

Universidad Nacional

Federico Villarreal

VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Civil

**“ANÁLISIS DE COSTO DE LA CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL ESTADIO
ATLÉTICO DE LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA VILLA
DEPORTIVA NACIONAL VIDENA PARA EL DESARROLLO DE LOS JUEGOS
PANAMERICANOS Y PARAPANAMERICANOS-LIMA 2019”**

Líneas de Investigación:

**Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del
territorio**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Talla Negreiros, Mayra Cecilia

ASESOR:

Ms. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo

JURADO:

Dr. Valencia Gutiérrez, Andrés Avelino

Dr. Tello Malpartida, Omart Demetrio

Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mis padres por enseñarme que con perseverancia y esfuerzo todo es posible. Gracias por el cariño y apoyo que me siempre me brindan.

A mis hermanos por las lecciones que siempre me enseñan.

ÍNDICE

ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.1.1. Realidad problemática	2
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.2.1. Pregunta general	4
1.1.2.2. Preguntas específicas	4
1.2. Antecedentes	5
1.3. Objetivos	8
1.3.1. Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos Específicos	8
1.4. Justificación	8
1.4.1. Práctica	8
1.4.2. Social	8
1.5. Hipótesis	9
1.5.1. Hipótesis Principal.....	9
1.5.2. Hipótesis Secundarias.....	9

II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Costos de la Calidad.....	12
2.2. Tipo de costos de la calidad	15
2.2.1. Costos Directos.....	16
2.2.1.1. Costos Controlables	16
2.2.1.1.1. Costos de prevención	16
2.2.1.1.2. Costos de evaluación.....	18
2.2.1.2. Costos Resultantes	20
2.2.1.2.1. Costos de errores internos	20
2.2.1.2.2. Costos de errores externos	22
2.2.1.3. Costos de la mala calidad del equipo.....	23
2.2.2. Costos Indirectos	23
2.3. Relación entre los costos controlables y resultantes	24
2.4. Beneficios de medir los costos de la calidad	25
2.5. Relación entre la calidad, productividad y costo	25
2.5.1. Definiciones.....	25
2.5.1.1. Calidad	25
2.5.1.2. Productividad.....	26
2.5.1.3. Costo	27
2.5.2. Relación entre calidad, productividad y costo.....	27
2.6. Relación entre la calidad y la competitividad.....	28

2.7. Calidad Total.....	29
2.8. Gestión del Valor Ganado.....	31
2.8.1. Definiciones.....	31
2.8.1.1. Valor Ganado (Earned Value- EV).....	31
2.8.1.2. Valor Planificado (Planned Value- PV).....	31
2.8.1.3. Costo Actual (Actual Cost- AC).....	31
2.8.2. Índices de Rendimiento	31
2.8.2.1. Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI).....	31
2.8.2.2. Índice de Rendimiento del Costo (CPI).....	32
III. MÉTODO	33
3.1. Tipo de investigación.....	33
3.2. Ámbito temporal y espacial	34
3.3. Variables	34
3.4. Población y muestra.....	35
3.5. Instrumentos.....	35
3.5.1. Planilla de recolección de datos.....	35
3.5.2. Base de datos	36
3.6. Procedimientos.....	36
3.7. Análisis de datos	37
IV. RESULTADOS	38
4.1. Aspectos generales del proyecto.....	38

4.2.	Conceptos generales de Saneamiento	38
4.3.	Actividades a desarrollarse dentro de las obras de saneamiento	39
4.3.1.	Trazo, replanteo y corte	39
4.3.2.	Excavación, relleno y compactación de zanjas	39
4.3.3.	Tendido y alineamiento de tubería	41
4.3.4.	Prueba Hidráulica	41
4.3.5.	Prueba de filtración.....	42
4.4.	Presupuesto del proyecto	43
4.5.	Desarrollo del Cronograma y Curva “S” del Estadio Atlético	47
4.5.1.	Programación inicial de Estadio Atlético	47
4.5.1.1.	Desarrollo del Cronograma Programado de Estadio Atlético (Valor Planificado) 47	
4.5.1.2.	Desarrollo de la Curva “S” (Valor Planificado)	48
4.5.2.	Programación Real de Estadio Atlético.....	49
4.5.2.1.	Desarrollo del Cronograma Real de Estadio Atlético (Valor Ganado) 49	
4.5.2.2.	Desarrollo de la Curva “S” (Valor ganado)	50
4.6.	Cuadro comparativo entre el Cronograma Programado y Cronograma Real....	51
4.6.1.	Comparativo entre el Valor Planificado y el Valor Ganado.....	51
4.6.2.	Gráfico comparativo entre Valor Planificado y el Valor Ganado	52
4.7.	Fuente: Propia Actividades ejecutadas en Estadio Atlético.....	53
a)	Trazo y replanteo	53
b)	Excavación de zanjas	53

c) Relleno y compactación de zanja	54
d) Instalación de tubería	54
e) Picado y resane de muros, losa de fondo y media caña en buzón.....	55
4.8. Identificación de re-trabajos en Estadio Atlético.....	55
a) Alineamiento de tubería	55
b) Pendiente en tubería	56
c) Resane de buzón.....	56
d) Prueba de estanqueidad	57
e) Replanteo de ingeniería.....	57
4.9. Desarrollo del Análisis de Precios Unitarios de las partidas de Estadio Atlético.	
58	
4.10. Cálculo y cuantificación del costo de la calidad	63
4.11. Análisis del Costo de la Calidad	66
4.11.1. Datos generales del proyecto:.....	66
4.11.2. Cuadro resumen de personal	67
4.11.3. Cálculo del Rendimiento del cronograma (SPI).....	68
4.11.4. Cálculo de variación del costo del proyecto.....	70
4.11.4.1. Cálculo de Costo del proyecto (Planificado)	70
4.11.4.2. Cálculo de Costo del proyecto (Real).....	71
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	73
VI. CONCLUSIONES.....	75
VII. RECOMENDACIONES.....	76

VIII.	Referencias.....	77
IX.	ANEXOS.....	82
9.1	Plano de Estadio Atlético – A.....	82
9.2	Plano de Estadio Atlético – B.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama de la Triología de Juran	11
Ilustración 2. Clasificación de los Costos de la Calidad	15
Ilustración 3. Consecuencias del incremento de los Costos de Prevención	24
Ilustración 4. Relación entre los costos de calidad y esfuerzos de mejora	24
Ilustración 5. Método de cálculo de productividad	27
Ilustración 6. Relación entre calidad, productividad y costo	27
Ilustración 7. Fallas y deficiencias	28
Ilustración 8. Acción de Mejora	29
Ilustración 9. Conceptos fundamentales del modelo EFQM de Excelencia	30
Ilustración 11. Indices de Rendimiento del cronograma y costo	32
Ilustración 12. Ubicación de la Villa Deportiva Nacional (Videna)	34
Ilustración 13. Instalación de Tubería de desagüe	40
Ilustración 14. Prueba hidráulica entre buzones	42
Ilustración 15. Curva "S" (Valor Planificado)	48
Ilustración 16. Curva "S" (Valor ganado)	50
Ilustración 17. Grafico comparativo entre el Valor planificado vs Valor ganado	52
Ilustración 18. Actividad de trazo y replanteo	53
Ilustración 19. Actividad de excavación de zanja	53
Ilustración 20. Relleno y compactación de zanja	54
Ilustración 21. Instalación de tubería	54
Ilustración 22. Picado y resane de muros, losa de fondo y media caña en buzón.	55

Ilustración 23. Alineamiento de tubería	55
Ilustración 24. Pendiente en tubería	56
Ilustración 25. Resane de buzón	56
Ilustración 26. Prueba de estanqueidad	57
Ilustración 27. Replanteo de Ingeniería	57
Ilustración 28. Porcentaje de avance del proyecto	69
Ilustración 29. Resumen de no conformidades. Proyecto BOEM	73
Ilustración 30. Cuantificación del Costo de la calidad	74
Ilustración 31. Plano de Estadio Atlético 01-02	82
Ilustración 32. Plano de Estadio Atlético 02-02	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto de Estadio Atlético.....	43
Tabla 2. Cronograma Programado de Estadio Atlético.....	47
Tabla 3. Cronograma ejecutado en Estadio Atlético.....	49
Tabla 4. Comparación entre Acumulado Programado y Acumulado Real.....	51
Tabla 5. Trazo y replanteo (APU).....	58
Tabla 6. Excavación de zanjas (APU).....	58
Tabla 7. Relleno y compactación de zanja (APU)	59
Tabla 8. Tubería de PVC 8" (APU)	59
Tabla 9. Tubería de PVC 6" (APU)	60
Tabla 10. Tubería de PVC 4" (APU)	60
Tabla 11. Instalación de Tubería (APU)	60
Tabla 12. Resane de muros, losa de fondo y media caña en buzón (APU)	61
Tabla 13. Picado de muros, losa de fondo y media caña en buzón para resane (APU)	61
Tabla 14. Aplicación de impermeabilizante en interior de buzones (APU)	62
Tabla 15. Cuadro resumen del Análisis de Precio Unitario de cada actividad	62
Tabla 16. Cálculo de los retrabajos a realizarse según cada partida	63
Tabla 17. Cuantificación del Costo de la Calidad.....	64
Tabla 18. Clasificación del costo de la calidad	65
Tabla 19. Cantidad de Personal Staff en obra	67
Tabla 2018. Cantidad de Personal Obrero en Obra.....	67
Tabla 21. Cálculo del Índice de Rendimiento del Cronograma	68

Tabla 192. Cálculo del costo del proyecto (Planificado)	70
Tabla 23. Porcentaje equivalente del costo del proyecto	70
Tabla 24. Cálculo del costo del proyecto (real)	71
Tabla 25. Porcentaje equivalente del costo del proyecto (real)	71
Tabla 26. Porcentaje equivalente del costo de la calidad	72

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre los costos de la calidad y los costos de la ejecución del Estadio Atlético de la Remodelación y Ampliación de la Villa Deportiva Nacional Videna para el desarrollo de los juegos Panamericanos y Parapanamericanos- Lima 2019, el tipo de investigación que se utilizó fue explicativa. La población a tomarse fue la Villa Deportiva Nacional- La Videna, donde se utilizó como muestra el Estadio Atlético. El procedimiento se realizó mediante la recolección de información del proyecto (alcance, especificaciones técnicas, APU's y presupuesto) y recopilación de datos de campo (No conformidades y reportes de producción de MO, materiales y equipos) para analizar el impacto del costo de la calidad sobre el costo de la ejecución del Estadio Atlético. Los principales resultados que se obtuvieron entre los costos de los re-trabajos de la MO, materiales y equipos con respecto al costo de la ejecución del Estadio Atlético fueron negativos ya que ocasionó el aumento del costo inicial de la ejecución en un 1.59%, 2.84% y 0.48% respectivamente.

Finalmente, la conclusión general fue la relación negativa que se obtuvo entre los costos de la calidad y los costos de la ejecución del Estadio debido a que los costos de la calidad hicieron aumentar en un 4.91% el costo inicial de la ejecución.

Palabras claves: Costo de la calidad, Costo de re-trabajos, Índice de productividad.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the relationship between the quality costs and the costs of the execution of the Athletic Stadium of the Remodeling and Expansion of the Videna National Sports Village for the development of the Pan American and Parapan American games - Lima 2019, the type of research used was explanatory. The population to be taken was the National Sports Village - La Videna, where the Athletic Stadium was used as a sample. The procedure was carried out through the collection of project information (scope, technical specifications, APU's and budget) and field data collection (Non-conformities and production reports of OM, materials and equipment) to analyze the impact of the cost of quality on the cost of the execution of the Athletic Stadium. The main results that were obtained between the costs of the re-works of the OM, materials and equipment with respect to the cost of the execution of the Athletic Stadium were negative and caused an increase in the initial cost of the execution by 1.59%, 2.84% and 0.48% respectively.

Finally, the general conclusion was the negative relationship that was obtained between the costs of quality and the costs of the execution of the Stadium, because the costs of quality increased the initial cost of the execution by 4.91%.

Keywords: Quality cost, Rework cost, Productivity index.

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

Los costos de la calidad cada vez tienen mayor participación en los proyectos construcción debido a que buscan incrementar su efectividad en la ejecución de cualquier obra (producto) y disminuir los costos generados por la No calidad, es decir, trabajos mal ejecutados de alguna partida o actividad que generan un reproceso o retrabajo. Una buena gestión de la calidad nos ayudará a reducir los costos en la producción de cualquier producto, además nos permitirá tomar las acciones necesarias por sí se presenta algún problema para poder identificarla, medirla y finalmente reducirla.

De igual manera para la implementación de una buena gestión de la calidad se deberá invertir en gastos para su implementación, certificación y mantenimiento.

Es por ello, que en Remodelación y Ampliación de la Villa Deportiva Nacional-Videna para el desarrollo de los juegos Panamericanos y Parapanamericanos es importante el análisis de los costos de la calidad en la ejecución del Estadio Atlético ya que podremos identificar los retrabajos e identificar en donde se ha generado el problema talvez es en la mano de obra con personal no capacitado ni calificado para los trabajos encomendados, materiales de baja calidad o equipos que no se encuentran en condiciones y que sólo genera retrasos en la producción.

Además, identificando los costos de calidad generados tanto por fallas internas o externas podremos analizar cómo afecta al presupuesto inicial dado además de prevenir y asegurar de no extender el plazo pactado para la entrega de obra y cumplir con la fecha del evento internacional que generará ingresos al País.

1.1. Descripción y formulación del problema

1.1.1. Realidad problemática

En la actualidad uno de los problemas que más afecta a nuestro país es el alto índice de construcción informal, donde se genera edificaciones de baja calidad y con mayor riesgo de sufrir daños ante fenómenos naturales. En el sector de la construcción se requiere de medidas que puedan lograr revertir la situación actual donde una de las principales razones es:

- Expedientes técnicos incompletos
- Los procedimientos constructivos durante la ejecución de una edificación no son los correctos provocando retrabajos.
- Incumplimiento de las normas constructivas.
- El plazo para la ejecución de la obra es muy corto.
- El presupuesto para realizar el proyecto es muy bajo.
- El ejecutor no cumple con los estándares de calidad del proyecto en cada una de sus especialidades.
- Los materiales a utilizarse en obra no cumplen con las especificaciones técnicas aprobadas por el proyecto. Minimizan costos en la compra materiales siendo estos de baja calidad.
- Personal con poca experiencia y/o conocimiento del trabajo.

Algunas empresas no consideran estas causas al momento de ejecutar por lo que no proveen el impacto a futuro que podría implicar dentro del proyecto. Ya que realizar retrabajos implicaría una pérdida tanto en costo y tiempo.

Se debería de entender que cuando se realiza un producto con calidad la empresa está ganando y no perdiendo recursos, mano de obra y tiempo. El valor agregado al producto será mucho mayor si a la primera sale bien y sin errores.

En la actualidad muchas empresas peruanas no tienen implementado un sistema de gestión de calidad en sus procesos y actividades por lo que a la organización ejecutora le es difícil a veces cumplir con los objetivos del proyecto y poder satisfacer las necesidades del cliente. Además de no realizar un análisis de costo en cada proceso constructivo el cuál se podría estimar y controlar las pérdidas económicas en caso se realice un producto de mala calidad.

Cabe resaltar que identificar y cuantificar el costo de una mala producción nos ayudará a detectar que parte del proceso de producción se deberá realizar una acción correctiva y generar lecciones aprendidas para futuros casos repetitivos.

En los últimos años la economía peruana ha incrementado debido a la implementación de una gestión de calidad en las empresas, para tener una mayor productividad y a su vez ayudan a un mayor incremento en la inversión pública y privada.

Sin embargo, la calidad ya se consideraba una herramienta importante desde el año 1989 por lo que se creó el Comité de Gestión de la calidad cuyo fin era fomentar la aplicación de la calidad en las empresas peruanas e introducir al Perú en los mercados internacionales. La incorporación de la norma ISO 9000:2000 permitió una mayor integración y compromiso de la alta gerencia con el sistema de gestión de calidad además de concientizar los beneficios que ésta puede lograr y adquirir si se trabaja conjuntamente y responsablemente. (B. Benzaquen de las casas, 2013, págs. 42-43)

Posteriormente las grandes empresas empezaron a certificarse con la ISO 9001 y así sucesivamente las medianas empresas también optaron por la certificación debido a que el mercado ya empezaba a exigir este requisito para la producción de sus productos. Las primeras certificaciones se dieron desde el año 1994 (B. Benzaquen de las casas, 2013, págs. 42-43).

En los últimos años que el Perú ha logrado abrirse en el mercado exterior, aunque el número de empresas que ha logrado expandirse son muy pocas debido a que la mayoría de estas aún no cuenta con las condiciones que se requiriere para competir con el mercado internacional. Los productos y servicios que se quieren comercializan en el exterior deben cumplir con un alto estándar de calidad el cuál el Perú aún no está preparado. Pero esta situación podría mejorarse siempre y cuando sigan certificándose con la ISO 9001.

Según Indecopi (2012) citado en (Lizarzaburu Bolaños, 2016) “El Perú es uno de los países con menor número de empresas certificadas en gestión de calidad”.

De acuerdo a lo comentado por (Ramos, 2019) “Las certificaciones de calidad ISO 9000, ISO 9001 e ISO 14001 son las más requeridas en el Perú. De acuerdo con la Sunat, hay un millón y medio de empresas formales activas en nuestro país; de ellas, ni 2,000 están acreditadas con el certificado de calidad”.

(Ramírez, 2016) durante el Foro Nacional de la Cruzada por la Vida y la Seguridad de los Productos y Servicios comentó que “El porcentaje de empresas con control de calidad en el Perú es de 1%”.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. *Pregunta general*

¿Qué relación existe entre los costos de la calidad y los costos de la ejecución del estadio atlético de la Remodelación y Ampliación de la Villa Deportiva Nacional Videna para el desarrollo de los juegos Panamericanos y Parapanamericanos- Lima 2019?

1.1.2.2. *Preguntas específicas*

- ¿En qué medida se relaciona el costo de los retrabajos de la mano de obra con el costo de la ejecución del estadio atlético?

- ¿En qué medida se relaciona el costo de los retrabajos de los materiales con el costo de la ejecución del estadio atlético?
- ¿En qué medida se relaciona el costo de los retrabajos de los equipos y/o herramientas con el costo de la ejecución del estadio atlético?

