

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL
PROCESO CONSTRUCTIVO EN TRES OBRAS PÚBLICAS DE
LA CIUDAD DE TACNA, 2022”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. KAROLINA CLARA CELI PALOMINO

Bach. KATHERINE MILAGROS MORALES MENDOZA

TACNA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL
PROCESO CONSTRUCTIVO EN TRES OBRAS PÚBLICAS DE
LA CIUDAD DE TACNA, 2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 18 de junio de 2022; estando el jurado
calificador integrado por:

PRESIDENTE: Mtro. ROLANDO GONZALO SALAZAR CALDERÓN JUÁREZ

SECRETARIO: Mag. JORGE ENRIQUE ALVAREZ RUFFRÁN

VOCAL: Mtro. GIANCARLOS JAVIER MACHACA FRIAS

ASESOR: Mtra. DINA MARLENE COTRADO FLORES

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo Karolina Clara Celi Palomino, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 70577287.

Yo Katherine Milagros Morales Mendoza, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72351389.

Declaramos bajo juramento que:

1. Es de nuestra autoría la tesis titulada:
“Evaluación del Control de Calidad en el Proceso Constructivo en Tres Obras Públicas de la Ciudad de Tacna, 2022” el mismo que se presenta para optar:
El título profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, nos hacemos responsables frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 18 de junio de 2022



Karolina Clara Celi Palomino

DNI: 70577287



Katherine Milagros Morales Mendoza

DNI: 72351389

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a Dios, a mi familia, en especial a mi madre por todo el apoyo a lo largo de estos años, a mi pareja por su ayuda, amor y paciencia. Por último, a mis docentes que me apoyaron durante mi formación laboral y académica.

Karolina Clara Celi Palomino

Dedico la presente tesis a mi familia, a quienes admiro por su historia de superación y me han brindado su amor, confianza, comprensión y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

Katherine Milagros Morales Mendoza

AGRADECIMIENTO

*Agradezco a mi familia, mi pareja y a mis amistades por todo el apoyo brindado.
Además de cada docente que estuvo a lo largo de mi etapa académica y laboral.*

Karolina Clara Celi Palomino

*Agradezco a mi familia por haberme brindado su apoyo.
A nuestra alma mater, la Universidad Privada de Tacna, por los años de enseñanza
brindados para mi formación profesional.
Además, a los ingenieros civiles que participaron en la asesoría y realización de las
encuestas de la presente tesis.*

Katherine Milagros Morales Mendoza

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	6
1.2.1. Problema General	6
1.2.2. Problemas Específicos	6
1.3. Justificación e Importancia	6
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1. Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos Específicos	8
1.5. Hipótesis	8
1.5.1. Hipótesis General	8
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes del Estudio.....	10
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	10
2.1.2. Antecedentes Nacionales	11

2.1.3.	Antecedentes Locales	12
2.2.	Bases Teóricas	13
2.2.1.	Calidad	13
2.2.2.	Control de Calidad.....	13
2.2.3.	Normas Internacionales de Control de Calidad.....	14
2.2.4.	Normas Legales del Perú	15
2.2.5.	Especificaciones Técnicas.....	16
2.2.6.	Pruebas de Control de Calidad.....	17
2.2.6.1.	Ensayo de resistencia a la compresión.	17
2.2.6.2.	Pruebas en unidades de albañilería	17
2.2.6.3.	Pruebas de Compactación en suelo.....	19
2.2.7.	Proceso Constructivo.....	19
2.2.8.	Norma Técnica de Metrados de Edificaciones.....	21
2.2.9.	Fases del Proceso Constructivo	22
2.2.9.1.	Trabajos preliminares.....	22
2.2.9.2.	Estructuras.....	25
2.2.10.	Criterios que definen la eficiencia	35
2.2.10.1.	Mano de obra.....	36
2.2.10.2.	Maquinarias	38
2.2.11.	Ejecución de Obras públicas	40
2.3.	Definición de términos.....	41
2.3.1.	Aseguramiento de la Calidad.....	41
2.3.2.	Control de Calidad.....	41
2.3.3.	Especificación Técnica	41
2.3.4.	Norma Técnica	42
2.3.5.	Obra Civil.....	42
2.3.6.	Expediente Técnico	42
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	43
3.1.	Tipo y Nivel de la Investigación	43

3.1.1.	Tipo de Investigación.....	43
3.1.2.	Nivel de Investigación.....	43
3.2.	Población y Muestra de Estudio	43
3.2.1.	Población de Estudio.....	43
3.2.2.	Muestra de Estudio.....	43
3.3.	Operacionalización de Variables	44
3.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	45
3.4.1.	Técnicas.....	45
3.4.2.	Instrumentos.....	46
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	47
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS	48
4.1.	Diagnóstico situacional del control de calidad en el proceso constructivo	48
4.1.1.	Diseño de la Presentación de Resultados	48
4.1.2.	Resultados de las Encuestas.....	48
4.1.2.1.	Análisis sobre los Datos Generales del encuestado	48
4.1.2.2.	Análisis sobre el Conocimiento del Problema.....	53
4.1.2.3.	Análisis sobre la Percepción de la Propuesta.....	67
4.2.	Propuesta de formatos de control de calidad para obras de edificación	74
4.2.1.	Definición de la Propuesta.....	74
4.2.2.	Características de la Propuesta.....	74
4.2.3.	Modelo de la Propuesta.....	74
4.2.4.	Componentes de la propuesta.....	75
4.2.4.1.	Componente I: Trabajos Preliminares	75
4.2.4.2.	Componente II: Estructuras.....	78
4.3.	Validación de la propuesta por parte de expertos.....	88
4.3.1.	Procesamiento de la Información	89
4.3.2.	Información de los Expertos	89
4.3.3.	Resultados del Juicio de Expertos	90
4.3.4.	Prueba estadística de validez de la Propuesta	91

4.3.4.1. Formulación de la hipótesis estadística	91
4.3.4.2. Grado de significancia.....	91
4.3.4.3. Estadígrafo de prueba.....	91
4.3.4.4. Valor crítico obtenido de la tabla t-Student	92
4.3.4.5. Resultados de aplicación estadística.....	93
4.3.4.6. Criterios de decisión.....	93
4.3.4.7. Decisión estadística	93
4.3.4.8. Conclusión estadística	93
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	94
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de obras paralizadas de acuerdo a sector y niveles de gobierno..	3
Tabla 2. Causas de la paralización de obras	4
Tabla 3. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales	18
Tabla 4. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra	37
Tabla 5. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra	37
Tabla 6. Obras públicas elegidas como muestra de estudio	44
Tabla 7. Operacionalización de Variables.....	45
Tabla 8. Estructura de cuestionario.....	46
Tabla 9. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta	48
Tabla 10. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta	50
Tabla 11. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta	51
Tabla 12. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta	52
Tabla 13. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta	54
Tabla 14. Resultados de la pregunta 6 de la encuesta	55
Tabla 15. Resultados de la pregunta 7 de la encuesta	56
Tabla 16. Resultados de la pregunta 8 de la encuesta	57
Tabla 17. Resultados de la pregunta 9 de la encuesta	59
Tabla 18. Resultados de la pregunta 10 de la encuesta.....	60
Tabla 19. Resultados de la pregunta 11 de la encuesta.....	61
Tabla 20. Resultados de la pregunta 12 de la encuesta.....	62
Tabla 21. Resultados de la pregunta 13 de la encuesta.....	64
Tabla 22. Resultados de la pregunta 14 de la encuesta.....	65
Tabla 23. Resultados de la pregunta 15 de la encuesta.....	66
Tabla 24. Resultados de la pregunta 16 de la encuesta.....	67
Tabla 25. Resultados de la pregunta 17 de la encuesta.....	69
Tabla 26. Resultados de la pregunta 18 de la encuesta.....	70
Tabla 27. Resultados de la pregunta 19 de la encuesta.....	71
Tabla 28. Resultados de la pregunta 20 de la encuesta.....	73
Tabla 29. Formato 1: Limpieza del terreno.....	76
Tabla 30. Formato 2: Trazo, Nivel y Replanteo	77
Tabla 31. Formato 3: Excavaciones.....	79
Tabla 32. Formato 4: Relleno, nivelación y compactación	80
Tabla 33. Formato 5: Colocación de concreto simple	82
Tabla 34. Formato 6: Encofrado y Desencofrado de concreto simple	83

Tabla 35. Formato 7: Colocación de concreto armado.....	85
Tabla 36. Formato 8: Encofrado y Desencofrado de concreto armado	86
Tabla 37. Formato 9: Habilitación y colocación de acero	87
Tabla 38. Matriz del instrumento de validación de la propuesta.....	88
Tabla 39. Información sobre los expertos	89
Tabla 40. Resultados cuantitativos de validación de la metodología.....	90
Tabla 41. Grados de Libertad de Tabla t-Student	92
Tabla 42. Media muestral y desviación estándar	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación Esquemática de un Proceso.....	20
Figura 2. Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas.....	21
Figura 3. Limpieza de Terreno.....	23
Figura 4. Nivelación topográfica del terreno.....	24
Figura 5. Replanteo de terreno con balizas.....	25
Figura 6. Replanteo de terreno.....	25
Figura 7. Nivelado de terreno.....	26
Figura 8. Excavación masiva.....	27
Figura 9. Corte en obra.....	28
Figura 10. Relleno en obra.....	28
Figura 11. Nivelación y apisonado en terreno.....	29
Figura 12. Eliminación de material excedente.....	30
Figura 13. Factores que inciden sobre la productividad.....	36
Figura 14. Torre Grúa Potain MC 310 K12.....	39
Figura 15. Bomba de concreto.....	40
Figura 16. Representación gráfica de la pregunta 1.....	49
Figura 17. Representación gráfica de la pregunta 2.....	50
Figura 18. Representación gráfica de la pregunta 3.....	51
Figura 19. Representación gráfica de la pregunta 4.....	53
Figura 20. Representación gráfica de la pregunta 5.....	54
Figura 21. Representación gráfica de la pregunta 6.....	55
Figura 22. Representación gráfica de la pregunta 7.....	56
Figura 23. Representación gráfica de la pregunta 8.....	58
Figura 24. Representación gráfica de la pregunta 9.....	59
Figura 25. Representación gráfica de la pregunta 10.....	60
Figura 26. Representación gráfica de la pregunta 11.....	61
Figura 27. Representación gráfica de la pregunta 12.....	63
Figura 28. Representación gráfica de la pregunta 13.....	64
Figura 29. Representación gráfica de la pregunta 14.....	65
Figura 30. Representación gráfica de la pregunta 15.....	66
Figura 31. Representación gráfica de la pregunta 16.....	68
Figura 32. Representación gráfica de la pregunta 17.....	69
Figura 33. Representación gráfica de la pregunta 18.....	70

Figura 34. Representación gráfica de la pregunta 19.....	72
Figura 35. Representación gráfica de la pregunta 20.....	73
Figura 36. Componentes de la propuesta de formatos de control de calidad.....	75
Figura 37. Componente I: Trabajos Preliminares – Subcomponente 1 y 2.....	75
Figura 38. Componente II: Trabajos Preliminares – Subcomponente 3, 4 y 5.....	78
Figura 39. Componente II: Estructuras – Subcomponente 3.....	78
Figura 40. Componente II: Estructuras – Subcomponente 4.....	81
Figura 41. Componente II: Estructuras – Subcomponente 5.....	84
Figura 42. Región de aceptación Tabla t-Student.....	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	106
Anexo 2. Modelo de Informe de Juicio de Expertos de la propuesta de formatos .	107
Anexo 3. Modelo de Encuesta	109

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Evaluación del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de la ciudad de Tacna, 2022”, se presenta como un estudio para evaluar el control de calidad. Siendo el objetivo principal determinar la influencia del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, para así poder determinar el estado situacional de las edificaciones. Se empleó el tipo de investigación aplicada, del nivel aprehensivo y comprensivo, ya que se está analizando los datos obtenidos para así poder comparar el control de calidad, además que se está presentando formatos de control de calidad para poder usarlo en los futuros procesos constructivos de la ciudad de Tacna, según la normatividad peruana vigente. Se aplicó cuestionarios a tres ingenieros civiles colegiados de la ciudad de Tacna, encargados de la residencia de las obras públicas, lo cual permitió obtener el estado situacional del manejo del control de calidad en la ciudad de Tacna; luego, se elaboró la propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo considerándose dos componentes y cinco subcomponentes. Finalmente, se validó la propuesta por juicio de tres expertos y luego de la evaluación correspondiente, la propuesta de formatos obtuvo un grado de validez alto con un nivel de confianza del 95% estableciéndose que fue una alternativa viable para el control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna.

Palabras clave: Control de calidad, proceso constructivo, obras públicas de edificaciones y formatos de control.

ABSTRACT

This research work entitled "Evaluation of quality control in the construction process in three public works in the city of Tacna, 2022", is presented as a study to evaluate quality control. Being the main objective to determine the influence of quality control in the construction process in three public works of buildings in the city of Tacna, in order to determine the situational status of the buildings. The type of applied research was used, of the apprehensive and comprehensive level, since the data obtained is being analyzed in order to compare the quality control, in addition to presenting quality control formats to be able to use it in the future construction processes of the city of Tacna, according to current Peruvian regulations. Questionnaires were applied to three collegiate civil engineers from the city of Tacna, in charge of the public works residence, which allowed obtaining the situational status of quality control management in the city of Tacna; then, the proposal for quality control formats in the construction process was elaborated, considering two components and five subcomponents. Finally, the proposal was validated by the judgment of three experts and after the corresponding evaluation, the format proposal obtained a high degree of validity with a confidence level of 95%, establishing that it was a viable alternative for quality control in the process. constructive in public building works in the city of Tacna.

Keywords: Quality control, construction process, public works of buildings and control formats.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en la ciudad de Tacna, se vienen ejecutando diversas obras públicas de edificación tales como instituciones educativas, centro de salud, centros laborales, entre otros; cuyo diseño arquitectónico y estructural comprende procesos constructivos que requieren una constante supervisión del cumplimiento de los mismos.

En ese sentido, debido a la complejidad y magnitud de estas obras, con el tiempo, los requerimientos para estos proyectos son más estrictos y por ello, es necesario un mayor nivel de detalle en la etapa de control de calidad. Sin embargo, en Tacna, ante estos cambios graduales, no se tienen una política en el uso de formatos de control de calidad en el proceso constructivo. Por lo tanto, se corre un mayor riesgo de cometer una serie de deficiencias en la etapa de ejecución.

