	
Clavos con Cabeza Promedio	kg		0.2000	3.70	0.74	
Madera Tornillo	p2		5.7400	3.80	21.81	
						<b>22.92</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		3	27.18	0.82	
						<b>0.82</b>
<b>12.2.1 Impresión de planos en última revisión</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>EQ. 24</b>	<b>24</b>	<b>Costo</b>	<b>S/250.00</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>General</b>						
Impresión de planos	glb		1	250.00	250	
						<b>250.00</b>
<b>13.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Dia</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/134.75</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	15.63	125.04	
						<b>125.04</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	9.71	9.71	
						<b>9.71</b>
<b>13.1.2 Escarificado de Fisura de Piso de Concreto</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>EQ. 50</b>	<b>50</b>	<b>Costo</b>	<b>S/5.08</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Oficial	hh	1.0000	0.1600	10.83	1.73	
Peón	hh	2.0000	0.3200	9.69	3.1	
						<b>4.83</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5.1	4.83	0.25	
						<b>0.25</b>



**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>13.2.3 Montaje de tabiques en baños</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>23.0000</b>	<b>EQ.</b>	<b>23.0000</b>		<b>13.86</b>
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.2000	0.0696	13.44	0.93	
Operario	hh	2.0000	0.6957	13.04	9.07	
Peón	hh	1.0000	0.3478	9.96	3.46	
						<b>13.46</b>
Herramientas manuales	%MO		3	13.46	0.4	
						<b>0.40</b>
<b>14.1.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Dia</b>	<b>EQ. 1</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.829.26</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Residente	hh	1	8	102.45	819.6	
						<b>819.6</b>
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de proc.	und		1	9.66	9.66	
						<b>9.66</b>
<b>14.1.2 Desmontaje de montante de drenaje de lluvias 4"</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m/DIA</b>	<b>EQ. 4</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.83.27</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.2000	22.74	4.55	
Peón	hh	1.0000	2.0000	13.25	26.5	
Operario Montajista	hh	1.0000	2.0000	21.92	43.84	
						<b>74.89</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	74.89	3.74	
Anadamio metálico	hm	0.2500	0.5000	2.85	1.43	
Taladro con Broca	hm	0.2500	0.5000	6.41	3.21	
						<b>8.38</b>
<b>14.1.3 Montante de drenaje de lluvias</b>						
<b>Rend.</b>	<b>m/DIA</b>	<b>EQ. 4</b>		<b>Costo</b>	<b>S/.128.09</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Capataz	hh	0.1000	0.2000	22.74	4.55	
Peón	hh	1.0000	2.0000	13.25	26.5	
Operario Montajista	hh	1.0000	2.0000	21.92	43.84	
						<b>74.89</b>
<b>Material</b>						
Sikaflex	Tub.		0.1100	30.5	3.36	
Tubería Bajada PVC 4"	pza		1.5000	17.1	25.65	
Codo 4"	pza		3.0000	5.27	15.81	
						<b>44.82</b>
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	74.89	3.74	
Anadamio metálico	hm	0.2500	0.5000	2.85	1.43	
Taladro con Broca	hm	0.2500	0.5000	6.41	3.21	
						<b>8.38</b>

**Anexo N°1: Análisis de Costos Unitarios de No conformidades**

<b>14.2.1 Elaboración, Presentación y aprobación de procedimiento</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/Día</b>	<b>EQ. 1</b>	<b>1</b>	<b>Costo</b>	<b>S/829.02</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Control de calidad	hh	1	8	102.42	819.36	819.36
<b>Material</b>						
Trámites e impresiones para aprobación de procedimientos	und		1	9.66	9.66	9.66
<b>9.66</b>						
<b>14.2.2 Fijación de Canaleta de calaminón a Abrazadera</b>						
<b>Rend.</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>EQ. 100</b>	<b>100</b>	<b>Costo</b>	<b>S/9.67</b>	
<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
Operario	hh	1.0000	0.0800	19.07	1.53	
Peón	hh	1.0000	0.4000	13.25	5.3	6.83
<b>Material</b>						
Fijar a abrazadera	pza		1.0000	2.50	2.5	2.5
				0		2.50
<b>Equipos</b>						
Herramientas manuales	%MO		5	6.83	0.34	0.34
<b>0.34</b>						
<b>15.1.1 No Hubo No Conformidad</b>						
					<b>Costo</b>	<b>S/0.00</b>
<b>16.1.1 No Hubo No Conformidad</b>						
					<b>Costo</b>	<b>S/0.00</b>
<b>17.1.1 No Hubo No Conformidad</b>						
					<b>Costo</b>	<b>S/0.00</b>