1.2. Antecedentes

(Climent Serrano, 2012) en su investigación titulada *“Los costes de la calidad como estrategia empresarial: Evidencia empírica en la comunidad Valenciana”* considera que los primeros autores en hablar acerca de los costes de la calidad fueron Miner y Crockett. En el año 1951 Juran saca su libro *“Quality Control Handbook”* donde escribe acerca del término *“costes de la calidad”* resaltando la importancia de medir y controlar los costos de la calidad. En el año 1961 Feingenbaum establece las primeras clasificaciones de los costos de la calidad y en la empresa multinacional ITT empieza a calcular los costos de la calidad.

(Luis, 2010) en su investigación titulada *“Introducción a los costos de calidad”* manifiesta que existen dos tipos de costos *“el costo de la calidad”* donde es el esfuerzo por generar un producto con la calidad ofrecida al cliente y el *“costo de la no calidad”* que es el costo por el incumplimiento a las necesidades o requerimientos del cliente con respecto al producto y esta última se genera en reprocesos, devoluciones, reparaciones, etc. Una organización que lleve una gestión de calidad permite generar ganancias e inversiones.

(INACAL,2017) Los costos de la No Calidad se refieren a todos aquellos costos en que incurre una empresa debido a que no ha producido un bien o servicio con la calidad especificada. La No Calidad es consecuencia de las fallas en la producción de servicios y estos pueden explicarse por fallas en el diseño, malas compras, no uso de normas técnicas y de la infraestructura de la calidad en la elaboración de productos, entre otros.

El no evaluar los gastos que implicaría no mantener un control adecuado de la calidad en cada proceso constructivo, se tendrá que designar una parte del presupuesto el cuál no se tuvo previsto y talvez ajustar otras partidas. “Lo paradójico es que no se llevan registros de las pérdidas producidas por la mala calidad debido a que toda área trata a toda costa ocultar sus ineficiencias” (García, Quispe, & Raeez, 2002).

Para (Prieto Diego, 2020) la relación que ha existido entre la calidad y costo de la calidad entre las empresas japonesas y americanas son las siguientes:

- Los japoneses asumieron que, en la inclusión de nuevas características en un producto, debe considerarse el precio como establecido por el mercado; por eso trabajan constantemente para reducir el coste, considerando que a medio y largo plazo el precio de venta lo impondrá el mercado.
- Los americanos pensaban que se puede cobrar un precio más alto si se incorporan nuevas características añadidas.
- Los japoneses pensaban que al mismo tiempo que incorporan nuevas características pueden reducir costes; la cultura de consumo japonesa es recibir nuevas características por el mismo o menor precio.
- Actualmente las grandes empresas japonesas pretenden reducir sus costes significativamente cada año; para ello piden a los proveedores que reduzcan los costes, y les recomiendan que pidan también a sus proveedores esa reducción. Todos los niveles de la empresa trabajan para esa meta.
 - Círculos de calidad
 - Equipos mixtos de directivos / ingenieros / operarios
 - Equipos interfuncionales

- EL personal de la empresa (directivos, ingenieros, técnicos, etc.) trabaja con proveedores de componentes y materias primas, les investigan, les auditan y les ayudan a conseguir reducciones de costes para que las transmitan a los precios que les paga la propia empresa.
- Los japoneses han asumido que, aunque en una situación de monopolio temporal puedan elevarse los precios, siempre aparecerá un competidor que oferte un producto mejor y más barato.
- Para los japoneses la satisfacción de necesidades latentes (aquellas necesidades de las que todavía no son plenamente conscientes los clientes) será necesaria en un año o menos.
- Actualmente, las empresas americanas y europeas han asumido la relación “japonesa” entre el nivel de calidad de un producto, el coste de fabricación del mismo, y el precio de venta en el mercado.

(Botero Notero & Alvarez Villa, 2003) en su investigación “*Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción*” identifica las pérdidas como herramientas de mejoramiento en proyectos de construcción donde se clasifica en: trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo No contributorio. Este último se define tiempo perdido ya que no genera alguna producción y son mayormente tiempo de esperas, tiempo de ocios, reprocesos, descansos, etc.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

¿Determinar la relación que existe entre los costos de la calidad y los costos de la ejecución del Estadio Atlético de la Remodelación y Ampliación de la Villa Deportiva Nacional Videna para el desarrollo de los juegos Panamericanos y Parapanamericanos- Lima 2019?

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar en qué medida se relaciona el costo de los retrabajos de la mano de obra con el costo de la ejecución del Estadio Atlético.
- Determinar en qué medida se relaciona el costo de los retrabajos de los materiales con el costo de la ejecución del Estadio Atlético.
- Determinar en qué medida se relaciona el costo de los retrabajos de los equipos y/o herramientas con el costo de la ejecución del Estadio Atlético.

1.4. Justificación

1.4.1. Práctica

El presente trabajo de investigación pretende encontrar la relación que existe entre los costos de la calidad y los costos de la ejecución del Estadio Atlético de la Remodelación y Ampliación de la Videna, donde se desarrollará los juegos Panamericanos y Parapanamericanos, mediante un análisis de precios unitarios de cada re-trabajo identificado donde permita contemplar cómo estos costos pueden impactar en el costo inicial de la ejecución del Estadio Atlético.

1.4.2. Social

La remodelación y ampliación de la Videna es un proyecto que permitirá el desarrollo de los juegos Panamericanos y Parapanamericanos, evento de carácter internacional que permitirá generar ingresos a nuestro país debido a la visita de turistas.

Proyecto por el cuál es importante controlar el costo de su ejecución debido a que tiene un presupuesto dado y minimizar los costos de calidad que se pueden generar a fin de mejorar los procesos constructivos y generar lecciones aprendidas para futuros proyectos en el país.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis Principal

Los costos de la calidad influyen de manera negativa los costos de la ejecución del Estadio Atlético.

1.5.2. Hipótesis Secundarias

- El costo de los retrabajos de la mano de obra influye negativamente en los costos de la ejecución del Estadio Atlético.
- El costo de los retrabajos de los materiales influye negativamente en los costos de la ejecución del Estadio Atlético.
- El costo de los retrabajos de los equipos y/o herramientas influye negativamente en los costos de la ejecución del Estadio Atlético.

CAPÍTULO II

II. MARCO TEÓRICO

El concepto de calidad ha ido variando a lo largo de los años, donde se ha caracterizado por un control en la producción. La calidad se puede aplicar para un producto, un servicio y hasta para un sistema de producción, pero uno de sus principios fundamentales es satisfacer las necesidades del cliente.

Según Crosby: “Calidad es cumplir con los requerimientos o también el grado de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación con las exigencias del consumidor”.

“La calidad se relaciona más bien con las exigencias de los consumidores con respecto a la satisfacción de sus necesidades” (ISO9001, 2013).

Según (Juran, 1990) en una empresa el área administrativa está encargada de identificar y cumplir con las necesidades de su cliente. Para ello los administradores son los principales responsables en la gestión de calidad, el cual se basa en tres aspectos: planificación, control y mejoramiento.

- La planificación se encarga de interpretar todas las necesidades de sus clientes y gestionar la creación de un producto que satisfaga todos sus requerimientos.
- El control se encarga de medir si se están cumpliendo con los estándares de calidad en el producto. Se detecta errores que se pueda presentar en lo largo del proceso.
- La mejora se encarga de corregir los errores que se pueda presentar en el control a fin de prever problemas o mejorar los procesos eliminando procedimientos que son improductivos.

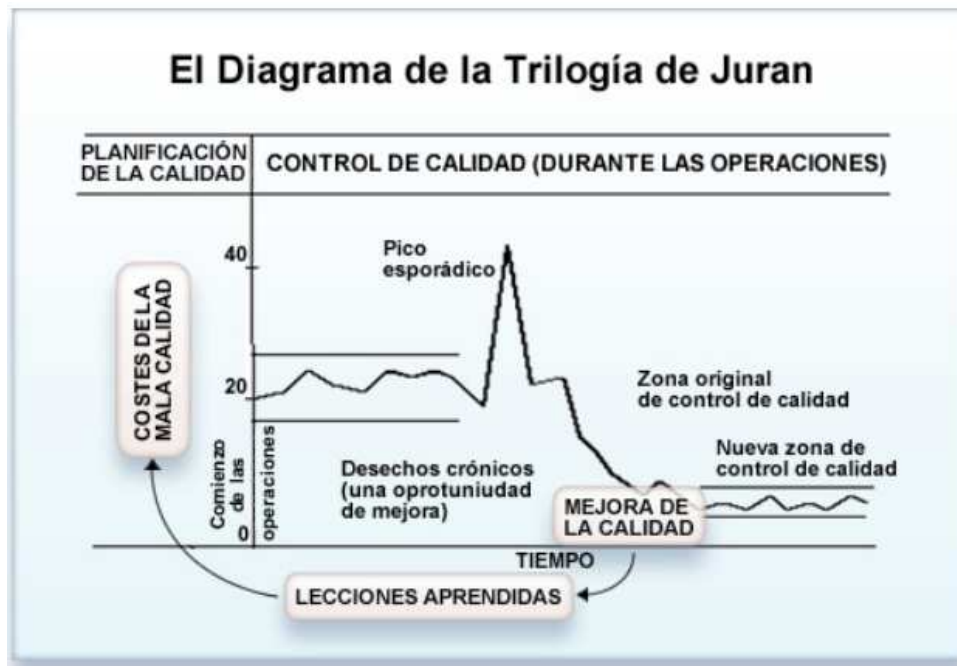


Ilustración 1. Diagrama de la Trilogía de Juran

Fuente: B. Benzaquen de las casas, J.. (2013). Calidad de las empresas latinoamericanas: El Caso peruano. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 42-43.

Para la norma técnica peruana NTP ISO 8402 de 1995 se entiende por calidad:

- Requisitos para la calidad: Conjunto de requisitos o necesidades de una entidad expresados en términos cuantitativos o cualitativos para su realización.
- Control de calidad: Técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los requisitos de la calidad.
- Registros: Documentos que proveen evidencias objetivas de las actividades efectuadas o resultados obtenidos.

En cada proyecto de construcción se deberá de definir las características finales del producto para satisfacer las expectativas del cliente. De igual forma durante la ejecución se deberá de realizar ensayos, pruebas y varios controles para asegurar la calidad del producto con ayuda de registros. Se deberá de aplicar los costos de calidad como medio preventivo ya que de no

hacerlo esto provocaría inconscientemente costos de No calidad que podrían generar pérdidas a la empresa.

De no prevenir el aseguramiento de la calidad la empresa debe estar consciente que se podría generar reprocesos o re-trabajos de cualquier actividad ya que no estaría cumpliendo con los parámetros de calidad, lo cual implica adquirir nuevamente materiales, equipos y personal afectando así a los costos directos e indirectos del presupuesto inicial del proyecto.

2.1. Costos de la Calidad

El concepto del Costo de la Calidad para (Garcia P, Quispe A, & Raez G, 2002) se relaciona a través de:

- **Costo de la Inspección y Ensayos:** Se originaban en el momento de la inspección y ensayos frente a patrones o modelos, estos costos eran altos porque la inspección se realizaba sobre el producto terminado y luego si no cumplía con las especificaciones estos productos se depositaban para su posterior recuperación o eliminación.
- **Costo del Control de Calidad:** Existencia de un área o jefatura de control de calidad conformado por un pequeño grupo de personas que tenían que controlar y verificar el trabajo realizado por otras personas en cada punto predeterminado, con esto el costo de la calidad seguía siendo alto.
- **Costo del Aseguramiento de la Calidad:** La empresa ya había logrado asegurar un estándar de calidad, es decir que manufacturaba productos iguales, para esto se implementa el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000 que ha sido mejorado y superado por la ISO 9000:2000 quien pone sobre el tapete que "asegurar la calidad no es suficiente, hay que mejorarla".

- **Costo de la Gestión Total de la Calidad:** surge casi en paralelo con el aseguramiento de la calidad, para esto ya se cuentan con un andamiaje de conocimientos, estilos y herramientas que permiten el despliegue de la calidad en toda la empresa.
- **Costo del Mejoramiento Continuo de la Calidad:** la competitividad ha impulsado que las empresas practiquen el benchmarking en su sector, para esto el Aseguramiento de la Calidad ISO 9000: 1974 tenía sus limitaciones y la implementación del TQ.M. demora por ser un proceso largo y continuo, es así que la Norma W 9000 sufre un cambio, ya no solo sería aseguramiento, sino también se incidiría en el mejoramiento, mejor dicho, el aseguramiento de la calidad ya había cumplido su cometido.

Dentro de la calidad se puede cuantificar lo que implica fabricar un producto con calidad y otro sin calidad llamándose Costos de la Calidad, el cual permite identificar y hacer una mejora continua en todo el proceso de fabricación de un producto. Para (M. Gryna, C. H. Chua, & A. DeFeo, 2007) indica que “El costo de la mala calidad es la pérdida anual monetaria de los productos y procesos que no logran sus objetivos de calidad”.

Otro concepto del costo de la calidad lo tiene Crosby (citado en (Díaz García d León , 1998)) donde destaca la siguiente premisa:

La calidad no cuesta. (...). Lo que cuesta dinero son las cosas que no tienen calidad. La calidad no sólo no cuesta, sino que es una auténtica generadora de utilidades. Cada peso que se deja de gastar en hacer las cosas mal, hacerlas de nuevo o en lugar de otras, se convierte en medio peso directamente en las utilidades. (...) Si usted se concentra en asegurar la calidad, probablemente podrá incrementar sus utilidades en un 5% aun 10% sobre sus ventas. (pag.10).

Por ese motivo las empresas han ido implementado un equipo de calidad para que pueda identificar, cuantificar y controlar los costos, pero según la (ISO9001, 2013):

Los controles de calidad se basan en la producción a través de un departamento de calidad, que funciona como un control de vigilancia del mal funcionamiento general. Esto no debería ser así, sino que los departamentos de producción y control de calidad deberían colaborar mutuamente en la identificación de procedimientos ineficientes y proponer posibles soluciones, es decir, analizar conjuntamente problemas, como, por ejemplo, la generación de desperdicio innecesario o problemas de control de calidad.

Para (Gutierrez Pulido, 2010):

Los costos de calidad son los costos totales asociados al sistema de gestión de la calidad y pueden utilizarse como medida de desempeño del sistema de calidad. Estos costos se dividen en costos originados en la empresa para asegurar que los productos tengan calidad y costos por no tener calidad que resultan de las deficiencias en productos y procesos. A estos últimos se les conoce como costos de no calidad o de mala calidad. La mala calidad significa una utilización deficiente de los recursos financieros y humanos, con lo que entre más deficiencias y fallas se tengan, los costos por lograr la calidad y por no tenerla serán más elevados. Los costos de calidad se clasifican en costos de: prevención, evaluación, por fallas internas y por fallas externas.

Costos para asegurar la calidad	Costos de no calidad
De prevención Evitar y prevenir errores, fallas y desviaciones <ul style="list-style-type: none"> • Planeación de calidad • Planeación de procesos • Control de procesos • Entrenamiento 	Por fallas internas Originados por fallas, defectos o incumplimiento de especificaciones <ul style="list-style-type: none"> • Desperdicio y reprocesos • Reinspecciones • Reparaciones
De evaluación Medir, verificar y evaluar la calidad <ul style="list-style-type: none"> • Inspección, pruebas y ensayos • Auditorías de calidad • Equipos de pruebas y ensayos 	Por fallas externas <ul style="list-style-type: none"> • Atención de quejas del cliente • Servicios de garantía • Devoluciones, costos de imagen y pérdidas de ventas • Castigos y penalizaciones • Juicios, demandas y seguros

Ilustración 2. Clasificación de los Costos de la Calidad

Fuente: Gutiérrez Pulido, H.. (2010). Calidad, productividad y competitividad. En Calidad Total y Productividad (23). México: Mc Graw Hill.

2.2. Tipo de costos de la calidad

Los costos de la calidad son fundamental en un proyecto ya que se podrá cuantificar los gastos en que incurre la empresa para la operación y mejoramiento de los sistemas de calidad, cumplimiento de las especificaciones de cada producto y/o servicio para la satisfacción del cliente y por último las fallas y errores que se podría dentro de los procesos.

Las ventajas que se puede obtener el controlar los costos de la calidad son las siguientes:

- Identificación de procesos que producen “cuello de botella” o son innecesarios dentro del sistema.
- Mejora de los procesos constructivos.
- Reducción de retrabajos.
- Reducción de costos de producción.
- Disminución de desperdicios.
- Manejo de los recursos eficientemente.
- Cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada producto y/o servicio.

- Cuantificar un cambio dentro del proyecto
- Aumento de las utilidades.
- Aumento de la producción.
- Planteamiento de una solución viable económicamente ante un retrabajo.
- Creación de índices de control de costos de calidad.

2.2.1. Costos Directos

2.2.1.1. Costos Controlables

2.2.1.1.1. Costos de prevención

Son los gastos que se realiza para asegurar la calidad y así prevenir que se cometan errores o no cumplan con lo especificado inicialmente por el cliente en cada producto y/o servicio.

Según (Garcia, Quispe, & Raez, 2002) estos son los típicos costos de prevención:

- Revisión del diseño.
- Calificación del producto.
- Revisión de los planos.
- Orientación de la ingeniería en función de la calidad.
- Programas y planes de aseguramiento de la calidad.
- Evaluación de proveedores.
- Capacitación a proveedores sobre calidad.
- Revisión de especificaciones.
- Estudios sobre la capacidad y potencialidad de los procesos.
- Entrenamiento para la operación.
- Capacitación general para la calidad.
- Desarrollo e implantación de un sistema de recolección y presentación de datos.
- Auditorias y mantenimiento preventivo.

- Auditorías internas.
- Desarrollo del plan de control de calidad del proceso.
- Estudio de proveedores.
- Implantación del proceso de mejora continua.
- Realización de revisiones del concepto de diseño.
- Evitar que un problema se repita.
- Planificación de la calidad.
- Procedimientos de formación.
- Contacto con los clientes para conocer sus expectativas.
- Manuales técnicos.
- Revisiones preproducción.
- Actividades para la prevención de defectos.
- Preparación de normas de trabajo.
- Modelación y simulación de procesos.
- Revisiones de requisitos.
- Calificación del empaquetado.
- Sistema de aseguramiento de la calidad.
- Revisiones de las instalaciones.
- Planificación de programas de cómputo.
- Revisión de diagramas de flujo.
- Análisis de correlación.
- Plan de calidad del programa.
- Plan del equipo de ensayos.
- Análisis de fallos.
- Estudios de capacidad de procesos.