El control de calidad tiene por finalidad verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad, establecidos en el expediente técnico del proyecto de edificación, para llevar a cabo este control se considera una serie de aspectos o factores. Uno de estos aspectos, es el proceso constructivo, puesto que en esta secuencia de trabajos de obra es donde se presentan muchas fallas que con el tiempo llegan a afectar seriamente a la edificación. Estas fallas no solo traen consecuencias en la estructura de la edificación sino también en el presupuesto asignado para la obra, y esto a su vez, ocasiona que la población no tenga la infraestructura necesaria y quede vulnerable.

Teniendo en cuenta, lo descrito anteriormente, el presente estudio de investigación se llevó a cabo con el fin de determinar los factores del control de calidad que influyen en el proceso constructivo en tres Obras Públicas de la Ciudad de Tacna, 2022. La presente investigación busca proponer formatos de control de calidad para que sean utilizados en obras públicas, así mismo entrevistar a los ingenieros encargados de las tres obras elegidas para este trabajo de investigación, con el fin de conocer el estado situacional de dichas obras.

La presente tesis tiene en consideración el formato de presentación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, la cual está dividida en cinco capítulos. En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema, donde se realiza una descripción del problema que nos lleva a realizar el presente trabajo de investigación, también se muestra la formulación de la interrogante general y de las interrogantes específicas, la justificación de la investigación y su importancia, el objetivo general y los objetivos específicos, así como, la hipótesis general e hipótesis específicas. En el capítulo II se presenta el marco teórico de la investigación, teniendo

en consideración tres puntos importantes, los antecedentes de investigación internacional, nacional y local, las bases teóricas relacionadas a las variables de investigación control de calidad y proceso constructivo, por último, algunas definiciones de términos. En el capítulo III se presenta el marco metodológico, donde se define el tipo y nivel de investigación, la población y muestra, además, se presenta la operacionalización de variables, las técnicas e instrumentos, procesamiento y análisis de datos. En el capítulo IV se presenta los resultados de la investigación, donde se hace una descripción de la recopilación de información del diagnóstico situacional, también, se muestra la propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo y su respectiva validación de expertos. En el capítulo V se presenta la discusión, donde se describe la importancia de los resultados obtenidos, así como, una comparación de los mismos con los de otras investigaciones similares. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron con la realización de la tesis y se adjuntan anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

El control de calidad de una obra de edificación es un proceso de verificación que tiene como propósito asegurar el cumplimiento de los requisitos de diseño indicados en sus especificaciones técnicas y de la normativa técnica vigente, de tal manera que satisfaga las necesidades del cliente y los usuarios finales.

A nivel global, el sector de la construcción es uno de los más esenciales, debido al impacto directo que tiene tanto en la actividad económica de los países como a nivel social. Según un estudio realizado por la transnacional Marsh, la construcción se convertirá en un motor del crecimiento económico mundial en la etapa de post pandemia. El año pasado, este sector generó 10.7 billones de dólares y se espera que crezca alrededor de 42% o 4.5 billones de dólares entre el 2020 y el 2030. Sin embargo, este sector a su vez, se está convirtiendo en uno de los más ineficientes ya que no presenta mejoras en los factores relacionados al control de calidad en el proceso constructivo de las obras.

En el Perú, la situación de las obras públicas es preocupante ya que según un reporte de obras paralizadas realizado por Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos de la Contraloría General de la República del Perú con la información obtenida al 31 de julio de 2018, se descubrió que existe 867 obras paralizadas por un monto contratado de S/ 16,870,855,767, como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1

Número de obras paralizadas de acuerdo a sector y niveles de gobierno

Nivel de Gobierno	Monto contratado		Obras paralizadas	
	S/	%	S/	%
Nacional	8,682,077,012	51	495	57
Regional	8,188,778,755	49	372	43
Total	16,870,855,767	100	867	100

Nota. La tabla muestra la cantidad de obras paralizadas por sector y nivel de gobierno. Obtenido del Reporte de obras paralizadas - Contraloría (2019).

En este Reporte de Obras, también se mostró las causas de paralización de las obras, las mismas que son: en arbitraje, deficiencias técnicas/incumplimientos contractuales, limitaciones presupuestales, disponibilidad del terreno, entre otros.

Siendo las deficiencias técnicas o incumplimientos contractuales, la causa principal de la paralización de las obras con un 39% del total de las obras paralizadas, tal como se muestra en la tabla 2. A través de un análisis personal, podemos relacionar a la baja calidad del proceso constructivo con la causa mencionada anteriormente.

Tabla 2

Causas de la paralización de obras

Causas de la paralización	Obras	
	N°	%
Deficiencias técnicas/incumplimiento contractual	340	39
En Arbitraje (1)	242	28
Limitaciones presupuestales	126	15
Disponibilidad del terreno	27	3
Cambio de Profesionales	18	2
Cierre de proyecto	3	0
Factores climatológicos	2	0
Intervenida por Fiscalía	2	0
Otros	2	0
Obra judicializada por la Municipalidad	1	0
Vigencia de Convenio	1	0
Sub Total	764	88
Información Limitada	103	12
Total	867	100

Nota. La tabla muestra las causas de la paralización de obras por número y porcentaje. Obtenido del Reporte de obras paralizadas - Contraloría (2019).

Y esta situación en nuestro país no presenta mejoras, puesto que según declaraciones brindadas por el contralor general Nelson Shack durante su presentación ante la Comisión Especial Multipartidaria Pro-Inversión, realizada el 17 de enero del 2022, dio a conocer que 2369 obras por contrata continúan paralizadas, lo cual representa la inmovilización de una inversión de S/ 22.453,3 millones. Esta situación genera una preocupación para el ente fiscalizador debido a que la cifra puede aumentar tras el ingreso de nuevas autoridades locales y regionales que traen consigo sus prioridades en gestión pública.

Por otro lado, en la ciudad de Tacna, gracias a la participación de la población, la Contraloría a recogido denuncias ciudadanas por la mala ejecución en el proceso

constructivo y por el mal mantenimiento de las obras públicas, además del factor económico el cual se ve afectado también ya que las ampliaciones de plazo para subsanar estas fallas traen adicionales de obra que llegan a afectar la continuidad de la obra, lo cual evidencia el inadecuado control de la calidad.

Durante la construcción de la obra pública, el área facultativa competente de la entidad debe controlar la ejecución de cada etapa de la obra como Obras Provisionales, Trabajos Preliminares, Seguridad y Salud, Estructuras, entre otras, verificando su replanteo, los materiales y herramientas que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, así mismo, cerciorarse el cumplimiento de lo indicado en el expediente técnico del proyecto, las normas relacionadas a la construcción y las instrucciones del área de la entidad a cargo de la ejecución. Sin embargo, en la actualidad, este control es deficiente, ya que las obras públicas no llegan a completar su vida útil, o a los pocos años terminan siendo demolidas o abandonadas, y en otros casos llegan a ser paralizadas en su etapa de construcción.

Y uno de los principales motivos de esta problemática, es la baja calidad del proceso constructivo, ya sea por materiales inadecuados, deficiente logística, uso de maquinaria y equipos descalibrados, incumplimiento de normativa, bajos rendimientos del personal hasta deficientes protocolos de control de calidad. De seguir con esta tendencia en las obras públicas, el ineficiente control de calidad seguirá afectando significativamente el proceso constructivo, lo cual perjudicará los resultados finales de la obra, causando una insatisfacción y molestia en la población.

Se cree que existe relación entre el control de calidad y el proceso constructivo de las obras públicas de la ciudad de Tacna. Además, se cree que los deficientes protocolos de calidad y la falta de formatos de control de calidad afectan negativamente en el proceso constructivo de las obras públicas. Es por ello, que el problema de la presente investigación consiste en que no se ha determinado la influencia del control de calidad en el proceso constructivo de las obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, pues no se planifica ni evalúa adecuadamente como se están ejecutando las partidas desde el comienzo de la obra, existe alguna presión por parte del área de supervisión, sólo se interviene cuando las fallas son graves y/o hay quejas por parte de la población.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, las serias consecuencias del inadecuado control de calidad hacen necesario determinar la existencia de su influencia en el proceso constructivo, y de existir tal influencia, la entidad pueda desarrollar estrategias y acciones para tener un mejor manejo. De esta manera, a través de los resultados de esta investigación, será posible llevar a las entidades

públicas respectivas los beneficios del control de calidad en el proceso constructivo de obras de edificación, además de proponer formatos de control para que puedan ser utilizados en futuros proyectos de la ciudad de Tacna, y así mejorar la productividad y la excelencia de la entidad y lo más importante, el bienestar de la población.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influye el control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, 2022?

1.2.2. Problemas Específicos

- a. ¿Cuál es el estado situacional del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna?
- b. ¿Qué formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil, pueden ser utilizados en futuros proyectos de la ciudad de Tacna?
- c. ¿Es posible validar la propuesta metodológica de formatos de control de calidad para la reducción de malas prácticas en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones mediante el juicio de expertos?

1.3. Justificación e Importancia

Las obras públicas de edificación, como hospitales, centros educativos, edificios del gobierno, entre otros, toma en cuenta un considerable número de partidas, debido a que este tipo de obras conllevan la construcción de una serie de elementos estructurales con el fin de obtener una obra de carácter permanente que albergue las actividades humanas; por lo que es importante llevar un adecuado control en la etapa de ejecución.

La importancia de la investigación se basa en la necesidad de llevar a cabo un control para cumplir con los requerimientos de calidad en el proceso constructivo de las obras públicas de edificaciones en la ciudad de Tacna. Es por ello, que, en el desarrollo de la investigación, se realizará un análisis del estado situacional sobre la

problemática y su respuesta ante una posible solución en tres obras públicas que se encuentran en ejecución.

Asimismo, tras obtener el diagnóstico situacional, se propondrá la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo, los cuales estén basados en lo que establece la normativa peruana, con la intención de evitar malas prácticas por parte de la mano de obra, teniendo en consideración que los elementos estructurales representan uno de los aspectos más significativos de las edificaciones.

Es por ello que, al implementar formatos de control, que contemplan el cumplimiento de ciertas actividades, estos permitirán la ejecución y comprobación de un adecuado procedimiento constructivo, para que posteriormente se tomen las acciones correctivas necesarias, y así se obtenga un producto de calidad que tendrá un impacto en el éxito de la construcción de obras públicas de edificación.

Justificación Científica

Dado que la presente investigación considera el tipo aplicada, se tiene como objetivo resolver problemas concretos en la sociedad centrándose en la búsqueda y profundización del conocimiento para su aplicación, además, se busca explicar, comprender e interpretar las características del control de calidad y su influencia en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones.

Adicionalmente, se busca brindar un aporte a las entidades del estado, ya que, al contar con formatos de control de calidad enfocados en el proceso constructivo, elaborados teniendo en consideración la normativa peruana, estos les permitirán tener más conocimiento y herramientas para lograr un mejor control de los diversos procesos que se desarrollan en las partidas de futuros proyectos.

Justificación Social

La presente investigación busca proponer formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil, con la finalidad de que puedan ser utilizados en futuros proyectos de la ciudad de Tacna, lo cual permitiría que ya no se presenten deficiencias como retrasos o paralizaciones en las obras.

Por consiguiente, se busca mejorar el nivel de satisfacción de la población con respecto a las obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, lo cual se lograría con el compromiso por parte de la entidad pública a cargo de la ejecución de la obra.

Justificación Económica

La presente investigación propone la implementación de formatos, que permitirían llevar un mejor control de la ejecución de partidas en obras públicas de edificaciones, lo cual permitiría culminar con los plazos establecidos en el expediente técnico del proyecto, asegurando que no haya atrasos y paralizaciones que aumenten significativamente el presupuesto establecido y en el supuesto de que el proyecto sufra deterioros durante estos plazos, también se requiera costos de mantenimiento y reparación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la influencia del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Desarrollar un diagnóstico situacional del control de calidad del proceso constructivo en tres obras públicas de edificación de la ciudad de Tacna.
- b. Proponer formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil, con la finalidad de que puedan ser utilizados en futuros proyectos de la ciudad de Tacna.
- c. Validar la propuesta metodológica de formatos de control de calidad para la reducción de malas prácticas en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones mediante el juicio de expertos.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

Un adecuado control de calidad influye significativamente en el proceso constructivo de las obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, 2022.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- a. Realizando el diagnóstico situacional del control de calidad en el proceso constructivo se identifica la problemática y respuesta ante la futura implementación de formatos.
- b. La propuesta de formatos de control de calidad contribuye con un adecuado proceso constructivo de las obras públicas de la ciudad de Tacna.
- c. La propuesta metodológica de formatos de control de calidad en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones se valida por medio de juicio de expertos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Vaquero (2013), con la tesis “Gestión del Control de calidad en la promoción pública de obras de construcción y propuesta de un Índice de Calidad (Coruña-España).” Realizada en la Universidad de Coruña. En la cual se tomó como objetivo proporcionar un método que facilite a las Organizaciones Públicas asegurarse de la eficacia y eficiencia de la actividad de control de calidad de los procesos constructivos a través de la gestión de dicho control. También se deseaba demostrar la posibilidad de la intervención en la gestión de los departamentos y entidades que fomenten las obras públicas a través del Índice de Calidad. Finalmente se concluyó que después de un análisis del concepto de calidad y usando todas las herramientas necesarias, se proporcionó un punto de partida para el desarrollo del objetivo general, que el sector público centre su trabajo a un entorno de términos de calidad en obras de construcción.

Calderon R. (2012), con la tesis “Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa. (Barcelona-España).” Realizada en la Universidad politécnica de Catalunya. El cual tenía como objetivo crear una fuente de conocimiento donde se pueda ver qué acciones son obligatorias y cuáles son las prácticas relacionadas a calidad que se realizan en cada país para verificar la construcción en todo su ciclo de vida. Y lo que hicieron fue hacer una comparación con los países que se escogieron y a la vez determinar cuales se toman más en serio lo que es la gestión de calidad en construcción. Por lo que se concluyó que en Estados Unidos se puede resaltar que hay más control en esta fase del proyecto. Y en comparación con Reino Unido y España, estos tienen un sistema en el que el estado interviene menos.