- Estudio de capacidad de máquinas.
- Certificación de operarios.
- Mantenimiento preventivo.
- Revisiones del proceso.
- Monitoreo y control ambiental.
- Calificación de proveedores

2.2.1.1.2. Costos de evaluación

Son los gastos de la evaluación y auditoria de todos los procesos para la producción de los productos y/o servicios para verificar que se están cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos por el cliente. Además de cuantificar el gasto que realiza por realizar bien el trabajo a la primera vez.

Según (Garcia, Quispe, & Raez, 2002) estos son los típicos costos de evaluación:

- Auditorias de garantía de calidad del proceso de manufactura.
- Auditorias financieras externas
- Auditorías internas y externas.
- Inspección y ensayos para determinar la conformidad de los
- productos y/o servicios con las especificaciones.
- Mantenimiento y calibración de equipos de ensayo e inspección.
- Revisión de los diseños terminados.
- Revisión de los datos de ensayo e inspección.
- Repaso de los errores de las cartas.
- Comprobaciones del comportamiento postventa.
- Inspección y prueba de prototipos.
- Análisis del cumplimiento con las especificaciones.

- Vigilancia de proveedores.
- Inspecciones y pruebas de recepción.
- Actividades para la aceptación del producto.
- Aceptación del control del proceso.
- Inspección de embarque.
- Estado de la medición y reportes de progreso.
- Descripción del trabajo.
- Materiales de ensayo e inspección.
- Preparación para la inspección y ensayo
- Auditorias de calidad del producto.
- Avaes externos.
- Valoración durante el proceso.
- Controles de proceso.
- Apoyo de la evaluación.
- Registros de equipos de ensayo.
- Administración del Dpto. de Calidad.
- Formación del personal de calidad
- Costo de ensayos del sistema.
- Revisión de facturación.
- Auditorias de producto.
- Auditorias de sistemas de calidad
- Auditoría de la satisfacción del cliente.
- Evaluación por un laboratorio externo.
- Ensayo de vida.
- Análisis de envejecimiento y fatiga.

- Prueba de inserción de fallos.
- Análisis de verificación de códigos
- Verificación de estándares de trabajo

2.2.1.2. Costos Resultantes

2.2.1.2.1. Costos de errores internos

Son los gastos en que la empresa asume por los errores detectados durante los procesos de la producción de un producto o servicio y que no cumplen con las expectativas del cliente antes de su entrega final.

Según (Garcia P, Quispe A, & Raez G, 2002) estos son los típicos costos de errores internos:

- Costos de las fallas de los productos.
- Costos de degradación del producto.
- Horas extras debido a problemas.
- Desechos o re-procesos.
- Actividades de clasificación.
- Re-inspección a causa de rechazos.
- Costo de la corrección de problemas.
- Costo de la re-inspección y los ensayos.
- Acción correctora.
- Informes de fallos.
- Análisis de los desechos.
- Análisis de los re-procesos.
- Soporte de fallas.
- Círculos de calidad.
- Equipos de mejora.

- Costo del rediseño y cambios de ingeniería.
- Productos retirados.
- Modificaciones del proceso.
- Herramientas temporales.
- Programas abandonados.
- Actividades para reducir costos.
- Costo de los errores de facturación.
- Volumen de incobrables.
- Costo de los errores de nómina.
- Existencias no controladas.
- Costos de aceleración de procesos por pérdidas de tiempo.
- Costo de cancelación de proveedor.
- Cuentas pendientes vencidas.
- Pagos incorrectos a proveedores.
- Revisiones del costo de la mala calidad.
- Desechos del proveedor.
- Re-procesos de las piezas del proveedor.
- Accidentes.
- Costo de morosos.
- Robos.
- Ausentismo.
- Costo de la rotación de personal.
- Retrasos.
- Costos por no cumplir con el calendario.
- Bienes y equipos estropeados.

- Pérdidas de activos.

2.2.1.2.2. Costos de errores externos

Son los gastos en que la empresa asume por los errores que no fueron detectados durante los procesos de la producción de un producto o servicio y que no cumplen con las expectativas del cliente luego de la entrega final.

Según (Garcia P, Quispe A, & Raez G, 2002) estos son los típicos costos de errores externos:

- Cancelar proveedores.
- Verificar fallo.
- Centro de reparaciones de fallas.
- Formación de personal para reparaciones de fallas.
- Salarios para personal de reparaciones.
- Perdidas de alquileres.
- Cargos por tiempo improductivo.
- Retirada de productos.
- Costos y retrasos por modificaciones.
- Escasez de componentes o materiales.
- Servicio al producto a causa de errores.
- Servicio al cliente por causa de errores.
- Productos rechazados y devueltos.
- Reparación de materiales devueltos.
- Gastos de garantía.
- Re-inspección y repetición de ensayos.
- Corrección d problemas.
- Acciones correctoras.

- Soporte por fallo de planta.
- Desechos y reprocesos por cambios en ingeniería.
- Análisis de las devoluciones.
- Análisis de garantía.
- Contacto directo con el cliente por problemas post venta.
- Rediseño.
- Análisis de los cambios de ingeniería.
- Cambio de documentación.
- Informa de fallos.
- Costo de morosos.
- Incobrables.
- Robos.
- Costos debido a esperas.

2.2.1.3. Costos de la mala calidad del equipo

Son los gastos que la empresa invierte en la operación y mantenimiento de los equipos a utilizarse en la producción de un producto o servicio y así evitar errores. Entre los gastos más comunes son: La calibración del equipo para tener una medición exacta y controlar la calidad en todas las actividades a ejecutarse.

2.2.2. Costos Indirectos

Para (Harrington , 1900) “El CMC indirecto se define como aquellos costes que no se miden directamente en el libro mayor de la empresa, pero que forma parte del ciclo de vida del producto”. Donde consta de tres categorías importantes:

- CMC en que incurre el cliente.
- CMC de la insatisfacción del cliente.

- CMC de la pérdida de reputación

2.3. Relación entre los costos controlables y resultantes

La relación que se puede encontrar entre los costos controlables y resultantes es debido a que a una mayor inversión en los costos de prevención se reduce los costos internos y externos es decir reducción de errores durante los procesos de producción y por ende reducción de gastos.

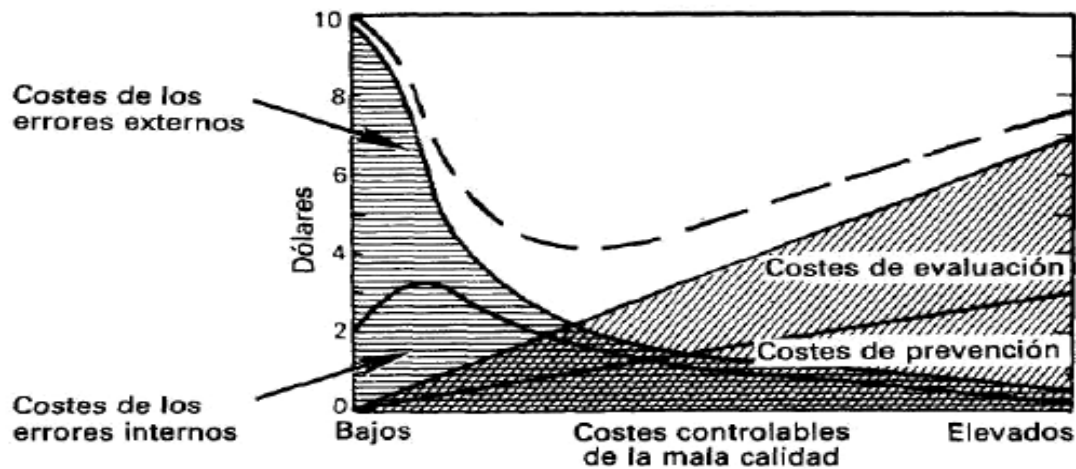


Ilustración 3. Consecuencias del incremento de los Costos de Prevención
 Fuente: Harrington , H.. (1900). El coste de la mala calidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S. A.pp.27

Una mayor implementación en programas de prevención se tendrá un mayor ahorro en los otros tres componentes del costo de la calidad.

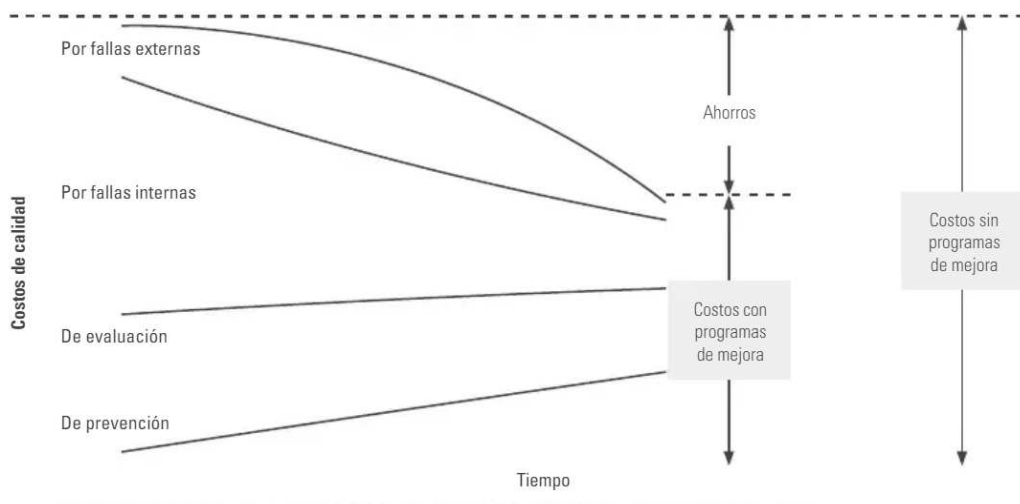


Ilustración 4. Relación entre los costos de calidad y esfuerzos de mejora
 Fuente: Gutiérrez Pulido, H.. (2010). Calidad, productividad y competitividad. En Calidad Total y Productividad (24). México: Mc Graw Hill.

2.4. Beneficios de medir los costos de la calidad

Para (Gonzalez, 2012) “medir los costos de la calidad permite a una organización disponer de información detallada y oportuna acerca de los principales recursos que destina a satisfacer las expectativas del cliente”. Por ejemplo:

- Reducción de costos de fabricación
- Mejora de la gestión administrativa
- Aumento de la utilidad o beneficio
- Disminución de desperdicios
- Mejora en el planeamiento y la programación de actividades
- Mejora de la productividad

2.5. Relación entre la calidad, productividad y costo

2.5.1. Definiciones

2.5.1.1. *Calidad*

Según (Guerrero, 2011) :

La calidad de un producto es la capacidad de producir satisfactores (sean bien económico o bienes y servicios) que satisfagan las expectativas y necesidades de los usuarios. Por otro lado, también significa realizar correctamente cada paso del proceso de producción para satisfacer a los clientes internos de la organización y evitar satisfactores defectuosos. Su importancia se basa en que el cliente satisfecho nos vuelve a comprar (en organizaciones mercantiles) o vota, colabora y paga sus impuestos o donativos con gusto (para organizaciones de Gobierno o de Servicio Social).

2.5.1.2. *Productividad*

Según (Guerrero, 2011) :

Es la capacidad de producir más satisfactores (sean bienes o servicios) con menos recursos. La Productividad depende en alto grado de la tecnología (capital físico) usada y la Calidad de la formación de los trabajadores (capital humano). Una mayor productividad redundaría en una mayor capacidad de producción a igualdad de costes, o unos menores costes a igualdad de producto. Un coste menor permite precios más bajos (importante para las organizaciones mercantiles) o presupuestos menores (importante para organizaciones de Gobierno o de Servicio Social).

La productividad se mide por el cociente formado entre los resultados logrados (cantidad de productos) y los recursos empleados (cantidad de trabajadores, horas máquinas empleadas y tiempo total de producción).

Para (Gutierrez Pulido, 2010):

Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos planeados. Adicionalmente, por efectividad se entiende que los objetivos planteados son trascendentes y éstos se deben alcanzar.



Ilustración 5. Método de cálculo de productividad

Fuente: Gutiérrez Pulido, H. (2010). Calidad, productividad y competitividad. En Calidad Total y Productividad (22). México: Mc Graw Hill.

2.5.1.3. Costo

El costo está estrechamente relacionado con el proceso de producción y fabricación del producto. Es decir: mano de obra, equipo e insumos.

2.5.2. Relación entre calidad, productividad y costo.

La relación que existe entre la calidad, productividad y costo es debido a que al aumento de la calidad en la producción se reduce los costos por fallos y aumenta la productividad.



Ilustración 6. Relación entre calidad, productividad y costo

Fuente: Propia

La calidad ayuda a identificar y eliminar los posibles errores en la producción para evitar el reproceso de los productos. Es por ese motivo que la productividad depende de la calidad ya que aumenta cuando no se pierde el tiempo corrigiendo.

2.6. Relación entre la calidad y la competitividad

En el mercado una empresa es más competitiva cuando ofrece mejor calidad de un producto a bajo precio y con un buen servicio. En búsqueda de clientes buscará mejorar el producto y aumentar beneficios que sus competidores no ofrecen. Una de ellas es la rapidez de atención la cuál es una cualidad que un cliente busca en un proveedor y a la vez se vuelve un valor agregado para la empresa ya que ello es un indicador de coordinación.

Por otro lado, cabe recalcar que una ejecución total e impecable reduce considerablemente los costos ya que no se gasta en reparación. (M GRYNA, C.H. CHUA, & A. DEFEO , 2007)



Ilustración 7. Fallas y deficiencias

Fuente: Gutiérrez Pulido, H.. (2010). Calidad, productividad y competitividad. En Calidad Total y Productividad (18). México: Mc Graw Hill.



Ilustración 8. Acción de Mejora

Fuente: Gutiérrez Pulido, H. (2010). Calidad, productividad y competitividad. En Calidad Total y Productividad (18). México: Mc Graw Hill.

2.7. Calidad Total

La calidad total busca aplicar la calidad tanto en el proceso constructivo cómo en la gestión de todo el Proyecto. Donde la alta dirección tiene el compromiso de hacer llegar y cumplir esta ideología a todas las áreas que intervienen en la empresa. La calidad total según A Report of the Total Quality Leadership Steering Committee and working councils (Evans, 1992) es:

Calidad total es un sistema de dirección enfocado en las personas que busca el continuo incremento de la satisfacción del consumidor a un coste real continuamente menor. Calidad total es un enfoque sistémico completo (no un área o un programa aislado), y una parte integral de la estrategia de alto nivel; trabaja horizontalmente cruzando funciones y departamentos, implica a todos los empleados desde la cima hasta la base, y se extiende hacia atrás y hacia delante para incluir la cadena de proveedores y la cadena de clientes. Calidad total acentúa el aprendizaje y la adaptación al cambio continuo como claves para el éxito organizativo.

ORIENTACIÓN HACIA LOS RESULTADOS	El logro de la excelencia depende del equilibrio y de la satisfacción de las necesidades de todos los grupos de interés relevantes para la organización.
ORIENTACIÓN HACIA EL CLIENTE	El mejor modo de optimizar la fidelidad y la retención del cliente, y el incremento de la cuota de mercado, es mediante una clara orientación hacia las necesidades de los clientes actuales y potenciales.
LIDERAZGO Y CONSTANCIA EN LOS OBJETIVOS	El comportamiento de los líderes de una organización suscita en ella curiosidad y unidad en los objetivos, así como un entorno que permita a la organización y a las personas que la integran alcanzar la excelencia.
GESTIÓN POR PROCESOS Y HECHOS	Las organizaciones actúan de manera más efectiva cuando todas sus actividades interrelacionadas se comprenden y gestionan de manera sistemática y las decisiones se adoptan a partir de información fiable que incluye las percepciones de todos los grupos de interés.
DESARROLLO E IMPLICACIÓN DE LAS PERSONAS	El potencial de las personas de la organización aflora mejor cuando existen valores compartidos y una cultura de confianza y de asunción de responsabilidades que fomentan la implicación de todos.
APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y MEJORA CONTINUA	Las organizaciones alcanzan su máximo rendimiento cuando gestionan y comparten su conocimiento dentro de una cultura general de aprendizaje, innovación y mejora continua.
DESARROLLO DE ALIANZAS	Las organizaciones trabajan de un modo más efectivo cuando establecen con sus <i>partners</i> unas relaciones mutuamente beneficiosas basadas en la confianza, en compartir el conocimiento y en la integración.
RESPONSABILIDAD SOCIAL	El mejor modo de servir a los intereses a largo plazo de la organización y de las personas que la integran es adoptar un enfoque ético, superando las expectativas y la normativa de la comunidad en su conjunto.

Ilustración 9. Conceptos fundamentales del modelo EFQM de Excelencia
Fuente: Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas, 2006

Un control de calidad también debería de empezar desde el diseño del proyecto, los recursos a emplearse en obra y de su ejecución para prevenir cualquier mal proceso constructivo y por ende generar gastos innecesarios debido a las correcciones a realizarse y así aumentar las utilidades. Esto ayudará a la empresa a permanecer y ser más competitiva en el mercado actual.

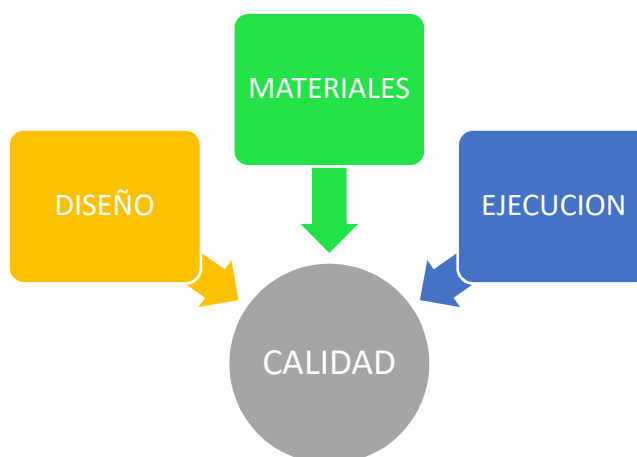


Ilustración 10. Componentes de un control de calidad
Fuente: Elaboración Propia

2.8. Gestión del Valor Ganado

2.8.1. Definiciones

2.8.1.1. Valor Ganado (*Earned Value- EV*)

El valor ganado es la cantidad de actividades ejecutadas hasta el tiempo presente del proyecto, el cual expresará en porcentaje el avance del proyecto y lo que representa monetariamente. El valor ganado se mide en referencia a una línea base.

2.8.1.2. Valor Planificado (*Planned Value- PV*)

Es el cronograma inicial expresado en medrado y costo que se utilizará como línea base durante todo el proyecto y permitirá realizar un comparativo entre lo planificado vs real.

2.8.1.3. Costo Actual (*Actual Cost- AC*)

El costo actual es la cantidad de dinero que se va gastando hasta el tiempo presente del proyecto.

2.8.2. Índices de Rendimiento

2.8.2.1. Índice de Rendimiento del Cronograma (*SPI*)

El SPI según (Project Management Institute, 2017) : “Es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado”.

$$SPI = \left(\frac{EV}{PV} \right)$$

- Si el índice de desempeño de cronograma es mayor que 1, significa que se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, estás adelantado en el cronograma.
- Si es menor que 1 significa que se ha completado menos trabajo del planeado, por lo cual presentas retraso respecto al cronograma.
- Cuando es igual a 1, el trabajo realizado es exactamente igual al planificado.

2.8.2.2. Índice de Rendimiento del Costo (CPI)

El SPI según (Project Management Institute, 2017) : “Es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real”.

$$CPI = \left(\frac{EV}{AC} \right)$$

- Si el CPI es menor a 1, significa que has avanzado menos de lo que has gastado, por lo cual estás excedido en el presupuesto del proyecto.
- Si es mayor a 1, has ganado más avance que los costos que has invertido, por lo tanto, estás por debajo del presupuesto.
- Si es 1 la relación entre avance y costo es exacta (estás en presupuesto).

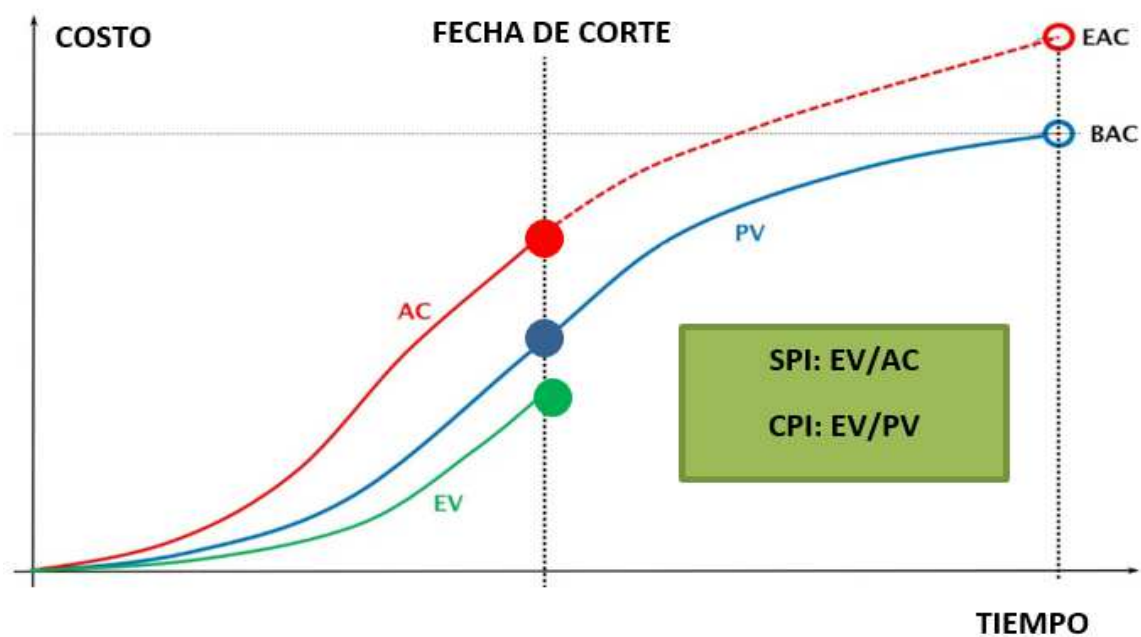


Ilustración 11. Índices de Rendimiento del cronograma y costo

Fuente: Propia

CAPÍTULO III

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

De acuerdo a la clasificación de tipo de investigación, según (Muñoz Razo, 1998) la presente tesis sería de Tesis de investigación de campo donde:

Son las investigaciones en las que la recopilación de información se realiza enmarcada por el ambiente específico en el que se presenta el fenómeno de estudio. En la realización de estas tesis se utiliza un método exclusivo de investigación y se diseñan ciertas herramientas para recabar información que sólo se aplican en el medio en el que actúan el fenómeno de estudio; para la tabulación y análisis de la información obtenida, se utilizan métodos y técnicas estadísticos y matemáticos que ayudan a obtener conclusiones formales, científicamente comprobadas.

Así mismo será de tipo explicativa donde (Pinal Mora, 2006) lo define como:

Relación entre dos o más variables (llamadas independientes y dependientes), con el fin de explicar por qué ocurren los fenómenos, es decir, encontrar las excusas y las condiciones en que ocurren. Posee un nivel de complejidad mayor y exige un nivel de investigación muy riguroso y controlado.

Además, será de diseño No experimental ya que las variables sólo se observarán en su ámbito natural sin manipularlas y transversal debido a que se investigará en un momento determinado del proyecto.

3.2. **Ámbito temporal y espacial**

El proyecto a investigar es el Estadio Atlético donde conforma parte de la Remodelación y Ampliación de la Villa Deportiva Nacional-Videna para el desarrollo de los juegos Panamericanos y Parapanamericanos, se ubica en el distrito de San Luis-Lima 2019.

Se tomó un tiempo de 5 meses para su estudio y análisis.



Ilustración 12. Ubicación de la Villa Deportiva Nacional (Videna)
Fuente: Google maps

3.3. **Variables**

Variable Independiente

Según (Moran Delgado & Alvarado Cervantes, 2010), “Es el factor que el investigador usa en un estudio para describir, predecir y explicar otro al que se le conoce como variable dependiente”.

- Costos de la calidad.

Variable Dependiente

Según (Moran Delgado & Alvarado Cervantes, 2010), “Aquellos que el investigador está interesado en conocer”.

- Costo de retrabajos de mano de obra
- Costo de retrabajos de materiales
- Costo de retrabajos de equipos y/o herramientas.

3.4. Población y muestra

(Moran Delgado & Alvarado Cervantes, 2010) lo define como: “Se llama universo a lo que comúnmente se conoce como población. La población es el universo de individuos definidos en la hipótesis. La muestra es el subgrupo representativo del grupo total”.

La población que se tomó en cuenta para la presente investigación es la Villa Deportiva Nacional– La Videna, donde se utilizó como muestra las actividades que se desarrollaron en el Estadio Atlético.

3.5. Instrumentos

3.5.1. Planilla de recolección de datos

(Martínez Pérez & Rodríguez Esponda, 2020) manifiesta que es un “Instrumento muy utilizado con la finalidad de facilitar la recopilación referente a cada elemento de la muestra o población. La información obtenida, como resultado de las mediciones de las variables, es recogida en una planilla específicamente diseñada al efecto”.

- Formato de No conformidades
- Formato de Liberación de Calidad

- Informes de Producción

3.5.2. Base de datos

Según (Martínez Pérez & Rodríguez Esponda, 2020) manifiesta:

Es la forma organizada y estructurada de recopilar la información obtenida de todos los elementos estudiados. Las “Sábanas de Datos” utilizadas hasta hace un tiempo han sido sustituidas progresivamente por diversos programas de aplicación de la computación por cuanto facilitan y agilizan espectacularmente el procesamiento de la información.

- Presupuesto
- Análisis de Precios Unitarios
- Especificaciones Técnicas

3.6. Procedimientos

Una vez recolectado la información de la base de datos y de la planilla de la recolección de datos se pasará a organizarlos y clasificarlos adecuadamente para la obtención de resultados y posteriormente su análisis.

- Recopilación de la base de datos el alcance, especificaciones técnicas y presupuesto del proyecto.
- Recopilación de la base de datos el Análisis de Precios Unitarios de cada partida.
- Identificación de las actividades mal ejecutadas.
- Recopilación de los formatos de No conformidades.
- Recopilación de los formatos de reportes de producción (Mano de obra, materiales y equipos).
- Desarrollo de los Análisis de Precios Unitarios de las actividades que han presentado re- trabajos

- Seguimiento en el levantamiento de las No conformidades
- Análisis de impacto de costo según mano de obra, materiales y equipo al presupuesto inicial.

3.7. Análisis de datos

Una vez procesado todos los datos de todos los formatos de oficina técnica, producción, calidad y campo. Se pasará a analizar los resultados obtenidos de cada de cada retrabajo identificado de cada actividad mal ejecutada en el Estadio Atlético y así determinar la relación hay entre los costos de la calidad y los costos de la ejecución del Estadio Atlético.

CAPÍTULO IV

IV. RESULTADOS

4.1. Aspectos generales del proyecto

El proyecto “REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA VILLA DEPORTIVA NACIONAL – VIDENA” se ubica en el distrito de San Luis- Lima; siendo esta villa deportiva propiedad del Instituto Peruano del Deporte (IPD).

El proyecto constaba de los siguientes ambientes (Remodelación):

- Polideportivo 1
- Polideportivo 2
- Car Voley

Y los ambientes a ampliar son:

- Estadio Atlético
- Bowling
- Velódromo
- Centro Acuático
- Polideportivo 3
- Edificio Administrativo

El siguiente trabajo de investigación describirá los trabajos de saneamiento realizados en el Estadio Atlético.

4.2. Conceptos generales de Saneamiento

Saneamiento hace referencia a una forma de habilitar un terreno a través de redes de distribución para captar, conducir y dotar de agua a una cierta población para su consumo humano. Además de desarrollar plantas de tratamiento de aguas residuales y redes de

alcantarillado para que ayuden a mantener las condiciones sanitarias necesarias para la sociedad.

En el Reglamento Nacional de Edificaciones se tiene las siguientes normas con respecto a las obras de saneamiento:

- OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano
- OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano
- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.060 Drenaje pluvial urbano
- OS.070 Redes de aguas residuales
- OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales
- OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales
- OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria

4.3. Actividades a desarrollarse dentro de las obras de saneamiento

4.3.1. Trazo, replanteo y corte

Actividad que implica realizar el trazado en campo y corte del pavimento para la instalación de la nueva red de agua y/o desagüe. También se hará una verificación actual en campo del trazado para comprobar que no existe ninguna interferencia con lo planteado y poder ejecutar las conexiones domiciliarias y cajas de agua, pero de existir alguna interferencia se plasmará en un plano de replanteo.

4.3.2. Excavación, relleno y compactación de zanjas

El ancho de la zanja debe permitir un montaje fácil, un adecuado relleno y compactación de la tubería. La altura mínima de relleno sobre el lomo de la tubería debe ser de 1.0 m como

mínimo en zonas de tránsito liviano y de 1.2 m en zonas de tránsito pesado con material de excavación, pero zarandeado, además de contar con una cama de apoyo compactado hasta por lo menos 30 cm por debajo y por encima del lomo del tubo.

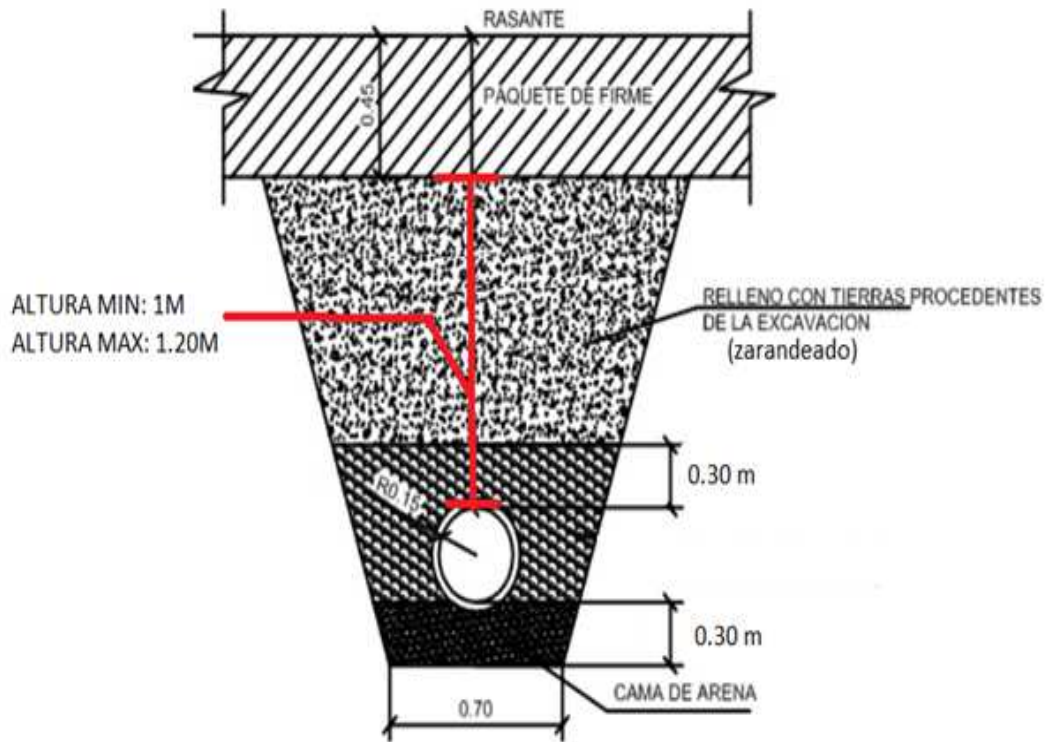


Ilustración 13. Instalación de Tubería de desagüe
Fuente: Propia

Forma de ejecutar la excavación y relleno en tubería:

- Se deberá de perfilar las paredes y fondo de las zanjas, eliminando cualquier material rocoso que pueda tener contacto con la tubería.
- El primer relleno comprende a partir de la cama de apoyo para la tubería, hasta 0,30 m por debajo y por encima del lomo de la tubería, será de material selecto (arena gruesa). Este relleno se colocará en capas de 0,10 m de espesor compactándose íntegramente con pisones manuales de peso apropiado.

- El segundo relleno compactado, se harán por capas no mayores de 0,15m de espesor de material de excavación zarandeada (libre de piedras), compactada con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual. El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D698 o AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, se deberá de efectuar nuevos ensayos hasta alcanzar la compactación deseada. Esta capa servirá de amortiguador al impacto de las cargas exteriores.
- Se deberá comprobar la impermeabilidad de las uniones en la tubería, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

4.3.3. Tendido y alineamiento de tubería

Para el tendido de tubería se debe respetar la pendiente que deben cumplir según lo indicado en planos. Los alineamientos en las tuberías se efectuarán empleando instrumentos topográficos. Se considera las pruebas de nivelación de un tramo son satisfactorias, si:

- Para pendientes superiores al 10‰ el error máximo no es mayor que la suma algebraica ± 10 mm medido entre dos o más puntos.
- Para pendientes menores al 10‰ el error máximo no es mayor que la suma algebraica \pm la pendiente medida entre dos o más puntos.

Finalmente se realiza la prueba de nivelación y alineamiento en la tubería instalada.

4.3.4. Prueba Hidráulica

Una vez ejecutado el proceso de instalación de la red de desagüe se procede a realizar las pruebas hidráulicas de la misma, sólo se prueba la hermeticidad de las tuberías, esto se hace principalmente con el objetivo de probar que las uniones se ejecutaron de manera correcta, posteriormente se haría la desinfección para su uso definitivo. La prueba hidráulica se puede

realizar a zanja abierta o con relleno compactado descubierto en las uniones de la tubería instalada. Normalmente se realiza entre buzones y en tramos no mayores de 400 m y 300 m con pendientes mínimas.

4.3.5. Prueba de filtración

Se deberá llenar con agua el tramo a realizarse para la prueba de filtración es decir los dos buzones y el tramo de tubería que hay entre ellos. Para comprobar la pérdida de agua se realizará como sigue:

- Construir un tapón en el buzón del alcantarillado para que no permita el paso del agua para el siguiente tramo y se retenga dentro del buzón.
- Llenar con agua el tramo en la que se está realizando la prueba hasta que el nivel de agua quede a 30 cm debajo del nivel del terreno del buzón.
- La pérdida de agua será medida por la cantidad de agua que se debe agregar para mantener el nivel de agua al nivel que se tenía inicialmente. La duración de la prueba tendrá una duración de 24h.