Mozon (2010), con la tesis “Propuesta de Aseguramiento de la Calidad para la Construcción de un Edificio Estándar, Aplicado a la Construcción del Edificio del Instituto de Informática de la Universidad Austral de Chile”. Tuvo como objetivo la implementación de una propuesta para asegurar la calidad en la construcción de edificaciones estándar, el cual buscaba cumplir las normativas de construcción y especificaciones técnicas del proyecto en cuestión. Se explica que uno de los principales problemas para una empresa constructora en el seguimiento de la calidad de un proyecto, ya que las propuestas para asegurar la calidad son difícilmente

estandarizables debido a la diversidad de obras y particularidad de cada una, lo cual impide su reimplementación en futuros proyectos. La tesis presente fue probada en las faenas de construcción del Instituto de Informática de la Universidad Austral de Chile, en una partida que represente cada etapa del proyecto, con el fin de obtener los resultados necesarios para la preparación de una propuesta de aseguramiento de la calidad.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Condori (2017), con la tesis “Evaluación y propuesta de un plan de aseguramiento de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones en la región puno, 2016 (Puno-Perú).” Realizada en la Universidad Nacional del Altiplano-Puno. Plantea dos objetivos uno de ellos era evaluar la gestión de calidad en las empresas pertenecientes a Puno, usando la norma ISO 9001, recolectando información sobre la importancia que le daban las empresas puneñas a la gestión de calidad y como segundo objetivo se plantearon hacer una propuesta de un plan de aseguramiento de calidad usando como base las normas ISO 10005 e ISO 9001. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, donde la selección de la muestra se realizó mediante el método de muestreo por conveniencia. Finalmente se concluye que en las empresas constructoras puneñas no consideran como un tema importante la gestión de calidad, por la poca difusión o por tener una mínima asignación de recursos para esa área.

Cadillo (2019), con la tesis “Gestión de calidad y control de estructuras en la construcción del pabellón Laura Ester Rodríguez Dulanto de la Universidad Nacional De Barranca, 2019” (Huacho-Perú). Realizada en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. En la que se plantearon como objetivo determinar la relación entre la gestión de la calidad y control de estructura. En su investigación tomaron un enfoque cuantitativo, usando un método de muestreo censal. En la que concluyeron que tenían un 57.4 de correlación, entre la gestión de calidad y el control de la estructura de dicho pabellón.

Carrillo & Cerna (2019), con la tesis “Propuesta de Sistema de Gestión de la Calidad para Mypes de Construcción de Edificaciones, aplicada a la Empresa Grupo IGESA Contratistas Generales SAC, basado en la Norma ISO 9001- 2015 y La guía del PMBOK.” La presente tesis viene a desarrollar una propuesta de sistema de gestión de la calidad para Mypes de Construcción de Edificaciones, mediante las normas internacionales ISO 9001- 2015 y La guía del PMBOK”, aplicadas en los proyectos de construcción de otros países, con la finalidad que una empresa presente

una mejoría en sus resultados de eficiencia y de disminución de costos, además de lograr la satisfacción de sus clientes, y pueda ser sostenible en el tiempo. Explica que el sector de la construcción posee un efecto multiplicador, su capacidad de generar empleos, así como el desarrollo del sector industrial, como el cemento, fierro y demás materiales conexos a sus procesos. Por ello que la industria de la construcción, requiere de estrategias que permita mejorar radicalmente la calidad de sus servicios hacia sus clientes e inversionistas, las cuales deberán quedar satisfechos con sus construcciones.

2.1.3. Antecedentes Locales

Torres (2018), con la tesis “Sistema integral de gestión para el aseguramiento de la calidad en obras viales de los gobiernos regionales de Tacna, 2018”. En la que tenía como objetivo desarrollar un Sistema Integral de Gestión para asegurar la calidad de ejecución en obras viales de Gobiernos Regionales por lo que se procedió a recopilar información para así determinar las características en común. Esto nació debido a que hoy en día se observa la falta de una adecuada gestión en la construcción en el sector público, lo cual ha generado la baja calidad de los proyectos de construcción. Además, se afirma en la investigación que, la baja calidad genera pérdidas en la economía, no únicamente en las empresas relacionadas a la industria de la construcción, sino también en la del país. Finalmente, concluyeron con el desarrollo de un Sistema Integral de Gestión que permite asegurar la calidad de ejecución en las obras viales de gobierno regionales en Tacna.

Vargas (2017), con la tesis “Plan de gestión de la calidad para la administración de los subcontratistas de obras de edificación.” La cual tiene como objetivo la realización de un plan de gestión de calidad en la administración de los subcontratistas de obras de edificación en la región de Tacna. Por el hecho de que en las empresas de la región de Tacna que están especializadas en la construcción de acabados secos no cuentan con una certificación de calidad ISO, y debido a ello se podría ocasionar problemas en la calidad y costos de sus productos terminados. Por lo que con la investigación que realizaron pretenden encontrar las mejores prácticas y estandarizar los procesos de gestión de calidad de todos los proyectos que usen acabados secos en edificaciones y presentar un plan que pueda ser utilizado por cualquier empresa dedicada a la construcción, teniendo en cuenta las recomendaciones de la ISO 9001.

Paco (2019), con la tesis “Sistema de gestión de la calidad y el tiempo para mejorar la efectividad durante la ejecución de obras viales en zonas urbanas”. En la

que tenían como objetivo desarrollar un sistema de gestión de la calidad y el tiempo para mejorar la efectividad durante la ejecución de obras viales en zonas urbanas. Inspirados en que actualmente las obras viales son sinónimo de desarrollo económico, algo que no es nuevo pero que al presentarse inconvenientes tanto administrativos como de control, estos conllevan a atrasos y observaciones, que posteriormente se convierten en pérdidas económicas para el contratista o ejecutor. Es por ello que para evitar dichos prejuicios se propuso su sistema de gestión de calidad y así también se usa para mejorar la efectividad durante la ejecución de obras viales en zonas urbanas.

2.2. Bases Teóricas

En base a las teorías existentes en libros e investigaciones, se procederá a desarrollar los conceptos relacionados a las variables que forman parte de la presente investigación, iniciando con la variable independiente.

2.2.1. Calidad

Pascal et al. (2010) afirma que la calidad puede definirse como el conjunto de características que posee un producto o servicio, y también su capacidad para satisfacer los requisitos del cliente. La calidad involucra que el producto o servicio cumpla con las funciones y especificaciones para las que fue diseñado y que deberán adaptarse a lo establecido por los consumidores o clientes del mismo.

2.2.2. Control de Calidad

Juran (2021) define al control de calidad como un sistema de producción que económicamente genera bienes de calidad acorde a los requisitos de los consumidores.

Además Pascal et al. (2010) afirma que el objetivo del Control de Calidad es garantizar la calidad de los productos elaborados, ya sea antes del proceso de producción, a lo largo de éste, o al final del mismo, sobre el producto elaborado.

Por lo que se da a entender que el control de calidad, se refiere al óptimo proceso dentro de una obra, en la cual se tiene que asegurar el correcto desarrollo de los procesos constructivos además de la eficiente calidad que deben tener los distintos materiales usados. Para así poder evitar cualquier falla y/o deficiencias en el proceso constructivo.

2.2.3. Normas Internacionales de Control de Calidad

2.2.3.1 Norma 30100 IRAM – Argentina

En Argentina, existe el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), el cual es una institución sin fines de lucro que tiene como objetivos desarrollar normas técnicas y tender hacia el conocimiento y la aplicación de la normalización como base de la calidad, esto a través de la promoción de actividades de certificación de productos y de sistemas de calidad en las empresas, con el fin de ofrecer seguridad al consumidor (IRAM, 2012).

Además, IRAM al ser el representante de Argentina en la International Organization for Standardization (ISO), en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y en la Asociación MERCOSUR de Normalización (AMN). En 2012, presenta la Norma 30100 que adapta la ISO 9001 a la industria de la construcción y brinda una guía para manejar la calidad en esta industria (IRAM, 2012).

2.2.3.2 PBQP-H Brasil

El Programa Brasileño de Calidad y Productividad del Hábitat (PBQP-H) se creó como herramienta del Gobierno Federal para garantizar dos aspectos importantes para las viviendas: calidad, para tener obras con seguridad y durabilidad, y productividad del sector de la construcción, mediante su modernización (Gobierno Federal - Governo do Brasil, 2021). Además, Condori (2017) indica que fue creada para difundir los conceptos de calidad, gestión y organización de la producción que lograron revolucionar la economía mundial y de alguna forma convirtieron a Brasil en la sexta economía del mundo.

Los principios de este programa se cumplen a través de tres sistemas de adhesión voluntaria

- SiAC (Sistema de Evaluación de la Conformidad para Empresas de Servicios y Obras Civiles): Certificación de sistemas de gestión de calidad para empresas constructoras;
- SiMaC (Sistema de Calificación de Empresas de Materiales, Componentes y Sistemas Constructivos): Seguimiento del cumplimiento en la fabricación, importación y distribución de materiales, componentes y sistemas constructivos utilizados en la construcción civil;

- SiNAT (Sistema Nacional de Evaluación Técnica de Productos Innovadores y Sistemas Convencionales): Evaluación de tecnologías innovadoras y sistemas convencionales en la construcción civil.

El objetivo del PBQP-Hábitat es elevar los estándares de calidad y productividad de la construcción civil, por medio de la certificación e implantación de mecanismos de modernización tecnológica y gerencial, contribuyendo a ampliar el acceso a vivienda para la población de menores recursos.

Finalmente, el Instituto de Tecnología de Paraná (TECPAR, s.f.) señala que el SiAC se basa en los requisitos de la norma ISO 9001 y está regulado por PBQP-H, enfocado en el sector de construcción civil. También que la implantación y certificación de este sistema logra la mejora de productividad, el aumento de la competitividad y la mejora en la satisfacción del cliente.

2.2.3.3 NCH 2909 – Chile

Norma Chilena de Gestión NCh 2909, también conocida como Norma Chilena de Gestión de calidad para Pymes tiene como propósito la mejora continua de los procesos con respecto a la administración de calidad y recursos, lo cual mejorará su competitividad y garantizará su sostenibilidad en el tiempo (Applus certification, s.f.).

Así mismo, Condori (2017) señala que esta norma se caracteriza por ser un instrumento comprobable y certificable y tener como principio que una empresa incremente su competitividad al desarrollar procesos sistemáticos de mejoramiento de la gestión. Cuenta con un Sistema Evolutivo PYME del Sector Construcción que faculta a pequeñas y medianas empresas constructoras y de especialidades similares a disponer de instrumentos de gestión que cumplen con las exigencias que el mercado nacional les impone. Ello implica que las pequeñas y medianas empresas constructoras deben aplicar con eficacia y efectividad los factores de gestión relacionados con recursos humanos, productividad, calidad, seguridad, tecnología y mejora continua.

2.2.4. Normas Legales del Perú

La Norma GE 030: Calidad en la Construcción, tiene como objetivo orientar en todas las etapas la gestión de la calidad, además de proteger los intereses de todos los involucrados en el proyecto.

En el artículo 1, se dice “- El concepto de calidad de la construcción identifica las características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción y para su vida útil, así como los puntos de control y los criterios de aceptación aplicables a la ejecución de las obras.” Además, que también nos menciona la documentación que se tiene que tener para garantizar que se cumplan todas las normas de calidad, así como los controles necesarios.

En el artículo 4, nos dice que se tiene que seguir una secuencia de actividades que nos darán de resultado el fin de la construcción. También explica que se debe seguir y cumplir los diferentes ensayos y pruebas que pide el expediente técnico.

El artículo 5 y 6, nos da a conocer los niveles de responsabilidad que tiene que haber en una construcción. Y que presente un equilibrio eficiente entre el nivel de la calidad en el diseño y el monto de la inversión.

El Artículo 9 indica que el constructor ejecutará los procesos constructivos bajo indicadores de control de calidad, y se demostrará con la entrega de evidencias de cumplimiento según el expediente técnico; como pruebas, ensayos, análisis e investigaciones de campo.

El artículo 10 indica que el supervisor tiene la obligación de exigir que se cumpla toda gestión de calidad en la obra que pueda afectar el plazo calidad y/o costo de la construcción.

En el artículo 17 habla sobre la finalización de cada etapa que tenga la obra, la cual requerirá de un informe final el cual demuestre que se ha cumplido con todos los controles de calidad por cada etapa. Este informe final tiene que ser elaborado por el responsable de la etapa de construcción y tendrá que ser entregado al cliente. Además, que este expediente será esencial para algún mantenimiento, remodelación que sea necesaria para garantizar la vida útil del proyecto.

2.2.5. Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas son la parte de los documentos del contrato que definen las exigencias de calidad de un proyecto que se va a construir (Fisk, 2000).

Estas definen exactamente lo que el propietario quiere y dan esa información al supervisor para que supervise y controle adecuadamente el proyecto (The ACG of America, 1994).

Por lo que se da a entender que las especificaciones técnicas son el único documento en el que se muestra que acciones y que obligaciones se tienen que cumplir al momento de la ejecución de la obra. Además, que no solo tiene información

de métodos de construcción sino también de la calidad de materiales, planos, metrados, costos y las condiciones de pago que se debe asumir para una eficiente construcción.

2.2.6. Pruebas de Control de Calidad

2.2.6.1. Ensayo de resistencia a la compresión.

(INACAL, 2015), el método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad que se encuentra en un rango prescrito hasta la falla. Con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga, generalmente los cilindros se cabecean con mortero de azufre (ASTM C617) o con almohadillas de neopreno (ASTM C-1231).

Se tiene que tomar en cuenta que el ensayo debe ser realizado en probetas que tengan intervalos según la edad del concreto: 3, 7, 14 y 28 días de curado.

De ahí parte la interpretación para poder deducir la resistencia a la compresión que tiene. Mediante el siguiente cálculo:

Donde:

$$Q = \frac{P}{L} \quad (1)$$

Q = Carga crítica obtenida.

P = Carga final ejercida sobre la probeta.

L = Área en contacto.

2.2.6.2. Pruebas en unidades de albañilería

Para las distintas pruebas nos basamos en la norma E-070 el cual tiene una clasificación de albañilería para fines estructurales, la cual se presenta en la tabla 3.

Tabla 3*Clase de unidad de albañilería para fines estructurales*

Clase	Variación de la dimensión (máxima en porcentaje)			Alabeo (máximo en mm)	Resistencia Característica A compresión F''_b mínimo en mpa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Hasta 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (180)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (180)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (180)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)

Nota. La tabla muestra las características que deben tener las unidades de Albañilería, para efecto de diseños estructurales. Adaptado de Reglamento Nacional de Edificaciones (2019).

En base a la tabla mostrada, se pueden aplicar los ensayos correspondientes según el proceso que deben seguir el cual veremos a continuación:

- a) Muestreo: Este se realiza a pie de obra. Se selecciona al azar una muestra de 10 unidades de un lote de hasta 50 millares, en el cual se le harán pruebas de dimensionamiento y alabeo. La mitad se utilizará para pruebas a compresión y lo restante a absorción.
- b) Resistencia a la Compresión: La resistencia a la compresión de los ladrillos se define como la carga de rotura dividida entre el área de contacto de los mismos.
- c) Variación Dimensional: El tamaño del ladrillo sirve como indicador de la uniformidad de todas las unidades de albañilería tomados en el muestreo. Las mediciones obtenidas a través de los ensayos son comparadas con las variaciones permitidas especificadas en la norma ASTM C 62.
- d) Absorción: En este ensayo existen diferentes tipos como: ensayo de inmersión durante 24 horas, ensayo de absorción por ebullición y el ensayo de tasa inicial de absorción. Los cuales dan resultados que se utilizan para calcular los porcentajes de absorción de los ladrillos en un tiempo determinado.