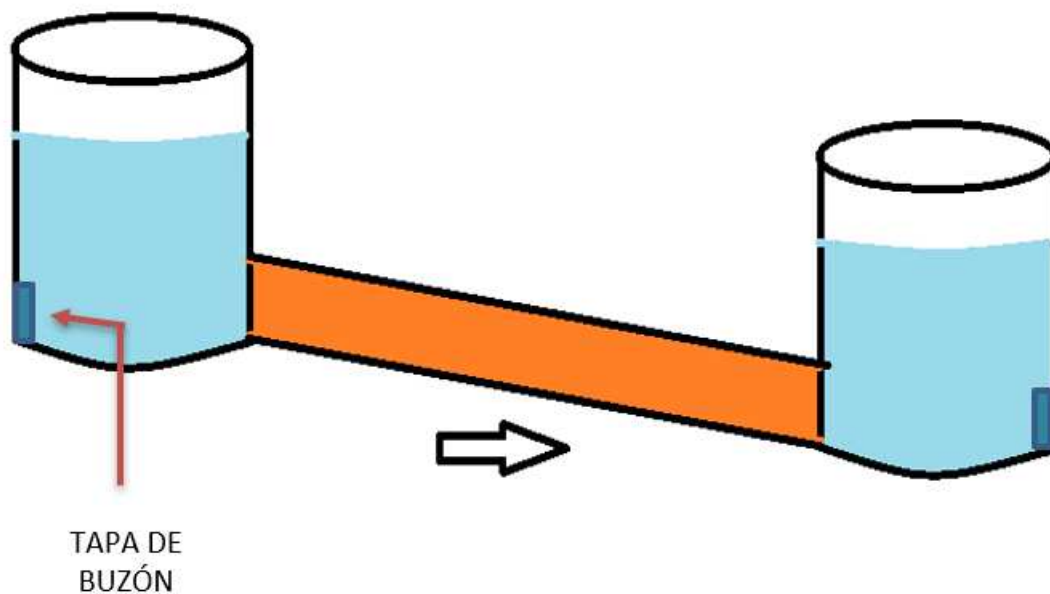


Ilustración 14. Prueba hidráulica entre buzones
Fuente: Propia

4.4. Presupuesto del proyecto

Tabla 1. Presupuesto de Estadio Atlético

ESTADIO ATLETICO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	SUB. TOTAL S/
01	ESTADIO ATLETICO				
01.01	SISTEMA DE AGUA FRÍA				
01.01.01	SALIDA DE AGUA FRÍA				
01.01.01.01	Salida de agua fría, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 20mm, Ø 20mm	pto	140.00	97.29	13,620.60
01.01.01.02	Salida de agua fría, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 25mm, Ø 25mm	pto	175.00	117.29	20,525.75
01.01.01.03	Salida de agua fría, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 32mm, Ø 32mm	pto	25.00	125.45	3,136.13
01.01.01.04	Salida de agua fría, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 40mm, Ø 40mm	pto	12.00	135.45	1,625.34
01.01.02	ACOMETIDA DE AGUA FRÍA A CISTERNA AGUA DURA (INC. ACC., SOPORTERÍA, PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.01.02.01	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 50mm	m	25.00	58.77	1,469.14
01.01.02.02	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 63mm	m	8.00	76.80	614.42
01.01.03	REDES DE ALIMENTACIÓN DE AGUA FRÍA (INC. ACC. , SOPORTERÍA, PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.01.03.01	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 32mm	m	139.00	44.63	6,203.50
01.01.03.02	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 40mm	m	185.00	50.28	9,302.70
01.01.04	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA (INC. ACC. , SOPORTERÍA, PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.01.04.01	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 20mm	m	1096.80	24.09	26,423.84
01.01.04.02	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 25mm	m	335.30	27.48	9,213.67
01.01.04.03	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 32mm	m	254.26	35.28	8,970.35
01.01.04.04	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 40mm	m	506.40	39.75	20,129.84
01.01.04.05	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 50mm	m	409.40	48.77	19,964.69
01.01.04.06	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 63mm	m	862.30	75.58	65,173.48
01.01.04.07	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 75mm	m	83.70	147.53	12,348.13
01.01.04.08	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 90mm	m	145.20	186.80	27,123.20
01.01.04.09	Tubería de agua fría, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 110mm	m	124.30	198.84	24,715.76
01.01.04.10	Tubería de agua fría, enterrada, HDPE, NTP - ISO 4427, PE100, PN10, Ø 50mm	m	18.10	33.34	603.51
01.01.04.11	Tubería de agua fría, enterrada, HDPE, NTP - ISO 4427, PE100, PN10, Ø 63mm	m	178.30	88.32	15,747.95

01.01.04.12	Tubería de agua fría, enterrada, HDPE, NTP - ISO 4427, PE100, PN10, Ø 75mm	m	133.20	104.30	13,892.19
01.01.05	VÁLVULAS DE CORTE (INC. NIPLES Y UNIONES UNIVERSALES)				
01.01.05.01	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1/2"	und	28.00	68.96	1,930.92
01.01.05.02	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 3/4"	und	49.00	68.96	3,379.12
01.01.05.03	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1"	und	4.00	127.40	509.59
01.01.05.04	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1.1/4"	und	9.00	331.42	2,982.76
01.01.05.05	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1.1/2"	und	68.00	313.02	21,285.20
01.01.05.06	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 2"	und	24.00	812.08	19,489.85
01.01.05.07	Válvula compuerta, bronce, clase 150 lbs, Ø 2.1/2"	und	1.00	835.14	835.14
01.01.05.08	Válvula compuerta, bronce, clase 150 lbs, Ø 3"	und	1.00	1,002.17	1,002.17
01.01.05.09	Válvula compuerta, bronce, clase 150 lbs, Ø 4"	und	1.00	1,202.61	1,202.61
01.01.06	ACCESORIOS				
01.01.06.01	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 20mm	und	15.00	3.89	58.29
01.01.06.02	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 25mm	und	45.00	22.43	1,009.13
01.01.06.03	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 32mm	und	20.00	22.43	448.50
01.01.06.04	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 40mm	und	10.00	22.43	224.25
01.01.06.05	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 50mm	und	10.00	25.46	254.61
01.01.06.06	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 63mm	und	8.00	25.46	203.69
01.01.06.07	Codo 90°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 75mm	und	10.00	26.35	263.52
01.01.06.08	Codo 45°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 63mm	und	25.00	19.18	479.44
01.01.06.09	Codo 45°, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 75mm	und	35.00	26.35	922.34
01.01.06.10	Tee, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 20mm	und	20.00	14.91	298.11
01.01.06.11	Tee, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 25mm	und	10.00	14.91	149.06
01.01.06.12	Tee, PPR, Serie 5, PN 10, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 32mm	und	7.00	14.91	104.34
01.02	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				
01.02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE				
01.02.01.01	Salida de agua caliente, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, y ACC. PPR clase 20, Ø 20mm	pto	72.00	69.48	5,002.42
01.02.02	REDES DE ALIMENTACIÓN DE AGUA CALIENTE (INC. AISLAMIENTO, ACC. , SOPORTERÍA, PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.02.02.01	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 20mm	m	1128.10	28.70	32,371.14
01.02.02.02	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 25mm	m	246.40	32.68	8,051.13

01.02.02.03	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 32mm	m	345.80	44.29	15,314.47
01.02.02.04	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 40mm	m	475.60	56.01	26,638.09
01.02.02.05	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 50mm	m	211.20	76.55	16,168.41
01.02.02.06	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 63mm	m	412.40	128.23	52,880.83
01.02.02.07	Tubería de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 75mm	m	141.80	199.35	28,268.02
01.02.03	REDES DE RETORNO DE AGUA CALIENTE (INC. AISLAMIENTO, ACC. , SOPORTERÍA, PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.02.03.01	Tubería de retorno de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 20mm	m	108.40	32.68	3,541.97
01.02.03.02	Tubería de retorno de agua caliente, colgada, PPR, Serie 3.2, PN-16, DIN8077-DIN8078, Ø 25mm	m	459.30	44.29	20,341.05
01.02.04	VÁLVULAS DE CORTE (INC. NIPLES Y UNIONES UNIVERSALES)				
01.02.04.01	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1/2"	und	52.00	68.96	3,586.00
01.02.04.02	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 3/4"	und	5.00	98.26	491.31
01.02.04.03	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1"	und	5.00	127.40	636.99
01.02.04.04	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1.1/4"	und	9.00	331.42	2,982.76
01.02.04.05	Válvula compuerta, bronce, clase 125 lbs, Ø 1.1/2"	und	1.00	313.02	313.02
01.02.05	ACCESORIOS				
01.02.05.01	Codo 90°, PPR, Serie 3.2, PN 16, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 25mm	und	80.00	22.43	1,794.00
01.02.05.02	Codo 90°, PPR, Serie 3.2, PN 16, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 32mm	und	60.00	22.43	1,345.50
01.02.05.03	Codo 90°, PPR, Serie 3.2, PN 16, DIN 16962, DIN EN ISO 15874, Ø 75mm	und	50.00	26.35	1,317.62
01.03	SISTEMA DE DRENAJE				
01.03.01	SALIDAS DE DRENAJE PLUVIAL				
01.03.01.01	Salida de drenaje, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, ø 63, INC. TRAMPA "P"	m	300.00	34.20	10,260.00
01.03.02	RED DE RECOLECCIÓN - DRENAJE PLUVIAL (INC. ACC. , PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.)				
01.03.02.01	Tubería de drenaje, enterrada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø3"	m	11.40	34.77	396.42
01.03.02.02	Tubería de drenaje, enterrada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø4"	m	62.70	39.42	2,471.36
01.03.02.03	Tubería de drenaje, enterrada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø6"	m	70.40	83.03	5,845.24
01.03.02.04	Tubería de drenaje, colgado, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø3"	m	1394.30	32.02	44,648.27
01.03.02.05	Tubería de drenaje, colgado, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø4"	m	378.90	39.42	14,934.58
01.03.02.06	Tubería de impulsión de drenaje, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø 125mm	m	32.60	199.11	6,490.82
01.04	SISTEMA DE DESAGÜE				

01.04.01	REDES COLECTORAS (INC. ACC. , PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.04.01.01	Tubería de desagüe, enterrada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø4"	m	372.20	43.36	16,137.55
01.04.01.02	Tubería de desagüe, enterrada, PVC-CP NTP-ISO 399.003, Ø6"	m	285.30	95.88	27,354.34
01.04.01.03	Tubería de desagüe, enterrada, PVC-CP NTP-ISO 399.003, Ø8"	m	238.20	115.06	27,406.11
01.04.01.04	Tubería de desagüe, adosada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø6"	m	3.00	67.61	202.83
01.04.01.05	Tubería de desagüe, colgada, PVC-CP NTP-ISO 399.003, Ø4"	m	47.60	37.64	1,791.71
01.04.01.06	Tubería de desagüe, colgada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø3"	m	1741.00	35.22	61,309.43
01.04.01.07	Tubería de impulsión de desagüe, colgada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø160mm	m	239.10	229.38	54,844.66
01.04.01.08	Tubería de impulsión de desagüe, adosada, PPR, Serie 5, PN-10, DIN8077-DIN8078, Ø160mm	m	509.10	229.38	116,777.16
01.04.01.09	Tubería de impulsión de desagüe, enterrada, HDPE, NTP - ISO 4427, PE100, PN10, Ø160mm	m	38.70	229.38	8,876.99
01.04.01.10	Tubería de impulsión de desagüe, enterrada, HDPE, NTP - ISO 4427, PE100, PN10, Ø90mm	m	102.30	229.38	23,465.53
01.04.04	BUZONES Y BUZONETAS				
01.04.04.01	Buzon tipo "1" terreno normal, D=1.20m, hasta 2.00m. profundidad, según detalle en plano	und	9.00	1,437.50	12,937.50
01.05	SISTEMA DE VENTILACIÓN				
01.05.01	REDES DE DERIVACIÓN (INC. ACC. , PRUEBA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)				
01.05.01.01	Tubería de ventilación, colgada, PVC - CP NTP-ISO 399.003, Ø6"	m	24.00	79.05	1,897.16
01.05.02	ACCESORIOS				
01.05.02.01	Codo 90° , Ø 4"	und	1,005.00	42.85	43,067.41
01.05.02.02	Codo 90° , Ø 6"	und	1,498.30	42.85	64,206.86
01.05.02.03	Codo 45° , Ø 2"	und	3.90	25.46	99.30
					1,124,302.79

Fuente: Contrato de Estadio Atlético

4.5. Desarrollo del Cronograma y Curva “S” del Estadio Atlético

4.5.1. Programación inicial de Estadio Atlético

4.5.1.1. Desarrollo del Cronograma Programado de Estadio Atlético (Valor Planificado)

Tabla 2. Cronograma Programado de Estadio Atlético

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Descripción de la Actividad	3-Set-18	10-Set-18	17-Set-18	24-Set-18	1-Oct-18	8-Oct-18	15-Oct-18	22-Oct-18	29-Oct-18	5-Nov-18	12-Nov-18	19-Nov-18	26-Nov-18	3-Dic-18	10-Dic-18	17-Dic-18
	9-Set-18	16-Set-18	23-Set-18	30-Set-18	7-Oct-18	14-Oct-18	21-Oct-18	28-Oct-18	4-Nov-18	11-Nov-18	18-Nov-18	25-Nov-18	2-Dic-18	9-Dic-18	16-Dic-18	23-Dic-18
ESTADIO ATLÉTICO	4,469.40	19,224.05	60,759.39	79,495.25	93,636.41	86,105.27	67,277.40	67,149.76	90,320.74	128,822.57	116,303.61	107,644.49	97,866.84	42,273.32	38,518.60	24,435.67
SISTEMA DE AGUA FRÍA	1,389.04	14,658.60	41,121.18	36,690.84	33,368.08	33,368.08	33,368.08	33,212.43	29,594.54	29,147.21	18,088.08	10,397.58	11,548.57	13,276.41	11,841.51	6,766.58
SISTEMA DE AGUA CALIENTE	0.00	0.00	0.00	24,928.08	43,624.14	38,537.81	25,821.99	25,850.00	25,293.43	10,319.73	8,810.26	7,841.64	4,279.00	3,346.20	1,522.47	869.99
SISTEMA DE DRENAJE	0.00	0.00	11,586.83	11,586.83	11,586.83	9,268.49	3,472.64	3,472.64	3,472.64	3,472.64	3,472.64	3,472.64	5,703.08	6,595.25	6,099.16	1,784.35
SISTEMA DE DESAGÜE DOMÉSTICO	3,080.36	4,312.50	7,608.71	5,846.83	4,614.69	4,614.69	4,614.69	4,614.69	23,708.27	71,442.21	71,442.21	71,442.21	61,895.42	4,614.69	4,614.69	2,636.96
SISTEMA DE VENTILACIÓN	0.00	252.96	442.67	442.67	442.67	316.19	0.00	0.00	8,251.87	14,440.77	14,490.42	14,490.42	14,440.77	14,440.77	14,440.77	12,377.80
PROGRAMADO MENSUAL	4,469.40	19,224.05	60,759.39	79,495.25	93,636.41	86,105.27	67,277.40	67,149.76	90,320.74	128,822.57	116,303.61	107,644.49	97,866.84	42,273.32	38,518.60	24,435.67
ACUMULADO PROGRAMADO (PV)	4,469.40	23,693.45	84,452.84	163,948.10	257,584.51	343,689.78	410,967.18	478,116.94	568,437.68	697,260.25	813,563.86	921,208.36	1,019,075.20	1,061,348.51	1,099,867.11	1,124,302.79

Fuente: Propia

4.5.1.2. *Desarrollo de la Curva "S" (Valor Planificado)*

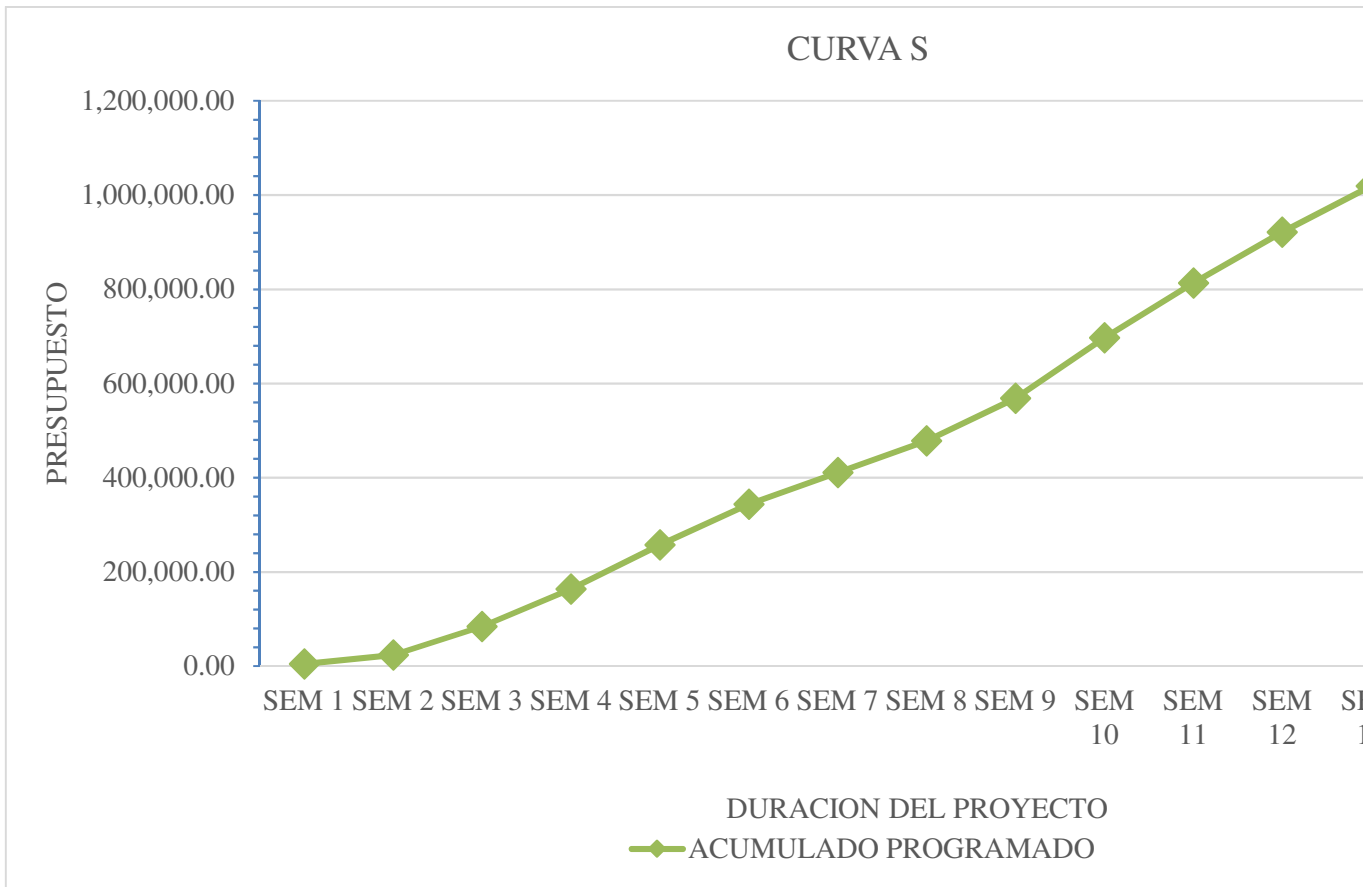


Ilustración 15. Curva "S" (Valor Planificado)
Fuente: Propia

4.5.2. Programación Real de Estadio Atlético

4.5.2.1. Desarrollo del Cronograma Real de Estadio Atlético (Valor Ganado)

Tabla 3. Cronograma ejecutado en Estadio Atlético

Descripción de la Actividad	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18
	3-Set-18	10-Set-18	17-Set-18	24-Set-18	1-Oct-18	8-Oct-18	15-Oct-18	22-Oct-18	29-Oct-18	5-Nov-18	12-Nov-18	19-Nov-18	26-Nov-18	3-Dic-18	10-Dic-18	17-Dic-18	24-Dic-18	31-Dic-18
	9-Set-18	16-Set-18	23-Set-18	30-Set-18	7-Oct-18	14-Oct-18	21-Oct-18	28-Oct-18	4-Nov-18	11-Nov-18	18-Nov-18	25-Nov-18	2-Dic-18	9-Dic-18	16-Dic-18	23-Dic-18	30-Dic-18	6-Ene-19
ESTADIO ATLETICO	3,913.78	14,293.44	50,611.79	74,142.63	91,903.87	83,695.16	71,519.19	74,565.81	84,229.65	100,177.72	94,385.34	91,185.39	101,532.14	67,080.08	34,017.67	33,557.38	30,795.63	22,696.13
SISTEMA DE AGUA FRÍA	833.42	9,727.98	37,423.83	35,373.60	33,656.66	31,330.99	33,862.61	37,511.38	34,830.57	24,046.89	20,642.91	13,303.28	13,907.30	7,601.18	6,166.28	6,166.28	6,166.28	5,285.38
SISTEMA DE AGUA CALIENTE	0.00	0.00	0.00	23,104.35	43,814.68	38,728.35	26,012.53	26,040.54	25,483.96	10,510.27	8,072.23	7,103.61	5,323.39	3,387.62	897.87	897.87	897.87	769.60
SISTEMA DE DRENAJE	0.00	0.00	5,567.85	9,978.97	9,978.97	9,308.73	7,633.15	7,002.99	3,222.04	3,222.04	3,222.04	3,222.04	4,537.42	5,063.58	5,063.58	4,603.29	1,841.54	1,578.46
SISTEMA DE VENTILACIÓN	0.00	252.96	442.67	442.67	442.67	316.19	0.00	0.00	0.00	0.00	49.65	5,157.95	17,879.04	17,879.04	17,879.04	17,879.04	17,879.04	12,770.75
PROGRAMADO ACTUAL	3,913.78	14,293.44	50,611.79	74,142.63	91,903.87	83,695.16	71,519.19	74,565.81	84,229.65	100,177.72	94,385.34	91,185.39	101,532.14	67,080.08	34,017.67	33,557.38	30,795.63	22,696.13
ACUMULADO ACTUAL (EV)	3,913.78	18,207.22	68,819.01	142,961.63	234,865.51	318,560.67	390,079.86	464,645.66	548,875.31	649,053.03	743,438.38	834,623.77	936,155.91	1,003,235.99	1,037,253.66	1,070,811.03	1,101,606.66	1,124,302.79