2.2.6.3. Pruebas de Compactación en suelo

En primer lugar, tenemos que saber que la compactación en suelos tiene una gran importancia en cualquier tipo de construcción, ya que aumenta la capacidad y estabilidad del suelo, disminuye la permeabilidad, previene el asentamiento de los suelos y reduce un posible filtraje de agua. Todo esto para así evitar consecuencias que generen costos en mantenimiento innecesarios o fallas del pavimento o la estructura.

Las pruebas de compactación son:

- Proctor estándar: el cual se usa para determinar la densidad seca máxima de un suelo y la humedad óptima necesaria para alcanzar esta densidad. Para ello se utiliza un molde cilíndrico de 1 litro que se rellena con 3 capas de material debidamente compactadas por una varilla de 2,5 kg que se deja caer libremente con 26 golpes. Las tres capas deben tener aproximadamente la misma altura de tierras.

Después de tener compactado el material, se enraza el molde y se mide la densidad y humedad de una muestra tomada del centro del molde. Este proceso se repite varias veces con distintos contenidos de humedad. La prueba de compactación Proctor Normal se puede dar por finalizada cuando se obtienen 5 o 6 puntos que definen una curva que relacionara los valores.

- Proctor modificado: esta es parecida a la estándar, pero con la diferencia de la capacidad del molde siendo una de 2,320 cm³ de capacidad y una varilla o maza de 4,535 kg. En lugar de 3 capas, se compactan 5 capas de material dando 25 golpes por cada capa.

También se realizan varias medidas de humedad y densidad para trazar la curva Proctor y de este modo dar por concluida la prueba Proctor.

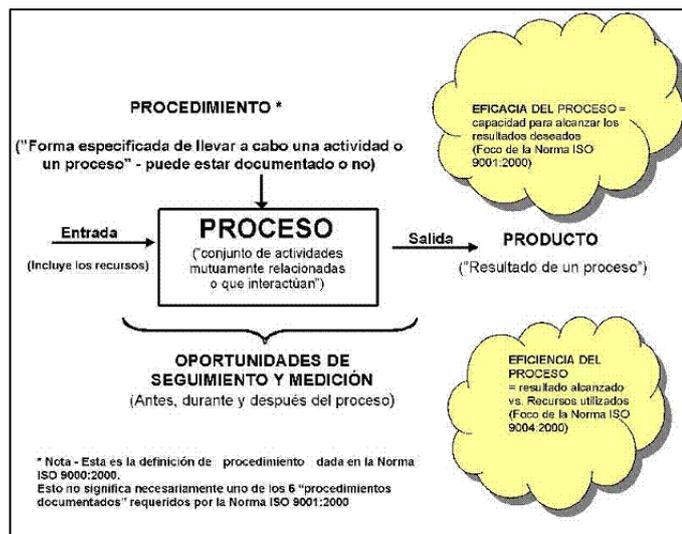
2.2.7. Proceso Constructivo

Se entiende como proceso a una serie de etapas o fases y/o una secuencia de acciones que se llevan a cabo en orden específico para lograr un objetivo u resultado. Según Contreras et. al (2017) el proceso es un conjunto de actividades agrupadas de acuerdo a características similares que se desarrollan de manera secuencial, ordenada y sistemática para la obtención de resultados con el fin de lograr un determinado objetivo. De manera similar, International Organization for

Standardization (ISO 9000:2005, 2005) indica que un proceso puede definirse como un “Conjunto de actividades interrelacionadas que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. Estas actividades requieren de la asignación de recursos tales como personal y recursos materiales. En la figura 1 se muestra el proceso descrito por la ISO.

Figura 1

Representación Esquemática de un Proceso



Nota. Tomada de la Norma ISO 9000:2000, Chacón, 2009.

Por otro lado, se define a la construcción como el arte o técnica de construir, edificar o fabricar una obra, como edificios o infraestructuras lo cual exige de la elaboración de un proyecto y de una específica programación de actividades. Además, se denomina construcción a una obra ya edificada o en proceso de realización (Rebolledo, 2016).

Teniendo en cuenta las definiciones de proceso y construcción se define al proceso constructivo como conjunto de trabajos de obra agrupadas de acuerdo a características similares, que se desarrollan de manera secuencial, ordenada y sistemática, necesarias para la materialización de una construcción. Para llevar a cabo este proceso, se debe contar con las habilidades necesarias, conocimientos y experiencia en el desarrollo de cada etapa del proceso, para obtener resultados excelentes; ya que de lo contrario una mala práctica puede ocasionar graves consecuencias de construcción.

Además, Minaya (2008) afirma que “El proceso constructivo se define como los métodos y la secuencia a utilizar en la construcción de las diferentes partidas de una obra” (p.81). Lo cual, nos permite completar el concepto ya que nos indica que el

proceso constructivo debe llevar una secuencia a través de las partidas designadas para el proyecto.

El proceso constructivo es diferente para cada una de las obras que se pueda concebir, como proyectos de edificaciones, saneamiento, minería, viales, etc. Ramírez (2012) indica que es de suma importancia la identificación del tipo de estructura con el que se construirá, ya que esto permitirá que desde la fase de planeamiento se considere herramientas para la optimización del proyecto. Además, indica que el proceso constructivo requiere de equipos especializados en cada rama.

2.2.8. Norma Técnica de Metrados de Edificaciones

La “Norma Técnica Metrados Para Obras De Edificación Y Habilitaciones Urbanas” aprobada por la Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA-VMCS-DNC de 4 de mayo del 2010 y publicada en el diario oficial el Peruano, la cual se muestra en la figura 2, establece de manera uniforme el metrado de una obra de edificación o habilitación urbana, e incorpora una nueva codificación técnica para una mayor facilidad de uso por parte de los profesionales encargados de elaborar estos presupuestos. La presente norma fue desarrollada por un grupo de profesionales integrado por representantes de entidades públicas y privadas especializadas en los temas que contempla la norma, pertenecientes al sector técnico, de consumo y producción.

Figura 2

Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas



Nota. Adaptado de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010).

En la industria de la construcción, para lograr fomentar el concepto de calidad, es primordial asegurar que el proyecto de obra cuente con un Expediente Técnico de Obra de gran claridad y veracidad. Teniendo en cuenta, que el metrado es uno de los documentos más importantes que compone el Expediente Técnico, la presente Norma Técnica, que consta de lineamientos técnicos claros y actualizados, representa una herramienta de trabajo esencial para el desarrollo del sector construcción. En consecuencia, dicha Norma tiene como objetivo establecer criterios mínimos actualizados para cuantificar las partidas que tienen participación en un presupuesto para Obras de Edificación (OE) y Habilitaciones Urbanas (HU) (MVCS, 2010).

2.2.9. Fases del Proceso Constructivo

La Norma Técnica Peruana brinda un orden de la ejecución de partidas de las Obras de edificación y Habilitaciones Urbanas. Para la actual investigación nos hemos basado en la clasificación de las partidas de dicha norma y hemos asociado cada subclase al procedimiento constructivo común a cada sistema. Cabe resaltar que no se ha considerado partidas de Arquitectura, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas Y Mecánicas, Instalaciones de Comunicaciones e Instalaciones de Gas. Por lo tanto, tenemos:

2.2.9.1. Trabajos preliminares

a. Limpieza del terreno

La limpieza del terreno comprende las actividades que deben realizarse para “la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, p.20).

La limpieza de terreno se realizará con la finalidad de garantizar el adecuado inicio de los trabajos de trazo, replanteo y la ejecución de la obra; se utilizarán herramientas manuales como machete, serruchos, pico, pala, barretas, así como otras herramientas para tal fin; para el acarreo y eliminación de los materiales se utilizarán buggys o carretillas tal como se observa en la figura 3.

Figura 3

Limpieza de Terreno



Nota. Adaptado de MML inicia trabajos de limpieza [Fotografía], Plataforma digital única del Estado Peruano, 2020.

En esta fase se debe realizar la limpieza de la zona donde se va a construir la edificación, cabe indicar que en las distintas etapas de la obra se debe velar por el estado de limpieza para el buen desempeño de los trabajos. Deberá tenerse cuidado en la seguridad cerciorándose de la inexistencia de maderas con clavos expuestos en la zona de trabajo u otros a fin de prevenir accidentes. Al terminar los trabajos y antes de entregar la obra, el ejecutor procederá a la demolición de las obras provisionales, dejando el área limpia y según lo que indica los planos (Centro Andino de Educación y Promoción “José María Arguedas”, 2014).

En caso, exista elementos enterrados; tales como árboles, raíces, roca o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción que sean indicados en los planos o que ordene desbrozar el ingeniero encargado de la obra, se deberá efectuar algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción. Estas operaciones pueden ser efectuadas a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero encargado. Las operaciones de desbroce deberán efectuarse en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstas (“Obras Preliminares”, 2014).

b. Trazos, niveles y replanteo

El trazo comprende las actividades que deben realizarse para “llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos. El replanteo se refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de la edificación” (MVCS, 2010, p. 22).

Es importante señalar que, en caso, el terreno no sea horizontal o se encuentre en una ladera se debe llevar los niveles con diversos procedimientos, como una nivelación básica usando una manguera transparente o también se puede realizar una nivelación topográfica, como se muestra en la figura 4.

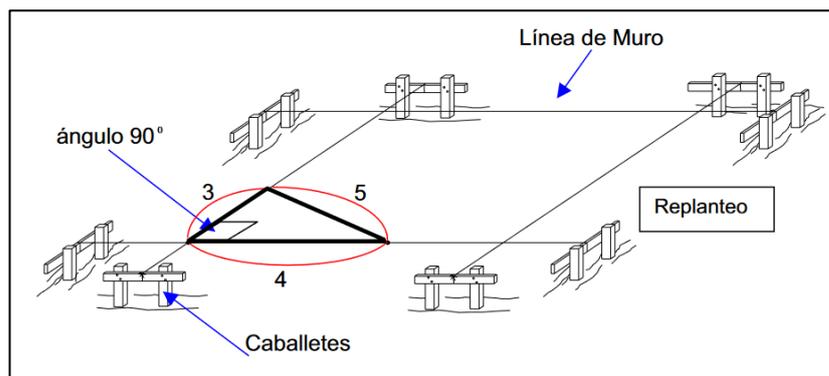
Figura 4

Nivelación topográfica del terreno



Nota. Adaptada de Replanteo de la estructura en el terreno, Geonet, s.f.

Para el inicio del trazo, se debe revisar los límites (linderos) del terreno como las casas vecinas y veredas, esto con el fin de tener una referencia. Después, se procede a la construcción y colocación de las balizas o caballetes en las esquinas del terreno, además del cruce de muros. Una vez colocadas, se amarrará un cordel entre ellas, luego utilizando un cordel y una tiza se procederá al marcado de los ejes señalados en los planos (Aceros Arequipa, 2010), como se muestra en la figura 5 y 6.

Figura 5*Replanteo de terreno con balizas*

Nota. La figura muestra el ángulo que deben formar las esquinas del terreno. Adaptado de CISMID/FIC/UN (2004).

Figura 6*Replanteo de terreno*

Nota. Adaptado de Espinoza (2017).

Después de realizar el trazo del terreno, que sirve de guía para excavar el terreno, ubicar el encofrado, plantar las columnas, levantar los muros, etc., se procede al replanteo, el cual implica verificar el trazo inicial y los niveles. Esta fase es muy importante ya que eso garantizará que la construcción tenga los ejes perpendiculares y cumpla con las dimensiones de la edificación (Aceros Arequipa, 2010).

2.2.9.2. Estructuras

a. **Movimiento de tierras**

El movimiento de tierras comprende las actividades que deben realizarse para “las excavaciones, cortes, rellenos y eliminación del material excedente, necesarios para alcanzar los niveles proyectados del terreno en la ejecución de la edificación y sus exteriores; así como dar cabida a los elementos que deban ir enterrados y subterráneos.” (MVCS, 2010, p. 25).

b. **Nivelación de terreno**

La nivelación de terreno comprende las actividades que deben realizarse para “el corte y relleno necesarios para dar al terreno la nivelación indicada en los planos (hasta 30cm)” (MVCS, 2010, p.25).

La nivelación se puede realizar con maquinaria como motoniveladora, tractor de arado, entre otros, esto con el objetivo de dejar el terreno apto para los trabajos señalados en los planos, como se muestra en la figura 7, luego de ello se procede al apisonado manual o con maquinaria, compactando en capas con un espesor de 20 a 30 cm. (Rodríguez, 2019).

Figura 7

Nivelado de terreno



Nota. Adaptado de Perú Construye (2020).

c. **Excavaciones**

Excavaciones masivas

Las excavaciones masivas comprenden las actividades que deben realizarse para “el tipo de excavación que por su magnitud se ejecuta necesariamente con la utilización de equipos.” (MVCS, 2010, p.26).

En obras de edificaciones generalmente comprende los trabajos de excavaciones de sótanos, cisternas y otras actividades que requieran el movimiento de grandes volúmenes de tierras. Aquí también se considera la excavación de los cimientos corridos y zapatas, como se muestra en la figura 8, los cuales son fundamentales para adecuada estructuración de la edificación. Por ello se hace uso de maquinaria pesada como retroexcavadoras, cargador frontal, tractores, etc. y debe tenerse en consideración, la realización de un estudio de suelos (estabilidad de talud) en excavaciones con una profundidad mayor a 1.5 m. (Rodríguez, 2019).

Figura 8

Excavación masiva



Nota. Adaptado de AMER (s.f.).

Excavaciones simples

Las excavaciones simples comprenden las actividades que por su situación se ejecuta preferiblemente con el uso de mano de obra y/o equipos (MVCS, 2010). Para este tipo de excavaciones se utiliza herramientas como pico, barreta, pala, entre otros.

d. Cortes

Comprende las actividades que deben realizarse para “el corte de elevaciones o montículos sobre el nivel superficial del terreno. Pueden ser ejecutados manualmente o con maquinaria.” (MVCS, 2010, p.26). Este trabajo tiene como objetivo la mejora del trabajo en obra. En la figura 9 se muestra como se realiza este trabajo con el uso de maquinaria.

Figura 9*Corte en obra*

Nota. Adaptado de Pardo (2017).

e. Rellenos

Los rellenos comprenden las actividades que deben realizarse para “la ejecución de trabajos tendientes a rellenar zanjas (como es el caso de colocación de tuberías, cimentaciones enterradas, etc.) o el relleno de zonas requeridas por los niveles de pisos establecidos en los planos.” (MVCS, 2010, p.27). En la figura 10 se muestra como se realiza este trabajo con el uso de maquinaria.