Fuente: Propia

4.5.2.2. Desarrollo de la Curva "S" (Valor ganado)

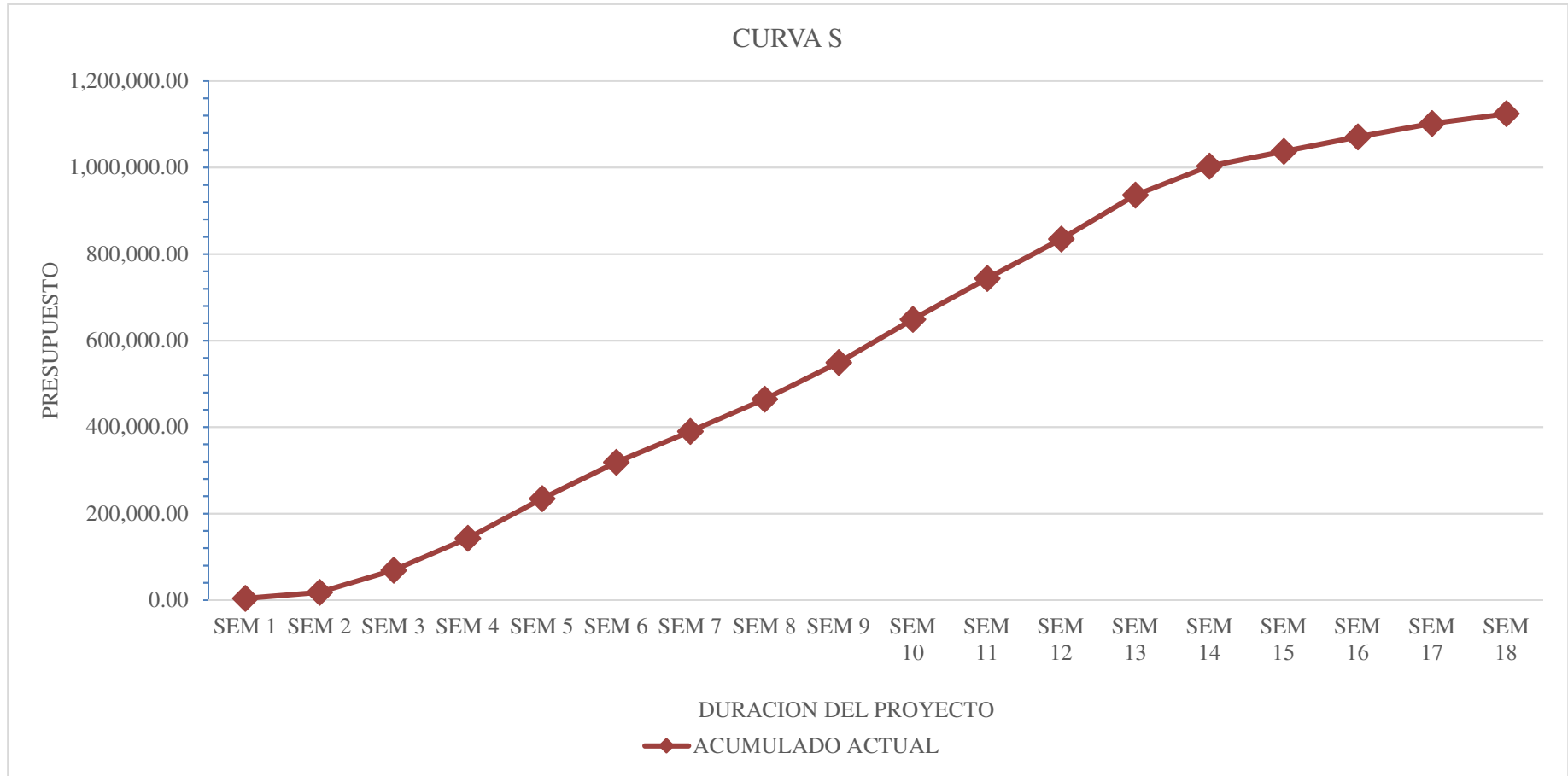


Ilustración 16. Curva "S" (Valor ganado)
Fuente: Propia

4.6. Cuadro comparativo entre el Cronograma Programado y Cronograma Real

4.6.1. Comparativo entre el Valor Planificado y el Valor Ganado

Tabla 4. *Comparación entre Acumulado Programado y Acumulado Real*

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18
Programado mensual	4,469.40	19,224.05	60,759.39	79,495.25	93,636.41	86,105.27	67,277.40	67,149.76	90,320.74	128,822.57	116,303.61	107,644.49	97,866.84	42,273.32	38,518.60	24,435.67	0.00	0.00
Acumulado programado	4,469.40	23,693.45	84,452.84	163,948.10	257,584.51	343,689.78	410,967.18	478,116.94	568,437.68	697,260.25	813,563.86	921,208.36	1,019,075.20	1,061,348.51	1,099,867.11	1,124,302.79	1,124,302.79	1,124,302.79
Programado actual	3,913.78	14,293.44	50,611.79	74,142.63	91,903.87	83,695.16	71,519.19	74,565.81	84,229.65	100,177.72	94,385.34	91,185.39	101,532.14	67,080.08	34,017.67	33,557.38	30,795.63	22,696.13
Acumulado Real	3,913.78	18,207.22	68,819.01	142,961.63	234,865.51	318,560.67	390,079.86	464,645.66	548,875.31	649,053.03	743,438.38	834,623.77	936,155.91	1,003,235.99	1,037,253.66	1,070,811.03	1,101,606.66	1,124,302.79

Fuente: Propia

4.6.2. Gráfico comparativo entre Valor Planificado y el Valor Ganado

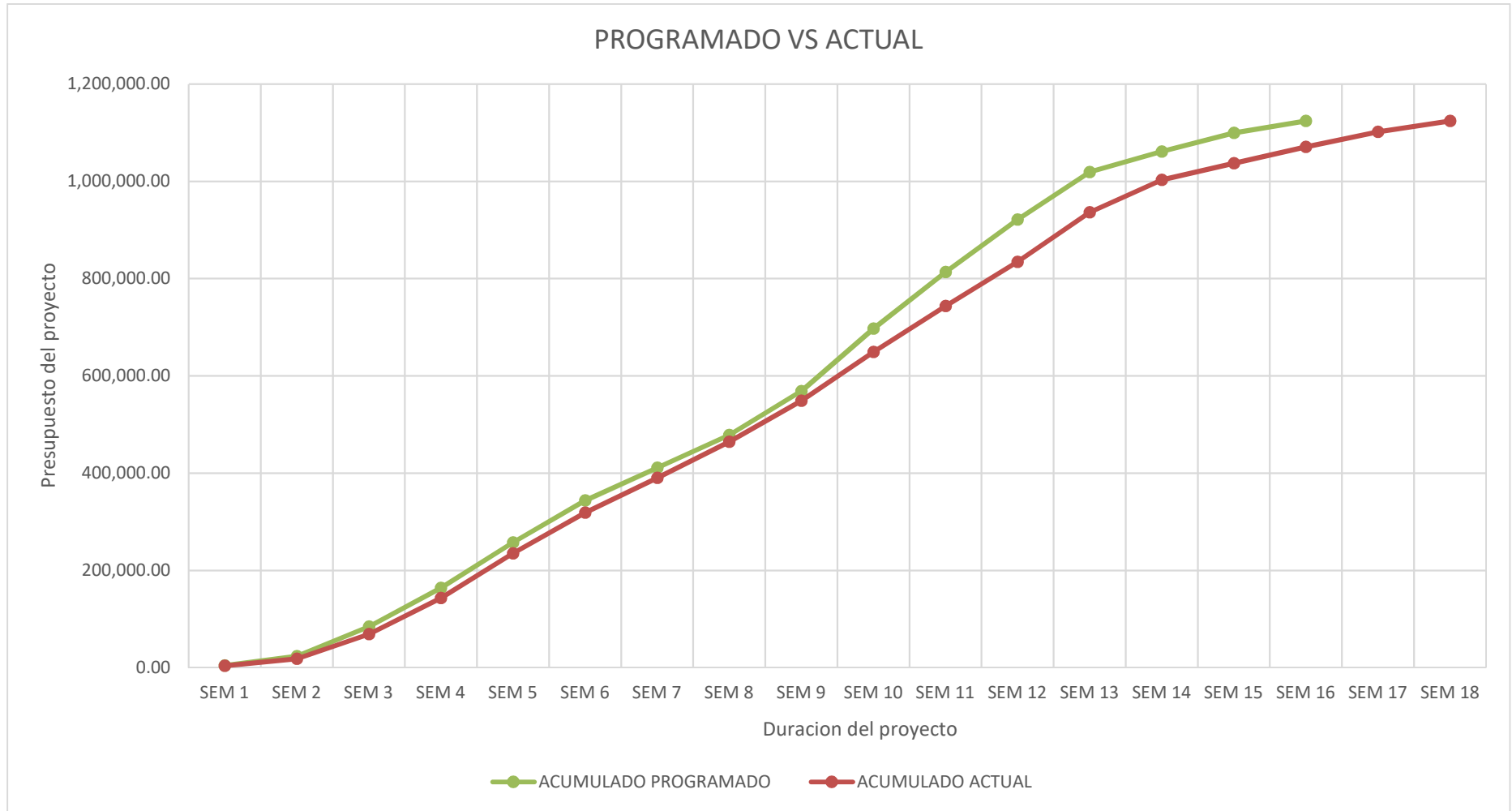


Ilustración 17. Grafico comparativo entre el Valor planificado vs Valor ganado

4.7. Fuente: Propia Actividades ejecutadas en Estadio Atlético

a) Trazo y replanteo



Ilustración 18. Actividad de trazo y replanteo

Fuente: Propia

b) Excavación de zanjas



Ilustración 19. Actividad de excavación de zanja

Fuente: Propia

c) Relleno y compactación de zanja

Ilustración 20. Relleno y compactación de zanja
Fuente: Propia

d) Instalación de tubería

Ilustración 21. Instalación de tubería
Fuente: Propia

e) Picado y resane de muros, losa de fondo y media caña en buzón



Ilustración 22. Picado y resane de muros, losa de fondo y media caña en buzón.
Fuente: Propia

4.8. Identificación de re-trabajos en Estadio Atlético

a) Alineamiento de tubería

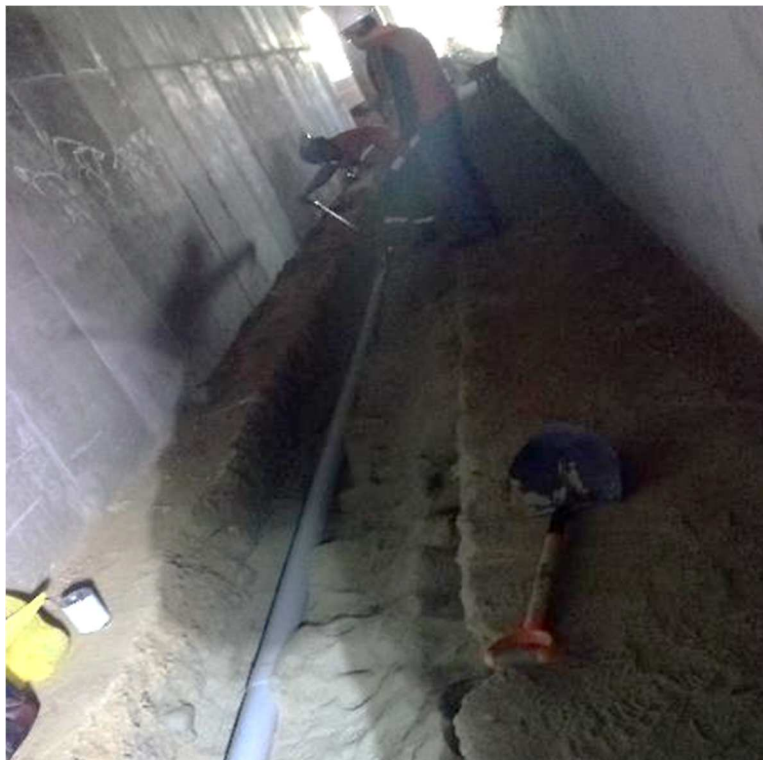


Ilustración 23. Alineamiento de tubería
Fuente: Propia

b) Pendiente en tubería

Ilustración 24. Pendiente en tubería
Fuente: Propia

c) Resane de buzón

Ilustración 25. Resane de buzón
Fuente: Propia

d) Prueba de estanqueidad



Ilustración 26. Prueba de estanqueidad
Fuente: Propia

e) Replanteo de ingeniería



Ilustración 27. Replanteo de Ingeniería
Fuente: Propia

4.9. Desarrollo del Análisis de Precios Unitarios de las partidas de Estadio Atlético.

Tabla 5. Trazo y replanteo (APU)

TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento: ml/día	MO.	50	EQ.	50		
					Costo unitario directo por: ml	65.94
DESCRIPCION DE RECURSO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.
MANO DE OBRA						
Capataz		hh	0.10	0.02	22.00	0.35
Topógrafo		hh	1.00	0.16	20.00	3.20
Peón		hh	1.00	0.16	14.30	2.29
						5.84
MATERIALES						
Acero de refuerzo		kg		4.50	3.33	14.99
Yeso (bolsa)		und		4.00	10.68	42.72
						57.71
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas manuales		%MO		0.03	5.84	0.18
Estación total marca Leica, modelo ts06 plus r500 laser de última generación, telescopio Topcon at-b4 y nivel Leica.		hm	1.00	0.16	13.89	2.22
						2.40

Fuente: Propia

Tabla 6. Excavación de zanjas (APU)

EXCAVACION DE ZANJAS						
Rendimiento: ml/día	MO.	40	EQ.	40		
					Costo unitario directo por: ml	12.83
DESCRIPCION DE RECURSO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.
MANO DE OBRA						
Capataz		hh	0.3	0.0600	22.00	1.32
Operario de maquinaria		hh	1	0.2000	19.80	3.96
Vigía		hh	1	0.2000	14.3	2.86
						8.14
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas manuales		%MO		0.0300	8.14	0.24
Minicargador 246d marca caterpillar modelo 246d		hm	1	0.2000	13.50	2.70
Brazo excavador marca caterpillar modelo bh160		hm	1	0.2000	8.75	1.75
						4.69

Fuente: Propia

Tabla 7. *Relleno y compactación de zanja (APU)*

RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA						
Rendimiento: ml/día	MO.	30	EQ.	30		
					Costo unitario directo por ml:	23.15
DESCRIPCION DE RECURSO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.
MANO DE OBRA						
Capataz		hh	0.3	0.0800	22.00	1.76
Operario de maquina		hh	1	0.2667	19.80	5.28
Peón		hh	2	0.5333	14.3	7.63
						14.67
MATERIALES						
Agua		m3		0.05	10.00	0.50
Arena gruesa		m3		0.09	45.00	4.05
Material propio zarandeado (colocación)		m3		0.34	7.00	2.38
						6.93
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas manuales		%MO		0.0300	14.67	0.44
Plancha Compact.		hm	1	0.2667	4.17	1.11
						1.55

Fuente: Propia

Tabla 8. *Tubería de PVC 8" (APU)*

TUBERÍA DE PVC 8"						
Rendimiento: ml/día	MO.		EQ.			
					Costo unitario directo por: ml	35.13
DESCRIPCION DE RECURSO		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.
MATERIALES						
Tubo PVC alcantarillado (8")		ml		1.00	34.17	34.17
anillo de goma 200mm alcantarillado		und		0.17	3.15	0.53
Pegamento Oatey 1/4 gln medio (negro)		gln		0.0042	104.96	0.44
						35.13

Fuente: Propia

Tabla 9. *Tubería de PVC 6" (APU)*

TUBERÍA DE PVC 6"						
Rendimiento: ml/día	MO.	EQ.		Costo unitario directo por: ml		22.35
DESCRIPCION DE RECURSO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.	
MATERIALES						
TUBO PVC DS-CP 6" X 5M TS (M AT)	ml		1.00	22.00	22.00	
PEGAMENTO OATEY PVC 1/4 GLN MEDIO (NEGRO)	gln		0.0033	104.96	0.35	
					22.35	

Fuente: Propia

Tabla 10. *Tubería de PVC 4" (APU)*

TUBERÍA DE PVC 4"						
Rendimiento: ml/día	MO.	EQ.		Costo unitario directo por: ml		8.65
DESCRIPCION DE RECURSO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.	
MATERIALES						
TUBO PVC DS-CP 4" X 3MTS (MAT)	ml		1.00	8.21	8.21	
PEGAMENTO OATEY PVC 1/4 GLN MEDIO (NEGRO)	gln		0.0042	104.96	0.44	
					8.65	