Figura 10*Relleno en obra*

Nota. Adaptado de Aracons Excavaciones (s.f.).

Relleno con material propio

Comprende las actividades que deben realizarse para “los rellenos a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones de la misma obra.” (MVCS, 2010, p.27).

Rellenos con material de préstamo

Comprende las actividades que deben realizarse para “los rellenos a efectuarse utilizando materiales traídos desde fuera de obra.” (MVCS, 2010, p.27).

f. Nivelación interior y apisonado

Una vez concluido los trabajos de cimentación, sobre la nivelación indicada en los planos, siempre se presenta una diferencia entre el nivel del terreno en esa etapa y el nivel que se requiere para recibir el piso, por lo que, se debe realizar una nivelación final, llamada interior porque está encerrada entre los elementos de fundación, la cual puede consistir en un corte o relleno de poca altura y necesita de un apisonado manual o con máquina. El apisonado se acostumbra a realizar por capas de un espesor determinado para asegurar mejor compactación (MVCS, 2010).

El fondo de la zanja es el que resiste todo el peso de la edificación, por lo que, se debe procurar que quede plano y compacto. Para lograr ello, el fondo de la zanja debe ser humedecido y luego compactado con la ayuda de un pisón, tal como se muestra en la figura 11. Y en caso hubiera demasiado desnivel, se podrá nivelar con mezcla pobre (Corporación Aceros Arequipa S.A., 2010).

Figura 11

Nivelación y apisonado en terreno



Nota. Adaptado de PROACTIVA (2016).

g. Eliminación de material excedente

Comprende las actividades que deben realizarse para “la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra producidos durante la ejecución de la construcción.” (MVCS, 2010, p.28). El trabajo de carguío es realizado con maquinaria como cargadores frontales y de transporte con volquetes, en esta etapa se debe procurar evitar la polvareda excesiva, aplicando un sistema o cobertura. Este material debe ser ubicado en lugares que no afecten los trabajos que corresponden al proceso constructivo de la edificación, para ello se recomienda establecer un recorrido, como se muestra en la figura 12.

Figura 12

Eliminación de material excedente



Nota. Adaptado de AMER (s.f.).

En el caso del material excedente de las excavaciones de zanjas, se recomienda ubicarlo a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. Con el fin de no provocar presiones sobre las paredes, las cuales podrían generar derrumbamientos, y facilitar la circulación de los trabajadores al momento de vaciar la zanja. Después de seleccionar el material útil para rellenos u otros usos dentro de la obra, se realizará la eliminación, la cual será solo en lugares autorizados (Corporación Aceros Arequipa S.A., 2010).

h. Tablaestacado o entibado

Comprende las actividades que deben realizarse para “apuntalamiento de las excavaciones, zanjas, pozos, etc. cuando el terreno ofrece riesgos de deslizamiento sea en condición seca o húmeda que ponga en peligro su estabilidad.” (MVCS, 2010, p.29).

i. Obras de concreto simple

Comprende las actividades que deben realizarse para “los elementos de concreto que no llevan armadura metálica. Involucra también a los elementos de concreto ciclópeo, resultante de la adición de piedras grandes en volúmenes determinados al concreto simple.” (MVCS, 2010, p.29).

Cimientos corridos

Comprende las actividades que deben realizarse para “los elementos de concreto ciclópeo que constituyen la base de cimentación de los muros. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos, de allí su nombre de cimientos corridos.” (MVCS, 2010, p.29).

Los cimientos se encargan de transmitir adecuadamente todo el peso de la edificación al terreno, por lo que, siempre deben estar apoyados en terreno natural y firme; y de ningún modo, sobre rellenos. Dado que la resistencia del suelo normalmente es menor que la de la estructura que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación siempre será mayor que los elementos soportados (Corporación Aceros Arequipa S.A., 2010).

Sub zapatas o falsa zapata

Comprende las actividades que deben realizarse para “los elementos que se encuentran debajo de las zapatas. Generalmente son de concreto pobre. Pueden necesitar ser encofradas dependiendo de las condiciones de terreno y son vaciadas directamente en contacto con el terreno.” (MVCS, 2010, p.29).

Solados

Comprende las actividades que deben realizarse para “capa de concreto simple de escaso espesor que se coloca en el fondo de excavaciones para zapatas, muros de contención, losas de cimentación, etc., proporcionando una base para el trazado de los elementos estructurales superiores y la colocación de su respectiva armadura.” (MVCS, 2010, p.30).

Bases de concreto

Comprende las actividades que deben realizarse para “cimentaciones aisladas, por lo general de concreto ciclópeo, para asiento de máquinas, arranque de escaleras y otros usos.” (MVCS, 2010, p.20).

Estructuras de sostenimiento de excavaciones

Comprende las actividades que deben realizarse para “las obras de cimentación que deben efectuarse debajo de otra existente a fin de reforzarla.” (MVCS, 2010, p.30).

Sobrecimientos

Comprende las actividades que deben realizarse para “la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería, sirve de protección de la parte inferior de los muros y aísla el muro contra la humedad o de cualquier otro agente externo.” (MVCS, 2010, p.31).

Gradas

Comprende las actividades que deben realizarse para “los pasos y contrapasos que vinculan planos de distinto nivel en zonas de tránsito. La partida comprende el encofrado y vaciado de concreto.” (MVCS, 2010, p.31).

Rampas

Comprende las actividades que deben realizarse para “los planos inclinados que permiten la comunicación entre dos distintos niveles.” (MVCS, 2010, p.31).

Falsopiso

Comprende las actividades que deben realizarse para “el concreto plano, de superficie rugosa, que se apoya directamente sobre el suelo natural o en relleno y sirve de base a los pisos de la planta baja.” (MVCS, 2010, p.32).

j. Obras de concreto armado

Cimientos reforzados

Comprende las actividades que deben realizarse para “Cuando las condiciones lo requieran, el proyectista puede determinar el uso de cimientos de concreto con un refuerzo de armadura, denominándose estos como cimientos reforzados. Pueden ir encofrados, cuando lo exigen las condiciones y calidad del terreno o vaciados directamente en las zanjas.” (MVCS, 2010, p.33).

Zapatas

Comprende las actividades que deben realizarse para “el cimiento de las columnas. Su ubicación y dimensiones están determinadas en los planos respectivos. Se denominan zapatas aisladas, a las que soportan una sola columna, zapatas combinadas, a las que sirven de soporte de dos o más columnas y zapatas conectadas, a las que son unidas por una o más vigas de cimentación.” (MVCS, 2010, p.33).

Vigas de cimentación

Comprende las actividades que deben realizarse para construir los elementos que “se diseñan para conectar a las zapatas, de manera que trabajen en conjunto, pudiendo actuar como cimiento.” (MVCS, 2010, p.34).

Losas de cimentación

Comprende las actividades que deben realizarse para “losas de concreto armado que se extiende bajo el área completa o parcialmente de una edificación para utilizarse como cimentación, cuando el proyectista así lo determine. Puede necesitarse encofrado para los bordes verticales en el contorno de la losa.” (MVCS, 2010, p.34).

Sobrecimientos reforzados

Comprende las actividades que deben realizarse para “los sobrecimientos de concreto con un refuerzo de armadura.” (MVCS, 2010, p.35).

Muros reforzados

Comprende las actividades que deben realizarse para “los muros de concreto armado y comprende a los muros de contención, muros portantes y placas, pantallas, barandas; en reservorios (muros de fuste, muros de cuba) y similares.” (MVCS, 2010, p.35).

Columnas

Comprende las actividades que deben realizarse para “elementos de apoyo aislado, generalmente verticales con medida de altura muy superior a las transversales.” (MVCS, 2010, p.36).

Vigas

Comprende las actividades que deben realizarse para construir los elementos horizontales o inclinados, que presentan una medida longitudinal muy superior a las de los transversales. La longitud de vigas será medida entre caras de columnas. En los elementos que se crucen se medirá la intersección una sola vez. En el encuentro de losas con vigas, se considerará que la longitud de cada losa termina en el plano lateral o costado de la viga, por ende, la altura de la viga incluirá el espesor de la parte empotrada de la losa. La partida comprende las vigas principales, vigas secundarias, vigas de amarre y dinteles (MVCS, 2010).

Losas

Comprende las actividades que deben realizarse para construir “las estructuras de concreto armado utilizadas como entrepisos, techos o coberturas de una edificación” (MVCS, 2010, p.37).

Losas macizas

Comprende las actividades que deben realizarse para la construcción de “losas de superficies planas o curvas, constituidas por concreto en todo su espesor y extensión.” (MVCS, 2010, p.38).

Losas aligeradas convencionales

Comprende las actividades que deben realizarse para “losas constituidas por viguetas de concreto y elementos livianos de relleno. Los elementos de relleno están constituidos por ladrillos, bloques huecos o elementos livianos que sirven para aligerar el peso de la losa y además para conseguir una superficie uniforme de cielorraso.” (MVCS, 2010, p.38).

Escaleras

Comprende las actividades que deben realizarse para “estructuras diseñadas para vincular planos de distintos niveles, están conformados por una serie de pasos o peldaños y eventuales descansos.” (MVCS, 2010, p.40).

Caja de ascensores y similares

Comprende las actividades que deben realizarse para “estructura conformada para alojar a ascensores, elevadores, montacargas y otros.” (MVCS, 2010, p.41).

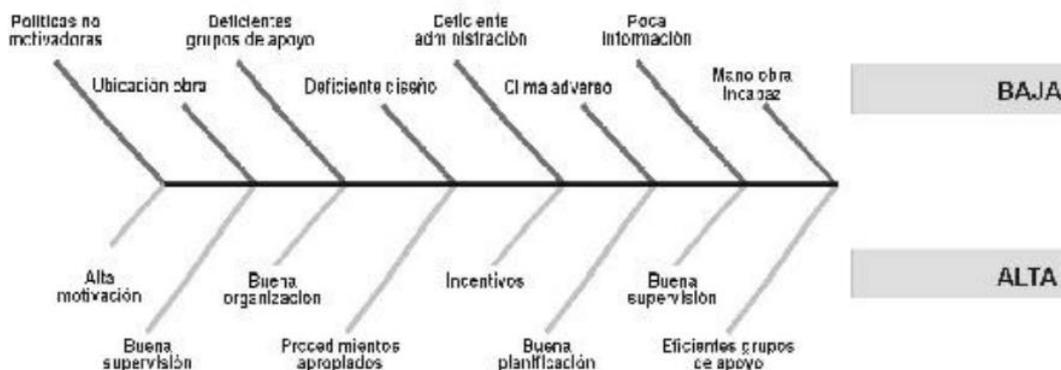
2.2.10. Criterios que definen la eficiencia

Al contrario de otras industrias, en la construcción cada producto presenta características diferentes, en otras palabras, ningún proyecto es ni será igual a otro. En esta diferencia tienen influencia, aspectos como: cambio de los materiales, cambio en la mano de obra, cambio del clima, cambio de la tecnología, etc. Esta situación genera que cada proyecto de construcción sea único. A pesar de ello, existen criterios genéricos que pueden definir la eficiencia de un proceso constructivo, con la finalidad de optimizar los procesos, y, por consiguiente, el producto final (Leandro, 2008).

Botero (2004) señala que todo proceso de producción busca lograr una alta productividad y lo obtiene con una alta eficiencia y efectividad, además que existen una serie de factores que afectan la productividad en los proyectos de construcción, algunos se muestran en la figura 13.

Figura 13

Factores que inciden sobre la productividad



Nota. La figura muestra como los factores que influyen para una baja y alta productividad. Adaptado de Botero (2004)

A continuación, se considera la mano de obra calificada y las maquinarias en la construcción.

2.2.10.1. Mano de obra

Heredia (2017) indica que la mano de obra en la construcción es un componente fundamental en el proceso constructivo, y es un problema hoy en día, ya que cada vez es más costosa y menos apta, pues no se capacitan. Además, es una de los factores que influyen directamente en la productividad, ya que el rendimiento e impacto que ocasionen, lograrán grandes beneficios en la construcción. Es por ello que, la industria de la construcción, es cada vez es más competitiva y busca mejorar sus procesos.

Leandro (2008) señala que la mano de obra requiere de factores como capacitación, seguridad y motivación, además que el aumento de la productividad de los procesos depende en gran medida de los recursos humanos utilizados, lo que finalmente se traduce en estándares de tiempo, costo y calidad.

Por otro lado, Botero (2002) afirma que la mano de obra al ser un componente del proceso constructivo, influye en la productividad, por lo que es importante su impacto en los rendimientos y consumo de mano de obra de los diferentes procesos en la etapa de producción. Además, sostiene que éstos dos aspectos, pueden tener influencia de muchos factores, pero se pueden agrupar, tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra

Factores	
1	Economía general
2	Aspectos laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Nota. Adaptado de Page (1997)

Además, señala que la eficiencia en la productividad de la mano de obra, puede representar el 0%, al no realizar actividad alguna y hasta el 100% si se produce la máxima eficiencia teórica posible. Conociendo estos dos límites, se han establecido diferentes rangos en función de la eficiencia en la productividad, como lo muestra la tabla 5.

Tabla 5

Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra

Eficiencia en la Productividad	Rango (%)
Muy baja	10 – 40
Baja	41 – 60
Normal (Promedio)	61 – 80
Muy buena	81 – 90
Excelente	91 - 100

Nota. Adaptado de Page (1997)

Como hemos visto, los porcentajes de la tabla 4 presentan el rango de eficiencia en la productividad de la mano de obra y la tabla 3, los factores que afectan al aspecto anterior. Considerando ello, Heredia (2017) señala que, al reducir la cantidad de obreros, se puede obtener dos beneficios: el primero, es por un tema económico ya que el costo de hora hombre aumenta constantemente en nuestro país y el segundo, es la especialización que logra el personal obrero, puesto que será

contratado por un largo periodo de tiempo. Esto conduce a un aumento de la eficiencia y la velocidad de producción y la calidad del trabajo que realizan los trabajadores.