Fuente: Propia

Tabla 11. *Instalación de Tubería (APU)*

INSTALACION DE TUBERÍA							
Rendimiento: ml/día	MO.	30	EQ.	30	Costo unitario directo por: ml		23.27
DESCRIPCION DE RECURSO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.		
MANO DE OBRA							
Capataz	hh	0.5	0.1333	22.00	2.93		
Operario	hh	2	0.5333	19.80	10.56		
Oficial	hh	1	0.2667	15.9	4.24		
					17.73		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
Herramientas manuales	%MO		0.0300	17.73	0.53		
Prueba de Estanqueidad	ml		1.0000	5.00	5.00		
					5.53		

Fuente: Propia

Tabla 12. *Resane de muros, losa de fondo y media caña en buzón (APU)*

RESANE DE MUROS, LOSA DE FONDO Y MEDIA CAÑA EN BUZÓN						
Rendimiento: m2/día	MO.	5.04	EQ.	5.04		
					Costo unitario directo por: m2	41.78
DESCRIPCION DE RECURSO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.3	0.4762	22.00	10.48	
Operario	hh	0.5	0.7937	19.80	15.71	
Peón	hh	0.5	0.7937	14.3	11.35	
						37.54
MATERIALES						
Arena Fina	M3		0.0252	38.05	0.96	
Agua	M3		0.0030	10.00	0.03	
Cemento Portland Tipo I	BOL		0.0900	18.81	1.69	
Aditivo Impermeabilizante (4.5kg)	Balde		0.0161	26.90	0.43	
						3.11
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas manuales	%MO		0.0300	37.54	1.13	
						1.13

Fuente: Propia

Tabla 13. *Picado de muros, losa de fondo y media caña en buzón para resane (APU)*

PICADO DE MUROS, LOSA DE FONDO Y MEDIA CAÑA EN BUZÓN PARA RESANE						
Rendimiento: m2/día	MO.	8	EQ.	8		
					Costo unitario directo por: m2	36.26
DESCRIPCION DE RECURSO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.3	0.3000	22.00	6.60	
Peón	hh	2	2.0000	14.3	28.60	
						35.20
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas manuales	%MO		0.0300	35.20	1.06	
						1.06

Fuente: Propia

Tabla 14. Aplicación de impermeabilizante en interior de buzones (APU)

APLICACIÓN DE IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR DE BUZONES						
Rendimiento: m2/día	MO.	5.04	EQ.	5.04	Costo unitario directo por: m2	108.65
DESCRIPCION DE RECURSO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$.	
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.5	0.7937	22.00	17.46	
Operario	hh	1	1.5873	19.80	31.43	
Peón	hh	2	3.1746	14.3	45.40	
					94.29	
MATERIALES						
Impermeabilizante	kg		0.8400	13.73	11.54	
					11.54	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas manuales	%MO		0.0300	94.29	2.83	
					2.83	

Fuente: Propia

Tabla 15. Cuadro resumen del Análisis de Precio Unitario de cada actividad

ACTIVIDADES	P. U
TRAZO Y REPLANTEO	S/ 65.94
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	S/ 12.83
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	S/ 23.15
TUBERÍA DE PVC 8"	S/ 35.13
TUBERÍA DE PVC 6"	S/ 22.35
TUBERÍA DE PVC 4"	S/ 8.65
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	S/ 23.27
PICADO DE MUROS, LOSA DE FONDO Y MEDIA CAÑA EN BUZÓN PARA RESANE	S/ 36.26
RESANE DE MUROS, LOSA DE FONDO Y MEDIA CAÑA EN BUZÓN	S/ 41.78
APLICACIÓN DE IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR DE BUZONES	S/ 108.65

Fuente: Propia

4.10. Cálculo y cuantificación del costo de la calidad

Tabla 16. Cálculo de los retrabajos a realizarse según cada partida

DESCRIPCIÓN DE PARTIDA	P.U	P.U (TOTAL)
ALINEAMIENTO DE TUBERÍA		65.94
TRAZO Y REPLANTEO	65.94	
PENDIENTE EN TUBERÍA		101.93
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TRAZO Y REPLANTEO	65.94	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	
RESANE DE BUZÓN		186.69
PICADO DE MUROS, LOSA DE FONDO Y MEDIA CAÑA EN BUZÓN PARA RESANE	36.26	
RESANE DE MUROS, LOSA DE FONDO Y MEDIA CAÑA EN BUZÓN	41.78	
APLICACIÓN DE IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR DE BUZONES	108.65	
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (TUBERÍA DE D=8")		94.38
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TUBERÍA DE PVC 8"	35.13	
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	23.27	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (TUBERÍA DE D=6")		81.60
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TUBERÍA DE PVC 6"	22.35	
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	23.27	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (TUBERÍA DE D=4")		67.90
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TUBERÍA DE PVC 4"	8.65	
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	23.27	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	
REPLANTEO DE INGENIERÍA (TUBERÍA DE D=8")		160.32
TRAZO Y REPLANTEO	65.94	
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TUBERÍA DE PVC 8"	35.13	
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	23.27	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	

REPLANTEO DE INGENIERÍA (TUBERÍA DE D=6")		147.54
TRAZO Y REPLANTEO	65.94	
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TUBERÍA DE PVC 6"	22.35	
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	23.27	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	
REPLANTEO DE INGENIERÍA (TUBERÍA DE D=4")		133.84
TRAZO Y REPLANTEO	65.94	
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	12.83	
TUBERÍA DE PVC 4"	8.65	
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (INCLUYE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD)	23.27	
RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	23.15	

Fuente: Propia

Tabla 17. Cuantificación del Costo de la Calidad

DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und	P.U	Metrado	Precio Total
ALINEAMIENTO DE TUBERÍA	ml	65.94	110.2	S/ 7,266.85
PENDIENTE EN TUBERÍA	ml	101.93	123.6	S/ 12,598.13
RESANE DE BUZÓN	und	186.69	5	S/ 933.44
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (Tubería de D=8")	ml	94.38	70.26	S/ 6,631.04
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (Tubería de D=6")	ml	81.60	30.2	S/ 2,464.30
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (Tubería de D=4")	ml	67.90	50.4	S/ 3,422.00
REPLANTEO DE INGENIERÍA (Tubería de D=8")	ml	160.32	30.26	S/ 4,851.31
REPLANTEO DE INGENIERÍA (Tubería de D=6")	ml	147.54	20.3	S/ 2,995.10
REPLANTEO DE INGENIERÍA (Tubería de D=4")	ml	133.84	30.5	S/ 4,082.10
				S/ 45,244.27

Fuente: Propia

Tabla 18. Clasificación del costo de la calidad

MANO DE OBRA %	MATERIALES %	EQUIPOS %	TOTAL	COSTO-MANO DE OBRA	COSTO-MATERIALES	COSTO-EQUIPOS
			S/ 7,266.59			
8.00%	88.00%	4.00%	S/ 7,266.59	S/ 581.33	S/ 6,394.60	S/ 290.66
			S/ 12,597.31	S/ -	S/ -	S/ -
63.42%	0.00%	36.58%	S/ 1,585.79	S/ 1,005.71	S/ -	S/ 580.08
8.00%	88.00%	4.00%	S/ 8,150.18	S/ 652.01	S/ 7,172.16	S/ 326.01
63.00%	30.00%	7.00%	S/ 2,861.34	S/ 1,802.64	S/ 858.40	S/ 200.29
			S/ 933.44	S/ -	S/ -	S/ -
97.09%	0.00%	2.91%	S/ 181.28	S/ 176.00	S/ -	S/ 5.28
89.85%	7.46%	2.70%	S/ 208.90	S/ 187.70	S/ 15.58	S/ 5.64
86.78%	10.62%	2.60%	S/ 543.25	S/ 471.43	S/ 57.69	S/ 14.12
			S/ 6,630.74	S/ -	S/ -	S/ -
63.42%	0.00%	36.58%	S/ 901.44	S/ 571.69	S/ -	S/ 329.75
0.00%	100.00%	0.00%	S/ 2,468.16	S/ -	S/ 2,468.16	S/ -
76.22%	0.00%	23.78%	S/ 1,634.62	S/ 1,245.91	S/ -	S/ 388.71
63.00%	30.00%	7.00%	S/ 1,626.52	S/ 1,024.71	S/ 487.96	S/ 113.86
			S/ 2,464.18	S/ -	S/ -	S/ -
63.42%	0.00%	36.58%	S/ 387.47	S/ 245.73	S/ -	S/ 141.74
0.00%	100.00%	0.00%	S/ 674.97	S/ -	S/ 674.97	S/ -
76.22%	0.00%	23.78%	S/ 702.61	S/ 535.53	S/ -	S/ 167.08
63.00%	30.00%	7.00%	S/ 699.13	S/ 440.45	S/ 209.74	S/ 48.94
			S/ 3,421.79	S/ -	S/ -	S/ -
63.42%	0.00%	36.58%	S/ 646.63	S/ 410.09	S/ -	S/ 236.54
0.00%	100.00%	0.00%	S/ 435.83	S/ -	S/ 435.83	S/ -
76.22%	0.00%	23.78%	S/ 1,172.57	S/ 893.73	S/ -	S/ 278.84
63.00%	30.00%	7.00%	S/ 1,166.76	S/ 735.06	S/ 350.03	S/ 81.67
			S/ 4,851.11	S/ -	S/ -	S/ -
8.00%	88.00%	4.00%	S/ 1,995.34	S/ 159.63	S/ 1,755.90	S/ 79.81
63.42%	0.00%	36.58%	S/ 388.24	S/ 246.22	S/ -	S/ 142.02
0.00%	100.00%	0.00%	S/ 1,063.00	S/ -	S/ 1,063.00	S/ -
76.22%	0.00%	23.78%	S/ 704.01	S/ 536.60	S/ -	S/ 167.41
63.00%	30.00%	7.00%	S/ 700.52	S/ 441.33	S/ 210.16	S/ 49.04
			S/ 2,994.96	S/ -	S/ -	S/ -
8.00%	88.00%	4.00%	1338.58	S/ 107.09	S/ 1,177.95	S/ 53.54
63.42%	0.00%	36.58%	260.45	S/ 165.18	S/ -	S/ 95.27
0.00%	100.00%	0.00%	453.70	S/ -	S/ 453.70	S/ -
76.22%	0.00%	23.78%	472.29	S/ 359.98	S/ -	S/ 112.31
63.00%	30.00%	7.00%	469.95	S/ 296.07	S/ 140.98	S/ 32.90
			S/ 4,081.90	S/ -	S/ -	S/ -

8.00%	88.00%	4.00%	S/ 2,011.17	S/ 160.89	S/ 1,769.83	S/ 80.45
63.42%	0.00%	36.58%	S/ 391.32	S/ 248.17	S/ -	S/ 143.14
0.00%	100.00%	0.00%	S/ 263.74	S/ -	S/ 263.74	S/ -
76.22%	0.00%	23.78%	S/ 709.59	S/ 540.85	S/ -	S/ 168.74
63.00%	30.00%	7.00%	S/ 706.08	S/ 444.83	S/ 211.82	S/ 49.43
Fuente: Propia				S/ 14,686.56	S/ 26,172.21	S/ 4,383.26
				S/	45,242.04	

4.11. Análisis del Costo de la Calidad

4.11.1. Datos generales del proyecto:

1.1 Unidad gestora : LIMA 2019

1.2 Unidad ejecutora : COSAPI

1.3 Proyecto : REMODELACION Y AMPLIACION DE LA VILLA DEPORTIVA NACIONAL-VIDENA PARA EL DESARROLLO DE LOS JUEGOS PANAMERICANOS Y PARAPANAMERICANOS-LIMA 2019

Datos generales de la Obra:

2.1 Monto del Presupuesto:

2.2.1 Presupuesto base : S/ 1,124,302.79

2.2 Modalidad de ejecución : Ejecución a suma alzada

2.3 Plazo de ejecución : 4 meses

Ubicación

3.1 Ubicación

Departamento	:	Lima
Provincia	:	Lima
Distrito	:	San Luis

4.11.2. Cuadro resumen de personal

Tabla 19. *Cantidad de Personal Staff en obra*

Personal (Staff)		
	Progr	Ejec.
Personal de Gestión		
Gerente de Obra	0.3	0.3
Personal Área de Producción		
Ing. Residente de Obra	1	1
Ing. Producción	3	2
Ing. Calidad	1	1
BIM	1	1
Ing. Ssoma	1	1
Personal Área Administrativa		
Administrador (Logístico)	0.5	1
Almacenero	2	1
RRHH	1	1
Sub Total	10.8	9.3

Fuente: Propia

Tabla 2018. *Cantidad de Personal Obrero en Obra*

Personal (Obrero)		
	Prog	Ejec.
Personal Especializado		
Topógrafo	1	1
Nivelador	1	1
Personal Obrero		
Maestro de obras	1	1
Operario	30	30
Oficial	12	10
Peón	5	5
Sub Total	50	48

Fuente: Propia

4.11.3. Cálculo del Rendimiento del cronograma (SPI)

Tabla 21. *Cálculo del Índice de Rendimiento del Cronograma*

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18
PROGRAM ADO	4,469.40	19,224.05	60,759.39	79,495.25	93,636.41	86,105.27	67,277.40	67,149.76	90,320.74	128,822.57	116,303.61	107,644.49	97,866.84	42,273.32	38,518.60	24,435.67	0.00	0.00
ACUMULA DO	4,469.40	23,693.45	84,452.84	163,948.10	257,584.51	343,689.78	410,967.18	478,116.94	568,437.68	697,260.25	813,563.86	921,208.36	1,019,075.20	1,061,348.51	1,099,867.11	1,124,302.79	1,124,302.79	1,124,302.79
PROGRAM ADO	3,913.78	14,293.44	50,611.79	74,142.63	91,903.87	83,695.16	71,519.19	74,565.81	84,229.65	100,177.72	94,385.34	91,185.39	101,532.14	67,080.08	34,017.67	33,557.38	30,795.63	22,696.13
ACUMULA DO	3,913.78	18,207.22	68,819.01	142,961.63	234,865.51	318,560.67	390,079.86	464,645.66	548,875.31	649,053.03	743,438.38	834,623.77	936,155.91	1,003,235.99	1,037,253.66	1,070,811.03	1,101,606.66	1,124,302.79
SPI = EV/PV	0.876	0.768	0.815	0.872	0.912	0.927	0.949	0.972	0.966	0.931	0.914	0.906	0.919	0.945	0.943	0.952	0.980	1.000
PORCENT A/E	0.40%	2.11%	7.51%	14.58%	22.91%	30.57%	36.55%	42.53%	50.56%	62.02%	72.36%	81.94%	90.64%	94.40%	97.83%	100.00%		
PORCENT A/E	0.35%	1.62%	6.12%	12.72%	20.89%	28.33%	34.70%	41.33%	48.82%	57.73%	66.12%	74.23%	83.27%	89.23%	92.26%	95.24%	97.98%	100.00%

Fuente: Propia

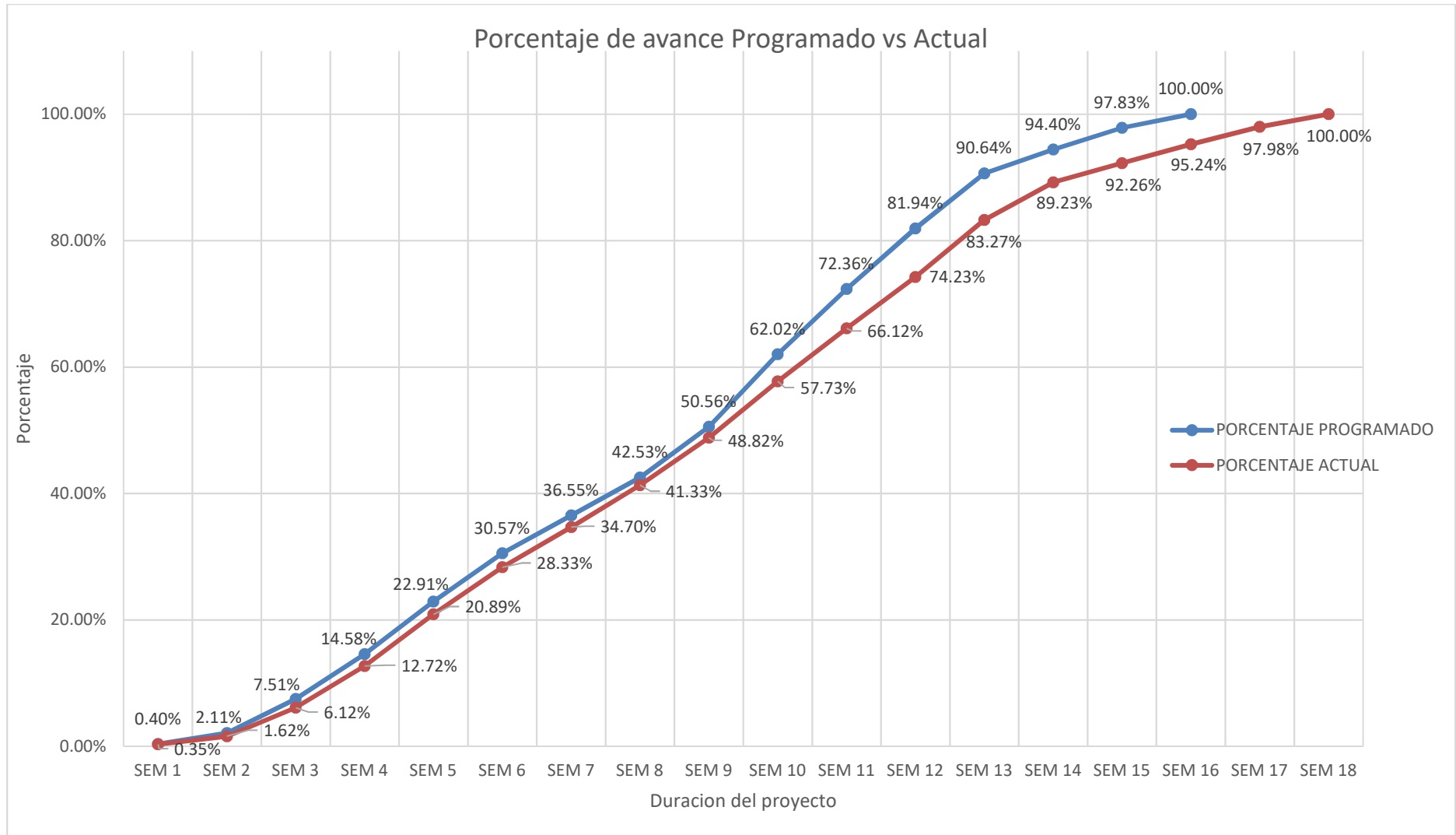


Ilustración 28. Porcentaje de avance del proyecto
Fuente: Propia

4.11.4. Cálculo de variación del costo del proyecto

4.11.4.1. Cálculo de Costo del proyecto (Planificado)

Tabla 192. Cálculo del costo del proyecto (Planificado)