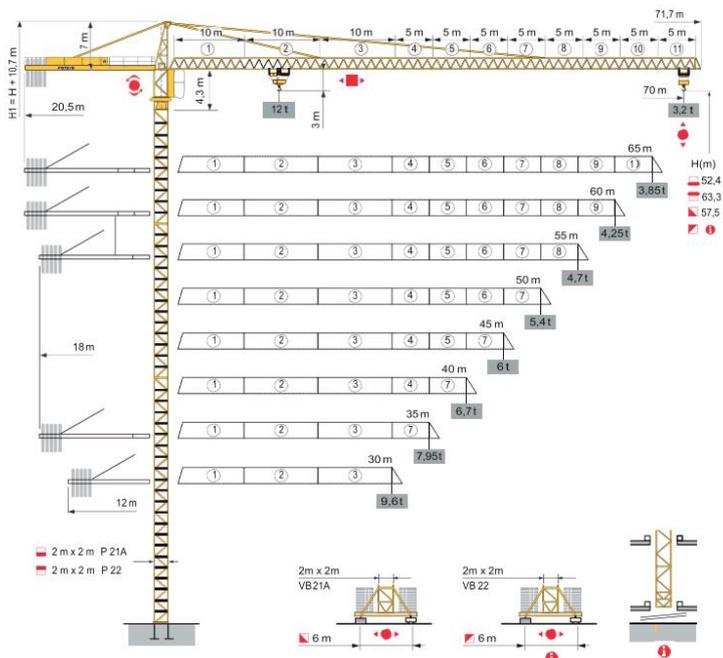
Finalmente, Ghio (2001) señala que una de las causas del fracaso en la industria de la construcción, es que todavía se pone a cargo el manejo de muchas obras a personal que no cuenta con capacidad de gestión de tiempo y costos del proyecto, lo cual ocasiona retrasos y hasta situaciones en las que exista más recursos de mano de obra del necesario y esto genere pérdidas económicas.

2.2.10.2. Maquinarias

Heredia (2017) señala que, debido a la gran variedad de construcciones, se utilizan toda clase de maquinarias en las obras. Estas se pueden utilizar para un trabajo de movimiento de tierras como trabajos de excavación, carga, descarga, compactación y otros; así como para transporte de materiales.

Como lo refiere Simón y Rubio (2009) “la utilización de maquinarias de elevación de cargas es cada vez mayor en las obras de construcción, en sintonía con el incremento de la industrialización del sector”. Además, señalan que esto, disminuye los riesgos relacionados al trabajo artesanal y aumenta la productividad en relación a la reducción de la mano de obra, sin embargo, se incrementan riesgos por la manipulación mecánica de cargas.

Entre las maquinarias tenemos a las utilizadas para la elevación y transporte de carga como las torres grúa, camiones grúa o merlos. Los cuales son muy útiles, puesto que transportan cargas como materiales, equipos menores y otros; o para realizar trabajos en altura. Heredia (2017) indica que, las grúas torre, como la que se muestra en la figura 14, son de mucha importancia, debido a que permiten la ejecución de muchas actividades en el sector construcción y disminuyen la cantidad de las mismas dentro de un proceso de manera considerable.

Figura 14*Torre Grúa Potain MC 310 K12*

Nota. Adaptado de ETAC Grúas & Equipos Cruz del Sur (2017)

Además, afirma que en una obra es muy importante tener presente el factor económico de estas maquinarias, ya que, si se utilizan menos grúas se reducirán los gastos extras como los pagos a los gruistas y/o operadores, pagos de alquiler y mantenimiento, entre otros. Aunque, también deberá considerarse que al contar con menos equipos se podría alterar el avance de las actividades del cronograma, en consecuencia, el plazo de entrega de obra (Heredia, 2017).

Por otro lado, también se utilizan bombas de concreto, como la que se muestra en la figura 15, cuando es necesario realizar vaciados a gran distancia o alturas dentro de un proyecto y el mixer de concreto no logra ingresar. Estas bombas de concreto influyen en la eficiencia de un proceso constructivo, puesto que permiten, la reducción del tiempo durante la ejecución de una determinada obra. En la actualidad, esta maquinaria es una parte fundamental ya que muchas obras trabajan en un ambiente desordenado, lo que dificulta muchas actividades en el área de trabajo, entre las que se encuentra el proceso de colocación del concreto (Heredia, 2017).

Figura 15*Bomba de concreto*

Nota. Adaptado de Construya Fácil (2012)

2.2.11. Ejecución de Obras públicas

La obra pública se define como el resultado de una serie de actividades materiales que abarcan la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que exigen una dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos; con la finalidad de satisfacer necesidades públicas (OSCE, s.f.).

Según Chura (2016) la define como una construcción o trabajo que necesita dirección técnica respecto a cómo se emplea la mano de obra y/o material y equipo, que ejecute una sola parte o su totalidad, de forma directa o indirecta, con recursos económicos ya sea del gobierno central, institución pública y el gobierno local, para financiar la inversión correspondiente.

Según Ochante (2018) indica que una obra pública permite el crecimiento del Estado y tiene un motivo social; teniendo como financiamiento el fondo público y sin tener fines de lucro. La obra pública está conformada por una diversidad de labores en el área de construcción. El desarrollo de la infraestructura del sector de transporte, hidráulico, urbano y la creación de edificios de interés social forman parte de la ejecución de obras públicas.

Además, Instituto De Ciencias HEGEL (2020) agrega que las obras públicas son financiadas con el Presupuesto del Estado y regulados por la Ley de Contrataciones del Estado (Ley N.º 30225).

Asimismo, existen dos tipos de ejecución de obras:

- Obras por administración directa, es aquella donde la entidad utiliza sus propios recursos para llevar a cabo su ejecución, bajo la aplicación de la Resolución de Contraloría N° 195-1988-CG de 1988. La entidad realiza la obra únicamente con su propio personal, equipos o maquinarias e infraestructura, por lo que la entidad debe contar con capacidad técnica y operativa.
- Obras por contrata, la entidad requiere que una empresa privada se encargue de la ejecución de la obra. La selección se realiza a través de un proceso de selección público, donde el ganador, firma un contrato con la entidad, la cual se compromete a realizar el pago por la ejecución de la obra. Por lo que dichas obras deben contar con presupuesto aprobado y designado.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Aseguramiento de la Calidad

Todas aquellas acciones planeadas y sistemáticas que se requieren para proporcionar la confianza adecuada de que los productos o servicios cumplen con los requerimientos de calidad establecidos. (PMBOK, 2012).

2.3.2. Control de Calidad

Todas aquellas técnicas y actividades de carácter operacional necesarias para lograr cumplir con los requisitos de calidad (PMBOK, 2012).

2.3.3. Especificación Técnica

Es un documento que establece formalmente los requisitos de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones, etc., con los cuales debe cumplir un producto o servicio (Guía práctica para la elaboración de especificaciones técnicas, 2011).

2.3.4. Norma Técnica

Es una especificación técnica u otro documento a disposición del público, elaborado con la participación, consenso o aprobación general de todos los intereses afectados para ella, basados en resultados consolidados de la ciencia, tecnología y experiencia, dirigida a promover beneficios óptimos para la comunidad y aprobada por un organismo reconocido a nivel nacional, regional o internacional (Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2016).

2.3.5. Obra Civil

La cosa hecha o producida por el hombre se conoce como obra. Puede tratarse de un producto material o intelectual, protegido por diversas leyes. El concepto también es utilizado para nombrar al proceso de construcción de un edificio o de una infraestructura en general. Civil, por su parte, es un adjetivo que refiere a lo perteneciente a los ciudadanos o la ciudad (Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2016).

2.3.6. Expediente Técnico

El expediente técnico es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra, el cual comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrado, presupuesto de obra, valor referencial, fecha del presupuesto, análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, formulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios (OSCE, s.f.).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Nivel de la Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, dado que se presenta una propuesta formato de control de calidad en el proceso constructivo, usando los lineamientos establecidos en normatividad peruana relacionada.

3.1.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es aprehensivo, ya que analizando los datos obtenidos se puede comparar el control de calidad de las obras públicas de la ciudad de Tacna y comprensivo porque se busca proponer formatos de control de calidad en el proceso constructivo.

3.2. Población y Muestra de Estudio

3.2.1. Población de Estudio

La población de estudio para la presente investigación está conformada por las obras públicas de edificaciones en la ciudad de Tacna.

3.2.2. Muestra de Estudio

La muestra de estudio está conformada por tres obras públicas de edificaciones en la ciudad de Tacna. Sobre el área de estudio, es importante mencionar que hemos seleccionado tres obras públicas de la ciudad de Tacna que se encuentran en etapa de ejecución con el fin de conocer la influencia del control de calidad en sus procesos constructivos, específicamente en Trabajos Preliminares y Estructuras, y de ese modo identificar los factores que intervienen en la problemática y la respuesta ante una posible solución.

La muestra se define a continuación, en la tabla 6, en las cuales se muestra información técnica de las obras elegidas.

Tabla 6*Obras públicas elegidas como muestra de estudio*

Código infobras	Nombre de la obra	Modalidad de Ejecución	Monto de Inversión (S/.)
133604	Mejoramiento y Ampliación de Los Servicios Educativos del Nivel Secundario de la Institución Educativa Mariscal Cáceres, Distrito de Ciudad Nueva - Tacna - Tacna	Por Contrata	19 600 023,65
114081	Mejoramiento del Servicio Institucional de la Sede Central del Gobierno Regional De Tacna del Distrito De Tacna - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna.	Por Contrata	89 044 845,35
134842	Mejoramiento del Centro de Convenciones Jorge Basadre Grohmann, Distrito de Tacna - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna	Por Contrata	31 999 573,47

Nota. La tabla muestra los datos de las obras públicas elegidas como muestra de estudio. Adaptado de "OBRAS DE GOBIERNO REGIONAL TACNA" https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_rpt_PteEntidad.aspx?RUC=20519752515

3.3. Operacionalización de Variables

La operacionalización de variables cumple un papel importante en la investigación ya que a través de ella se precisan los aspectos y elementos que se quieren conocer para llegar a las conclusiones, por lo que su desarrollo adecuado permite la consistencia entre la parte teórica y práctica. Además, este proceso de operacionalización implica llevar las variables desde un aspecto amplio a uno más específico y así darle sentido dentro de la investigación.

Las variables se definen de manera conceptual, además se presenta sus dimensiones e indicadores tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7*Operacionalización de Variables*

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
Variable independiente: Control de Calidad	Conjunto de acciones que mediante técnicas y herramientas permite verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad, establecidos en el proyecto.	Expediente	- Planos - Especificaciones Técnicas - Cronograma de obra
		Materiales y Equipos	- Pruebas de control de calidad en laboratorio - Certificación - Calibración de equipos
		Ejecución	- Mano de obra calificada - Manejo adecuado de los materiales - Supervisión constante
Variable Dependiente: Proceso Constructivo	Secuencia ordenada de los trabajos de la obra organizados por fases, tareas y operaciones en las que se divide la misma.	Trabajos Preliminares	- Limpieza del terreno - Trazos, Niveles y Replanteo
		Estructuras	- Movimiento de Tierras - Obras de Concreto Simple - Obras de Concreto Armado

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**3.4.1. Técnicas**

En la investigación se recopiló información sobre el estado situacional del control de calidad en el proceso constructivo, dicha información fue obtenida de los profesionales encargados de la residencia en tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna y para ello se utilizarán las siguientes técnicas:

- Encuesta

Se desarrollaron encuestas a tres profesionales que tienen conocimientos en el ámbito del proceso constructivo de obras de edificación, efectuándoles veinte (20) preguntas respecto al control de calidad, la situación de la obra pública de la ciudad de Tacna en la que trabajan y la incidencia de formatos de control en el proceso constructivo.

- Entrevista

Teniendo como finalidad la validación de la propuesta expuesta en la investigación es que se realizaron una serie de entrevistas con expertos con el fin de poder aplicar una correcta aplicación de los lineamientos. Se realizaron entrevistas a los expertos en la materia identificados, a fin de que se valide la presente investigación aplicada

- Registro de documentos y revisión de información publicada

Se revisaron documentos orientados al control de calidad en el proceso constructivo en obras de edificación, como investigaciones, artículos, libros, informes, entre otros. Se requirió del conocimiento en manejo de programas para estadísticas y gráficos de barras, para la recolección de datos en campo (encuesta).

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron los siguientes:

- Cuestionario

Para el caso del diagnóstico situacional, el cuestionario estuvo compuesto por tres componentes, el esquema fue el que se muestra a continuación y en la tabla 8.

Componente 1: Datos generales del encuestado.

Componente 2: Conocimiento del problema.

Componente 3: Percepción de la propuesta.

Tabla 8

Estructura de cuestionario

Componente	Ítem de la pregunta
A.- Datos generales del encuestado	1,2,3,4
B.- Conocimiento del problema	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, 15
C.-Percepción de calidad de la propuesta	16,17,18,19,20

Nota. Esta tabla muestra las variables e Indicadores de la presente tesis.

- Archivos documentarios

Para lograr la obtención de información sobre el control de calidad en el proceso constructivo en obras de edificaciones, la investigación se enfocó en la revisión de documentación relacionada a la investigación, en diferentes formatos como investigaciones, reportes, informes, artículos, etc. Así como la normativa peruana vigente, lo cual permitió la elaboración de la propuesta de formatos.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

La recolección de datos se realizó en la ciudad de Tacna proporcionada por los tres ingenieros civiles colegiados de la ciudad de Tacna, encargados de la residencia de las obras públicas. Todos los datos obtenidos, se procesaron en el programa estadístico SPSS v.25, analizándose los datos generales, conocimiento del problema, y conocimiento de la propuesta. Seguidamente, con los datos obtenidos, se procedió a la elaboración del diagnóstico del estado situacional referente al control de calidad en el proceso constructivo, los resultados están sustentados con los gráficos de barras, análisis e interpretación.

Finalmente, con los datos obtenidos en las matrices de validez por juicio de expertos, evaluándose los formatos de control de calidad en el proceso constructivo, se procesaron en el programa estadístico SPSS v.25, y se realizó el análisis estadístico de los resultados aplicando la prueba "t" de Student.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Diagnóstico situacional del control de calidad en el proceso constructivo

4.1.1. Diseño de la Presentación de Resultados

La presentación de los resultados obtenidos de los cuestionarios busca mostrar la información procesada de manera secuencial, considerando el siguiente orden:

- Análisis sobre los datos generales del profesional encuestado.
- Análisis sobre el conocimiento del problema.
- Análisis sobre la percepción de la propuesta.
- Análisis sobre cada componente.

Además, la presentación para cada una de las preguntas consideradas en el cuestionario fue la siguiente:

- Enunciado de la pregunta.
- Tabla con los resultados de la pregunta
- Representación gráfica de la pregunta
- Análisis e interpretación del resultado

4.1.2. Resultados de las Encuestas

4.1.2.1. Análisis sobre los Datos Generales del encuestado

Pregunta 1:

¿Cuál es su profesión?

Tabla 9

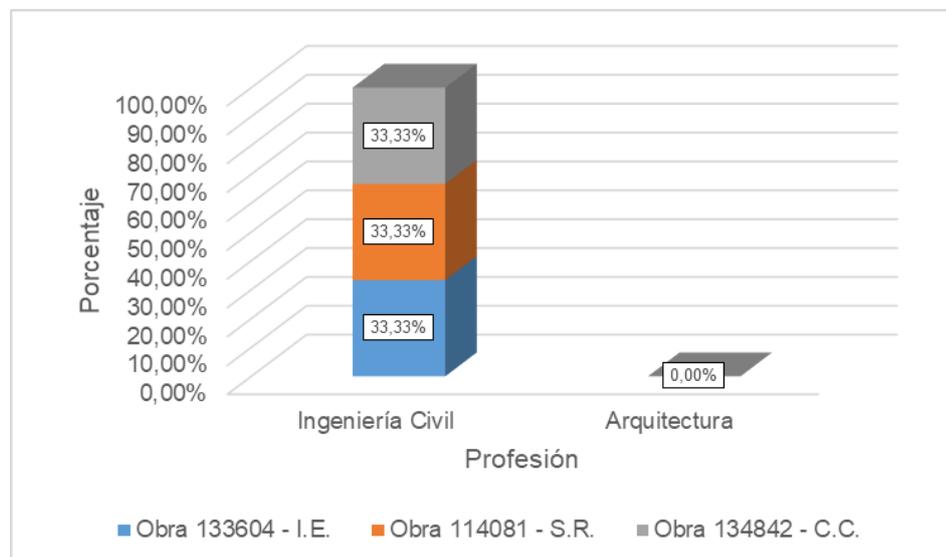
Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Ingeniero Civil	1	33.33	1	33.33	1	33.33	3	100.00
Arquitecto	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33.33	1	33.33	1	33.33	3	100.00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas.

Figura 16

Representación gráfica de la pregunta 1



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 9 y figura 16 se muestra la información recopilada sobre la profesión de los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna. Donde se muestra que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. son ingenieros civiles.

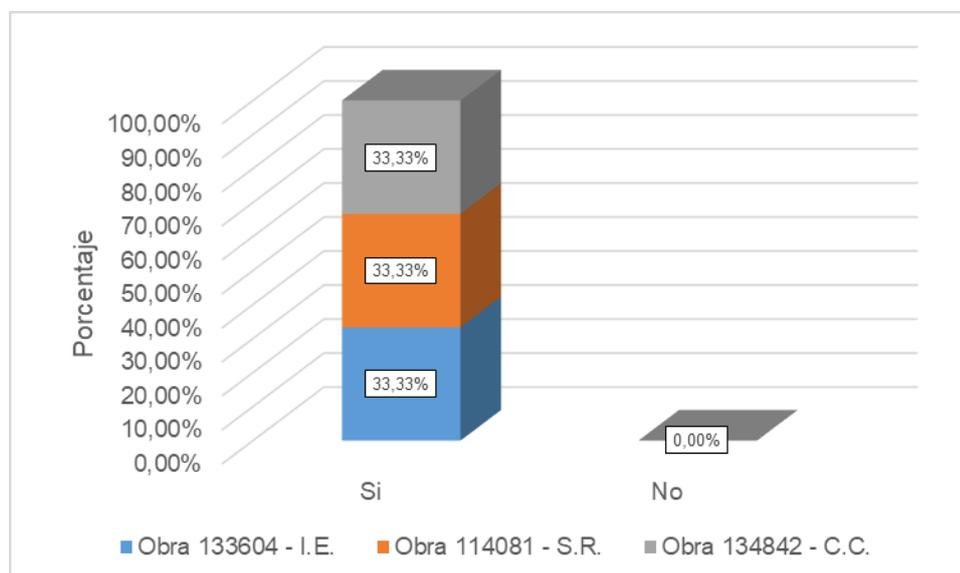
Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes que son ingenieros civiles.

Pregunta 2:

¿Ha participado usted en la elaboración, ejecución y /o supervisión de obras públicas de edificación?

Tabla 10*Resultados de la pregunta 2 de la encuesta*

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.		F. A.	%
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%		
Si	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas**Figura 17***Representación gráfica de la pregunta 2**Nota.* Gráfica basada en los resultados de las encuestas.**Análisis e interpretación de resultado:**

En la tabla 10 y figura 17 se la información recopilada sobre la participación en la elaboración, ejecución y/o supervisión de obras públicas de edificación de los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. han participado en la elaboración, ejecución y /o supervisión de obras públicas de edificación.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes que han participado en la elaboración, ejecución y/o supervisión de obras públicas de edificación.

Pregunta 3:

¿Cuántos años de experiencia profesional tiene usted ejecutando y/o supervisando obras públicas de edificación?

Tabla 11

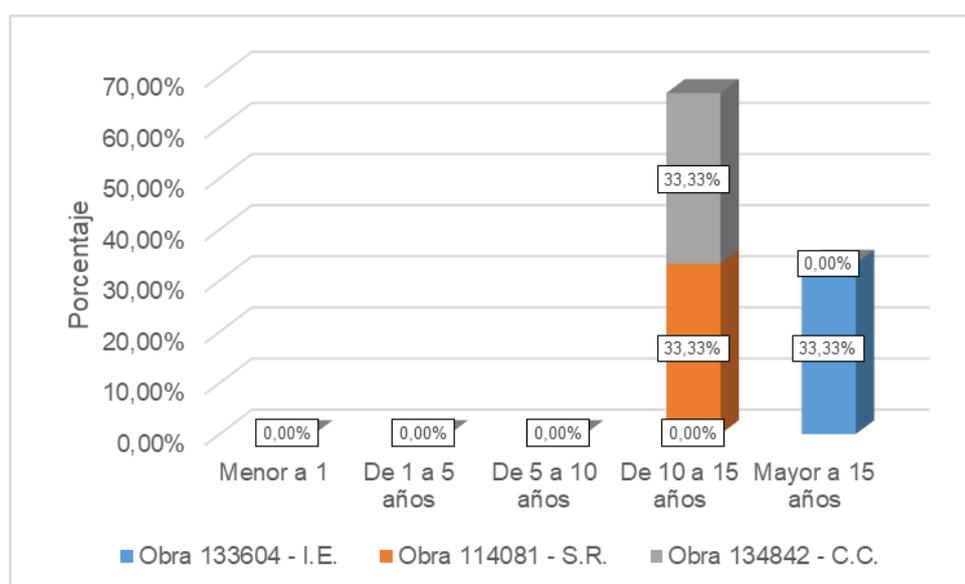
Resultados de la pregunta 3 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Menor a 1 año	-	-	-	-	-	-	-	-
De 1 a 5 años	-	-	-	-	-	-	-	-
De 5 a 10 años	-	-	-	-	-	-	-	-
De 10 a 15 años	-	-	1	33,33	1	33,33	2	66,67
Mayor a 15 años	1	33,33	-	-	-	-	-	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 18

Representación gráfica de la pregunta 3



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 11 y figura 18 se muestra la información recopilada sobre la experiencia profesional en la ejecución y/o supervisión de obras públicas de edificación de los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 134842 - C.C. y la Obra 114081 - S.R. tienen una experiencia de 10 a 15 años y el 33,33% correspondiente a la Obra 133604 - I.E. tiene una experiencia mayor a 15 años.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes con una experiencia mayor a 10 años.

Pregunta 4:

¿Su tiempo de experiencia profesional le permite tomar decisiones adecuadas frente a problemas del área de control de calidad en el proceso constructivo?

Tabla 12

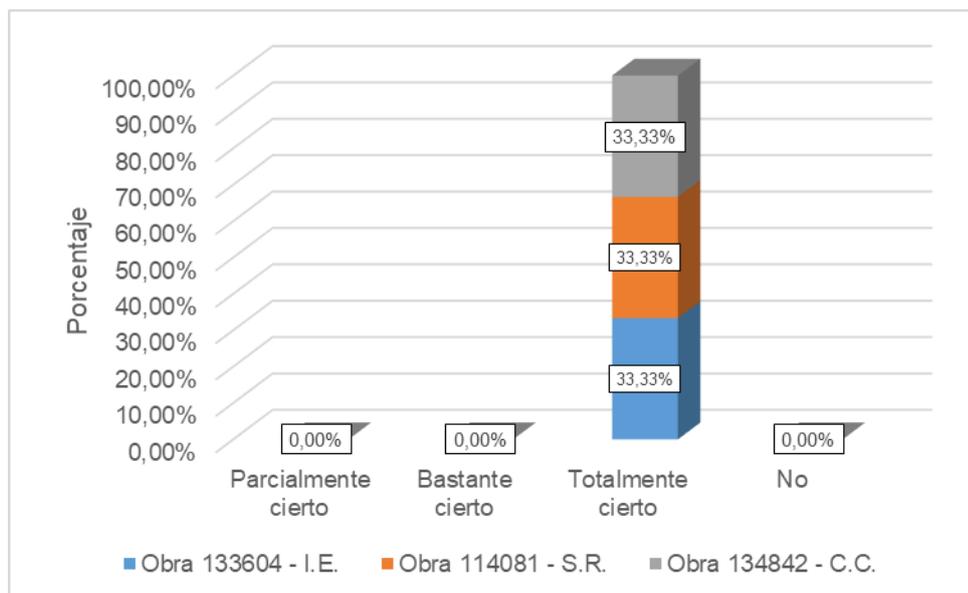
Resultados de la pregunta 4 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.		F. A	%
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%		
Parcialmente cierto	-	-	-	-	-	-	-	-
Bastante cierto	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalmente cierto	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 19

Representación gráfica de la pregunta 4



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 12 y figura 19 se muestra la información recopilada sobre si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, cuentan con la experiencia profesional que le permita tomar decisiones adecuadas frente a problemas del área de control de calidad en el proceso constructivo. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. afirman que su tiempo de experiencia le permite tomar decisiones adecuadas frente a problemas que se presenten en el área de control de calidad en el proceso constructivo.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes con la experiencia profesional adecuada para tomar decisiones adecuadas frente a problemas del área de control de calidad en el proceso constructivo.

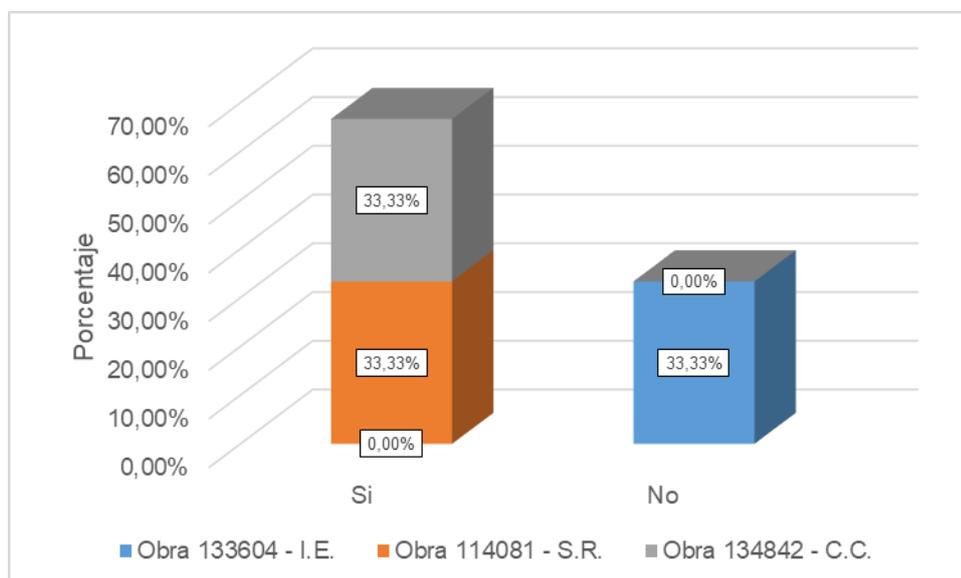
4.1.2.2. Análisis sobre el Conocimiento del Problema

Pregunta 5:

¿Ha trabajado en alguna obra pública que cuente con el Área de Calidad?

Tabla 13*Resultados de la pregunta 5 de la encuesta*

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Si	-	-	1	33,33	1	33,33	2	66,67
No	1	33,33	-	-	-	-	-	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas**Figura 20***Representación gráfica de la pregunta 5**Nota.* Gráfica basada en los resultados de las encuestas.**Análisis e interpretación de resultado:**

En la tabla 13 y figura 20 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, han trabajado en una obra pública que cuente con Área de Calidad. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 114081 – S.R. y la Obra 134842 - C.C. han trabajado en una obra pública que cuente con Área de calidad y el 33,33% correspondiente a la Obra 133604 - I.E. no ha trabajado en una obra pública que cuente con esa área.

Por lo tanto, se concluye que dos de las tres obras públicas consideradas para el estudio han trabajado en una obra pública que cuente con Área de calidad.

Pregunta 6:

¿Tiene conocimiento de la importancia del control de calidad en el proceso constructivo en las obras públicas de edificación?

Tabla 14

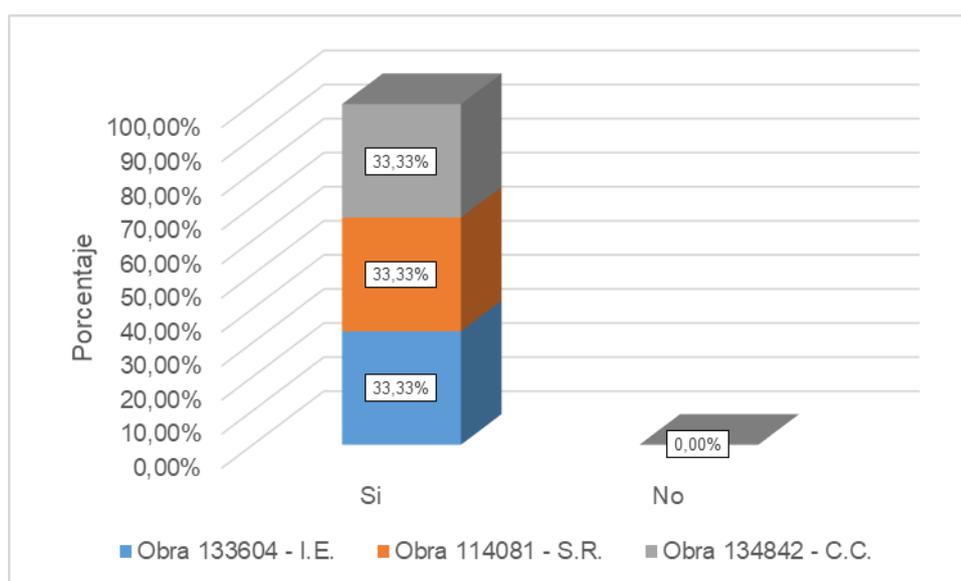
Resultados de la pregunta 6 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Si	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 21

Representación gráfica de la pregunta 6



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 14 y figura 21 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, tienen conocimiento de la importancia del control de calidad en el proceso constructivo en las obras públicas de edificación. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081

- S.R. y la Obra 134842 - C.C. conocen de la importancia del control de calidad en el proceso constructivo en las obras públicas de edificación.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes que tienen conocimiento de la importancia del control de calidad en el proceso constructivo en las obras públicas de edificación.