RESUMEN FINANCIERO	
PRESUPUESTO INICIAL	S/ 1,124,302.79
MANIFIESTO	
Período 03/09/18 - 23/12/18	
MANIFESTO DE EQUIPOS	S/ 303,561.75
MANIFESTO DE MATERIALES	S/ 337,290.84
MANIFIESTO DE PLANILLA DE PERSONAL (OBRERO)	S/ 281,075.70
COSTO TOTAL DE EJECUCIÓN (COSTO DIRECTO)	S/ 921,928.29
GASTOS GENERALES (COSTO INDIRECTO)	S/ 112,430.28
UTILIDAD (COSTO INDIRECTO)	S/ 89,944.22

Fuente: Propia

Tabla 23. Porcentaje equivalente del costo del proyecto

	Monto	Porcentaje
Presupuesto Inicial	S/ 1'124,302.79	100%
Costo de ejecución	S/ 921,928.29	82%
Gastos generales	S/ 112,430.28	10%
Utilidad	S/ 89,944.22	8%

Fuente: Propia

4.11.4.2. Cálculo de Costo del proyecto (Real)

Tabla 24. Cálculo del costo del proyecto (real)

RESUMEN FINANCIERO		
PRESUPUESTO INICIAL	S/	1'124,302.79
MANIFIESTO		
Período 03/09/18 - 23/12/18		
MANIFESTO DE EQUIPOS	S/	303,561.75
MANIFESTO DE MATERIALES	S/	337,290.84
MANIFIESTO DE PLANILLA DE PERSONAL (OBRERO)	S/	281,075.70
Período 24/12/18 - 06/01/19		
MANIFIESTO DE COSTO DE LA CALIDAD (MANO DE OBRA, MAT. Y EQUIPOS)	S/	45,242.02
COSTO TOTAL DE EJECUCIÓN (COSTO DIRECTO)	S/	967,170.33
GASTOS GENERALES (COSTO INDIRECTO)	S/	124,182.51
UTILIDAD (COSTO INDIRECTO)	S/	32,949.95

Fuente: Propia

Tabla 25. Porcentaje equivalente del costo del proyecto (real)

	Monto	Porcentaje
Presupuesto Inicial	S/ 1'124,302.79	100%
Costo de ejecución	S/ 921,928.29	86.02%
Gastos generales	S/ 112,430.28	11.05%
Utilidad	S/ 89,944.22	2.93%

Fuente: Propia

Se puede observar que el costo de la ejecución aumentó de 82% a 86.02% debido a que se ha añadido el costo de la calidad (S/ 45,242.02) siendo este 4.91% respecto al costo inicial ejecución de Estadio Atlético. Es decir:

$$\% \text{ Costo de la calidad} = \text{S/ } 45,242.02 / \text{S/ } 921,928.29 = 4.91\%$$

Tabla 26. *Porcentaje equivalente del costo de la calidad*

	Monto	Porcentaje
Costo de la calidad	S/ 45,242.04	4.91%
Mano de obra	S/ 14,686.56	1.59%
Materiales	S/ 26,172.21	2.84%
Equipo	S/ 4,383.26	0.48%

Fuente: Propia

- Mano de obra: $S/14,686.56 / S/ 921,928.29 = 1.59\%$
- Materiales: $S/26,172.21 / S/ 921,928.29 = 2.84\%$
- Equipo: $S/4,383.26 / S/ 921,928.29 = 0.48\%$

Así mismo se puede observar en los resultados que debido a las dos semanas donde se realizó los retrabajos la utilidad tuvo una variación:

$$\text{Utilidad (proyectada)} \quad : S/ 89,944.22 - S/32,949.95 = S/ 56,994.27$$

Es decir, la utilidad bajó en un 63.37% de la utilidad inicial proyectada.

Además, se puede observar en los resultados que el costo de la ejecución del Estadio Atlético también tuvo una variación debido a que se añadió el costo de la calidad:

$$\text{Costo de la ejecución (planificado)} \quad : S/ 921,928.29$$

$$\text{Costo de la ejecución (real)} \quad : S/ 967,170.33$$

Es decir, el costo de la ejecución aumentó en un 4.91% con respecto a la ejecución inicial.

CAPÍTULO V

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la discusión de resultados se ha tomado como muestra la siguiente tesis: “Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación: establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo”.

Donde (Gonzales Medina & Vargas Bellido, pág. 72) manifiestan:

Para el cálculo de los costos de la No Calidad, se realizó un Análisis de Precio Unitario de cada No Conformidad para determinar el costo del re trabajo o la reparación realizada tomando en cuenta los materiales, equipos y herramientas, y mano de obra utilizadas.

RESUMEN				
PARTIDA	CANTIDAD	COSTO	INCIDENCIA NC%	INCIDENCIA COSTO %
8. Albañilería	167	S/. 178,086.40	26.47%	44.22%
10. Instalaciones Sanitarias	228	S/. 128,677.80	36.13%	31.95%
6. Concreto	81	S/. 33,731.80	12.84%	8.38%
5. Encofrado	47	S/. 26,485.68	7.45%	6.58%
7. Tarrajeo	7	S/. 11,088.60	1.11%	2.75%
9. Instalaciones Eléctricas	11	S/. 11,088.26	1.74%	2.75%
14. Puertas	2	S/. 3,920.58	0.32%	0.97%
13. Cerámico	8	S/. 2,768.08	1.27%	0.69%
20. Carpintería de aluminio	16	S/. 2,343.37	2.54%	0.58%
24.ACI	1	S/. 945.15	0.16%	0.23%
30. Contrapiso	5	S/. 807.97	0.79%	0.20%
11. Instalaciones a Gas	8	S/. 620.59	1.27%	0.15%
17. Tableros	8	S/. 531.88	1.27%	0.13%
18. Pintura	4	S/. 515.06	0.63%	0.13%
27. Papel Mural	5	S/. 410.37	0.79%	0.10%
26. Drywall	2	S/. 268.21	0.32%	0.07%
4. Acero	16	S/. 172.67	2.54%	0.04%
29. Extractor	1	S/. 172.67	0.16%	0.04%
21. Carpintería de fierro	2	S/. 114.10	0.32%	0.03%
19. Laminado	2	S/. -	0.32%	0.00%
22. Accesorios	1	S/. -	0.16%	0.00%
23. Pintura	3	S/. -	0.48%	0.00%
2. Trazo	2	S/. -	0.32%	0.00%
12. Instalaciones Mecánicas	1	S/. -	0.16%	0.00%
16. Muebles de cocina	1	S/. -	0.16%	0.00%
25. Impermeabilización	1	S/. -	0.16%	0.00%
28. Muro Cortina	1	S/. -	0.16%	0.00%
TOTAL	631	S/. 402,749.23	100.00%	100.00%

Ilustración 29. Resumen de no conformidades. Proyecto BOEM

Fuente: (Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación. Establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo., 2016, pág. 75)

Donde se puede apreciar que el monto total del costo de la No calidad asciende a S/. 402,749.23 donde equivale para ellos el 2.18% de su costo directo del proyecto.

Se concuerda con la metodología de la tesis mencionada para la cuantificación del costo de la calidad es decir mediante el análisis de precios unitarios calcular el costo de los re-trabajos de cada actividad que ha presentado No conformidad.

DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und	P.U	Metrado	Precio Total
ALINEAMIENTO DE TUBERÍA	ml	65.94	110.2	S/ 7,266.85
PENDIENTE EN TUBERÍA	ml	101.93	123.6	S/ 12,598.13
RESANE DE BUZÓN	und	186.69	5	S/ 933.44
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (Tubería de D=8")	ml	94.38	70.26	S/ 6,631.04
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (Tubería de D=6")	ml	81.60	30.2	S/ 2,464.30
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (Tubería de D=4")	ml	67.90	50.4	S/ 3,422.00
REPLANTEO DE INGENIERIA (Tubería de D=8")	ml	160.32	30.26	S/ 4,851.31
REPLANTEO DE INGENIERIA (Tubería de D=6")	ml	147.54	20.3	S/ 2,995.10
REPLANTEO DE INGENIERIA (Tubería de D=4")	ml	133.84	30.5	S/ 4,082.10
				S/ 45,244.27

Ilustración 30. Cuantificación del Costo de la calidad
Fuente: Propia

El monto del costo de la calidad asciende a S/. 45,242.02 donde se dividió de la siguiente manera:

- Mano de Obra : S/ 14,686.56
- Materiales : S/ 26,172.21
- Equipos : S/ 4,383.26

Se puede observar que el costo de la calidad aumenta en un 4.91% al costo inicial de la ejecución del Estadio Atlético.

CAPÍTULO VI

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que los costos de la calidad y los costos de la ejecución del Estadio Atlético se relaciona negativamente debido a que los costos de la calidad incrementan en un 4.91% al costo inicial de la ejecución del Estadio Atlético, es decir: de S/ 921,928.29 a S/ 967,170.33. (Ver tabla 22 y 24)

Así mismo, la utilidad inicial se redujo en un 63.37% es decir de S/ 89,944.22 a S/ 32,949.95 y los gastos generales incrementaron en 1.05% es decir de S/ 112,430.28 a S/ 124,182.51 (Ver tabla 23 y 25).

- Se determinó que el costo de los retrabajos de la mano de obra se relaciona negativamente con los costos de la ejecución del Estadio Atlético ya que aumenta en 1.59% respecto al costo la ejecución inicial del EA (Ver tabla 26).

Es decir: $S/14,686.56 / S/ 921,928.29 = 1.59\%$

- Se determinó que el costo de los retrabajos de los materiales se relaciona negativamente con los costos de la ejecución del Estadio Atlético ya que aumenta en 2.84% respecto al costo la ejecución inicial del EA (Ver tabla 26).

Es decir: $S/26,172.21 / S/ 921,928.29 = 2.84\%$

- Se determinó que el costo de los retrabajos con los equipos se relaciona negativamente con los costos de la ejecución del Estadio Atlético ya que aumenta en 0.48% respecto al costo la ejecución inicial del EA (Ver tabla 26).

Es decir: $S/4,383.26 / S/ 921,928.29 = 0.48\%$

CAPÍTULO VII

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener control y seguimiento durante la ejecución de las actividades para así evitar re-trabajos y por ende sobrecostos en la ejecución del proyecto. Se recomienda realizar un análisis de costo en cada re-trabajo a realizarse para cuantificar el costo total de calidad y así analizar cómo impacta en el presupuesto inicial del proyecto.
- En cada análisis de precios unitarios de cada re- trabajo, se recomienda cuantificar el costo de la mano de obra para así analizar cómo impacta específicamente en el presupuesto. Se deberá de contar con personal calificado para realizar el levantamiento correcto de cada re-trabajo.
- En cada análisis de precios unitarios de cada re- trabajo, se recomienda cuantificar el costo de los materiales para así analizar cómo impacta específicamente en el presupuesto. Se deberá de contar con materiales que cumplan los estándares de calidad y especificaciones técnicas para así realizar un levantamiento correcto de los re-trabajos.
- En cada análisis de precios unitarios de cada re- trabajo, se recomienda cuantificar el costo de los equipos para así analizar cómo impacta específicamente en el presupuesto. Se deberá de contar con equipos en buenas condiciones para así realizar un levantamiento correcto de los re-trabajos.

CAPÍTULO VIII

VIII. Referencias

- B. Benzaquen de las casas, J. (2013). Calidad de las empresas latinoamericanas: El Caso peruano. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 42-43.
- Botero Notero, L., & Alvarez Villa, M. (2003). Identificación de Pérdidas en el proceso productivo de la construcción. *Universidad EAFIT*, 15.
- Bustamante, O. (2011). Calidad de la Construcción. En *Reglamento Nacional de Edificaciones* (Primera ed., pág. 189). San Borja: Oscar Vásquez Bustamante.
- Climent Serrano, S. (2012). Clasificación de los costes de calidad en la gestión de la calidad total. *Universidad de Valencia- Departamento de análisis económico*, 14.
- Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación. Establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo.* (2016). Lima.
- Del control de calidad a la gestión de calidad la calidad total. (2016). En P. Lopez Lemos, *Herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Deming, E. (1986). *Fuera de la crisis*. Boston: MIT PRESS.
- Díaz García d León , O. (1998). *La calidad no cuesta. El arte de cerciorarse de la calidad*. México D.F.: Compañía Editorial Continental S.A de C.V.
- Evans, J. (1992). *A Report of the Total Quality Leadership Steering Committee and working councils*. Milwaukee: Procter & Gamble.
- Garcia P, M., Quispe A, C., & Raez G, L. (2002). Costo de la calidad y la mala calidad. *INDUSTRIAL DATA*, 5(1), 1. Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v05_n1/indice.htm

- Garcia, M., Quispe, C., & Raeez, L. (2002). *COSTO DE LA CALIDAD Y LA MALA CALIDAD*. LIMA: INDUSTRIAL DATA.
- Gonzales Medina , S., & Vargas Bellido, A. (2016). Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación: establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestion de calidad para reducirlo. 72. Lima.
- Gonzalez, H. (9 de Octubre de 2012). *Costos de la calidad*. Obtenido de Calidad y Gestión - Consultoría para empresas: <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/10/09/costos-de-la-calidad/>
- Guerrero, R. (12 de Marzo de 2011). *Blogger*. Obtenido de Blogger: <http://calidadyproductividadg2unesr.blogspot.com/2011/03/unidad-9-relacion-entre-calidad.html>
- Gutierrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad* (Tercera ed.). México: McGRAW-HILL.
- Harrington , H. (1900). *EL COSTE DE LA MALA CALIDAD*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S. A.
- Institute Project Management. (2013). *Project Management Body of Knowledge* (Quinta ed.). Pensilvania: Project Management Institute.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (Marzo de 2018). *Evolución Mensual de la Actividad del Sector Construcción*. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de Instituto Nacional de Estadística e Informática: http://www3.vivienda.gob.pe/destacados/estadistica/62_PBI-CONSTRUCCION.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (Marzo de 2018). *Producción Nacional*. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de Instituto Nacional de Estadística e

Informatica: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-n03_produccion-nacional-ene2018.pdf

ISO9001. (2013). Obtenido de Calidad ISO9001: <http://iso9001calidad.com/que-es-calidad-13.html>

Juran, J. (1990). Juran on Planning for Quality. En J. N. Medina, & B. M. Gozalbes, *Introducción a la planificación de la calidad* (pág. 9). Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A.

Las siete herramientas básicas de la calidad. (2016). En P. Lopez Lema, *Herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid: Fundación Confemetal.

Lizarzaburu Bolaños, E. (2016). La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. *Universidad & Empresa*, 18(30), 33-54.

Luis, D. (2010). *INTRODUCCION A LOS COSTOS DE LA CALIDAD*. Argentina: ISO 9000 Plus.

M GRYNA, F., C.H. CHUA, R., & A. DEFEO , J. (2007). *Metodo Jurán Análisis y planeación de la calidad* (Vol. V). México: Mc Graw-Hill.

M. Gryna, F., C. H. Chua, R., & A. DeFeo, J. (2007). *Metodo Juran Analisis y planeación de la calidad* (Quinta ed.). Mexico: McGraw- Hill Intramericana.

Martinez Perez, R., & Rodríguez Esponda, E. (18 de Noviembre de 2020). Manual de Metodología de la Investigación Científica . Lima, Lima, Perú.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (02 de Diciembre de 2016). *Perú es el tercer país de Latinoamérica con mayor déficit de viviendas*. Recuperado el 25 de

mayo de 2018, de RPP noticias: <https://rpp.pe/economia/inmobiliaria/peru-es-el-tercer-pais-de-latinoamerica-con-mayor-deficit-de-viviendas-noticia-1014065>

Miranda Gonzales, F., Chamorro Mera, A., & Rubio Lacoba, S. (2007). Introducción a la gestión de la calidad. En *La gestión de la calidad* (Primera ed., págs. 1-2). Madrid: Delta publicaciones.

Moran Delgado, G., & Alvarado Cervantes, D. (2010). *Métodos de investigación*. México: Pearson Educación de México S.A.

Muñoz Razo, C. (1998). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Pinal Mora, K. (2006). *Apuntes de metodología y redacción. Guía para la elaboración de un proyecto de tesis*. México: D.R. Publicaciones Cruz O. S.A.

Prieto Diego, J. (15 de Noviembre de 2020). *Calidad: Historia, Evolución, Estado Actual y Previsiones de Futuro*. Obtenido de <https://www2.uned.es/master-gestion-calidad/documentos/MASTER%20CALIDAD-TEXTOS%20DEL%20CURSO%20PARA%20EL%20ALUMNO.pdf>

Project Management Institute, I. e. (2017). *Guía del PMBOK* (Sexta ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Ramírez Eslava, W. (19 de Abril de 2017). Obtenido de INACAL: <https://www.inacal.gob.pe/principal/noticia/lanocalidad>

Ramirez, W. (2016). Cruzada por la Vida y la Seguridad de los Productos y Servicios. *Conferencia de Cruzada por la Vida y la Seguridad de los Productos y Servicios*. Lima. Obtenido de <https://rpp.pe/campanas/branded-content/solo-el-1-de-empresas-en-peru-cuenta-con-sistemas-de-gestion-de-calidad-noticia-977089>

Ramos, J. (01 de Junio de 2019). Las certificaciones ISO en el Perú. Lima, Lima, Perú.

Recuperado el 05 de agosto de 2019, de <https://elperuano.pe/noticia-las-certificaciones-iso-el-peru-74495.aspx>

Romero, A. L. (10 de agosto de 2007). *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis:

<https://www.gestiopolis.com/evolucion-de-la-calidad-iso-9000-y-otros-conceptos-de-calidad/>

SENCICO. (07 de Agosto de 2013). *Un 60% de viviendas en el Perú es autoconstruida*.

Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de Gestión: <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/sencico-60-viviendas-peru-autoconstruida-45051>