Pregunta 7:

¿Conoce la normatividad relacionada al control de calidad en obras públicas en el Perú?

Tabla 15

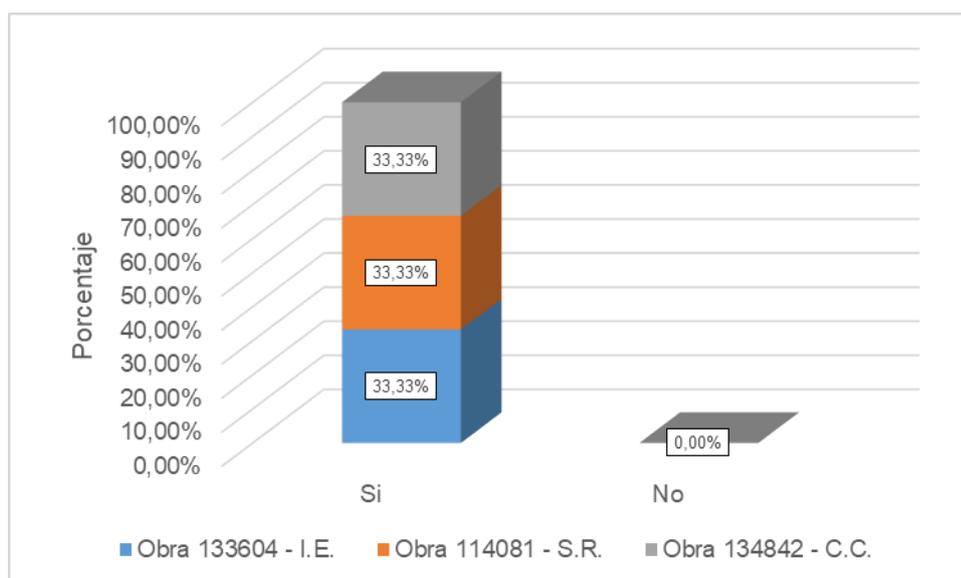
Resultados de la pregunta 7 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.		F. A	%
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%		
Si	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 22

Representación gráfica de la pregunta 7



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 15 y figura 22 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, tienen conocimiento de la normatividad relacionada al control de calidad en obras públicas en el Perú. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., Obra 114081 - S.R. y Obra 134842 - C.C. conoce de la normatividad relacionada al control de calidad en obras públicas en el Perú.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes que tienen conocimiento de la normatividad relacionada al control de calidad en obras públicas en el Perú.

Pregunta 8:

¿En qué partidas de la obra pública de edificación en la que usted trabaja ha encontrado más deficiencias?

Tabla 16

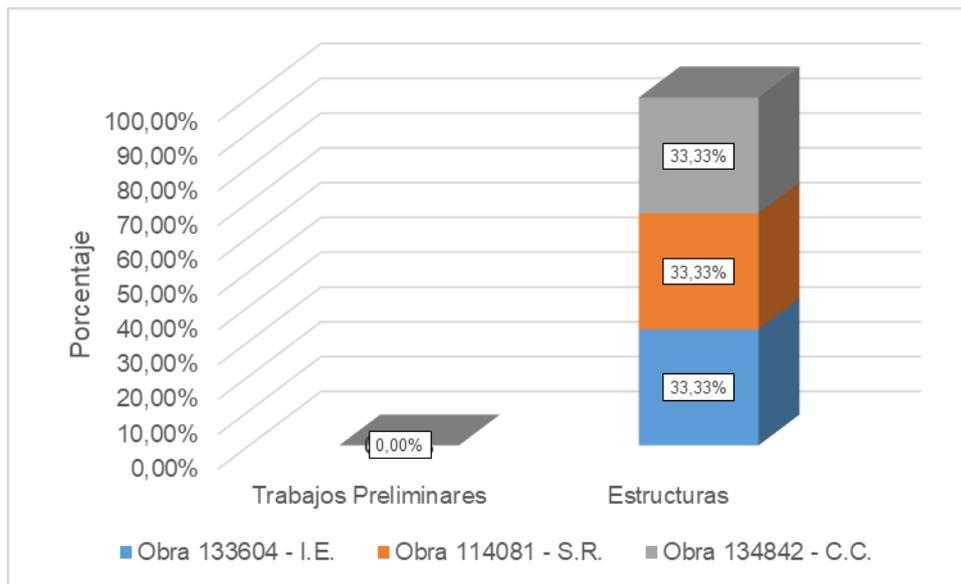
Resultados de la pregunta 8 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Trabajos Preliminares	-	-	-	-	-	-	-	-
Estructuras	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. *Tabla basada en los resultados de las encuestas*

Figura 23

Representación gráfica de la pregunta 8



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 16 y figura 23 se muestra la información recopilada sobre las partidas en las que los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, han encontrado más deficiencias. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. han encontrado más deficiencias en las partidas de Estructuras.

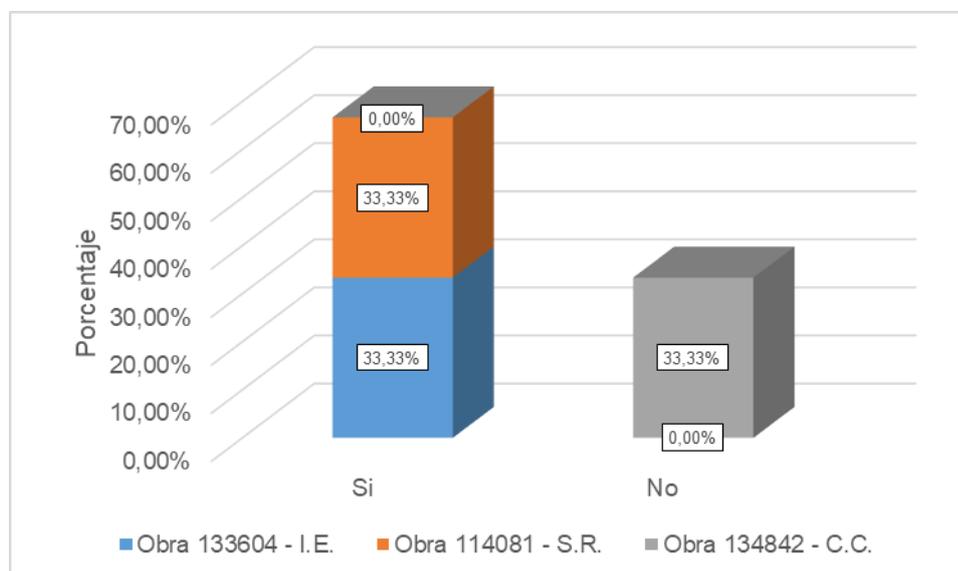
Por lo tanto, se concluye que en las tres obras públicas consideradas para el estudio se han encontrado más deficiencias en las partidas de Estructuras.

Pregunta 9:

¿Cuenta con formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil?

Tabla 17*Resultados de la pregunta 9 de la encuesta*

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Si	1	33,33	1	33,33	-	-	2	66,67
No	-	-	-	-	1	33,33	1	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

*Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas***Figura 24***Representación gráfica de la pregunta 9**Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.***Análisis e interpretación de resultado:**

En la tabla 17 y figura 24 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, alguna vez han contado con formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E. y la Obra 114081 - S.R. han contado con formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo y el 33,33% correspondiente a la Obra 134842 - C.C afirma que no ha contado con estos formatos.

Por lo tanto, se concluye que no todas las obras públicas consideradas para el estudio han contado con formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil.

Pregunta 10:

¿Cómo calificaría el nivel de compromiso de las autoridades, con respecto al control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de la ciudad de Tacna?

Tabla 18

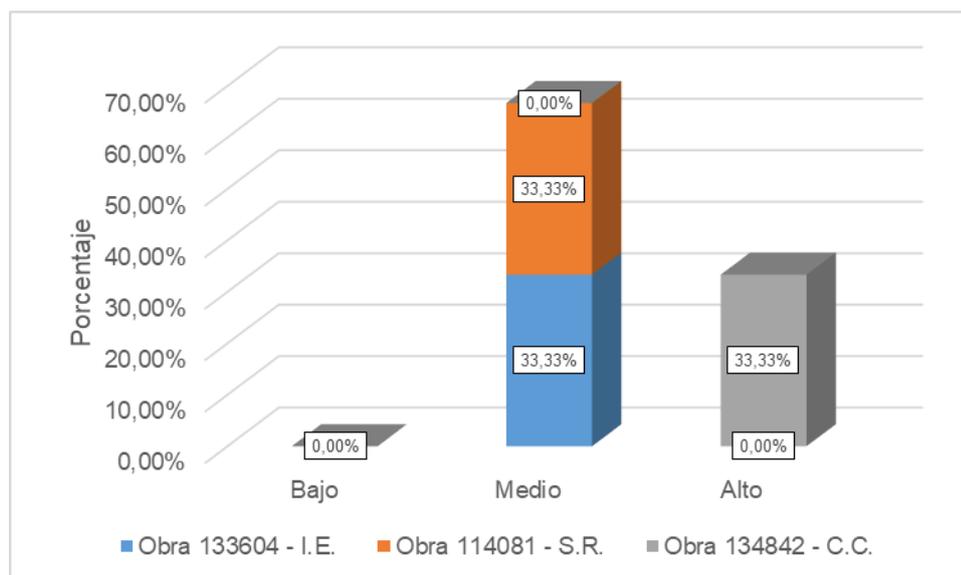
Resultados de la pregunta 10 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Bajo	-	-	-	-	-	-	-	-
Medio	1	33,33	1	33,33	-	-	2	66,67
Alto	-	-	-	-	1	33,33	1	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 25

Representación gráfica de la pregunta 10



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 18 y figura 25 se muestra la información recopilada sobre como califican los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, el nivel de compromiso que tienen las autoridades sobre el control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de la ciudad de Tacna. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E. y la Obra 114081 - S.R. califican como medio y el 33.33% correspondiente a la Obra 134842 - C.C lo califica como alto.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio califican el compromiso de las autoridades

Pregunta 11:

¿Ha recibido capacitación sobre el control de calidad en el proceso constructivo?

Tabla 19

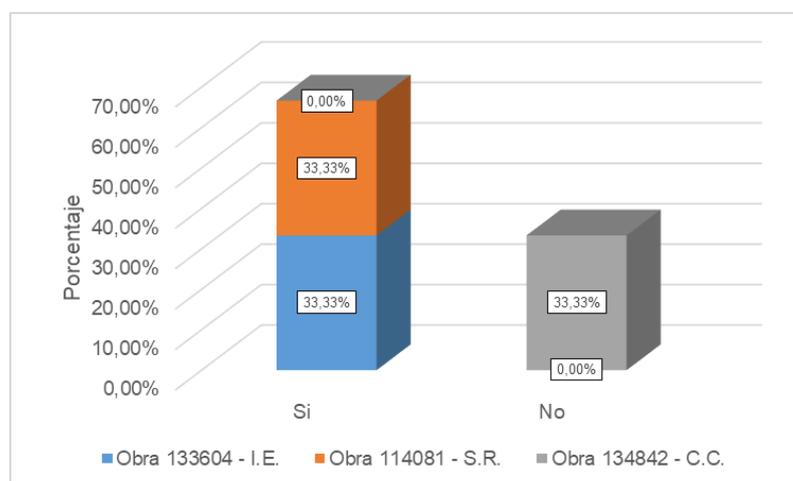
Resultados de la pregunta 11 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Si	1	33,33	1	33,33	-	-	2	66,67
No	-	-	-	-	1	33,33	1	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 26

Representación gráfica de la pregunta 11



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 19 y figura 26 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, han recibido capacitación sobre el control de calidad enfocados al proceso constructivo. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E. y la Obra 114081 - S.R. han recibido capacitación sobre el control de calidad enfocados al proceso constructivo y el 33,33% correspondiente a la Obra 134842 - C.C afirma que no ha recibido capacitación.

Por lo tanto, se concluye que no todas las obras públicas consideradas para el estudio cuentan con residentes que han recibido capacitación sobre el control de calidad enfocados al proceso constructivo.

Pregunta 12:

¿Cuál factor cree usted que es más importante para la eficiencia en el proceso constructivo en una obra de edificación?

Tabla 20

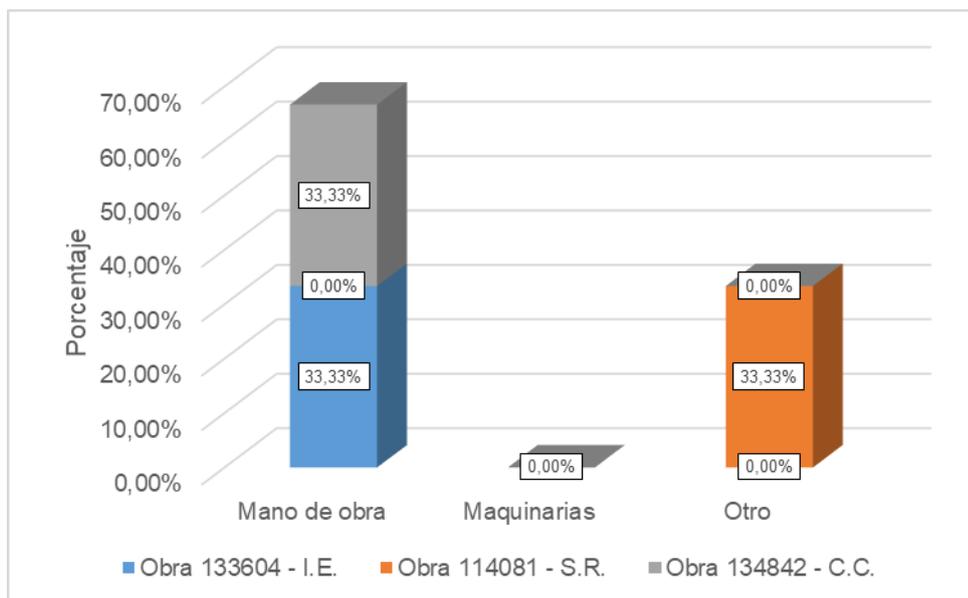
Resultados de la pregunta 12 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Mano de obra	1	33,33	-	-	1	33,33	2	66,67
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-
Otro	-	-	1	33,33	-	-	1	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. *Tabla basada en los resultados de las encuestas*

Figura 27

Representación gráfica de la pregunta 12



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 20 y figura 27 se muestra la información recopilada sobre que factor consideran los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, más importante para la eficiencia en el proceso constructivo en una obra de edificación. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E. y la Obra 134842 - C.C. afirma que es la mano de obra y el 33,33% correspondiente a la Obra 114081 - S.R. afirma que es otro, indicando que sería mano de obra, maquinaria y materiales.

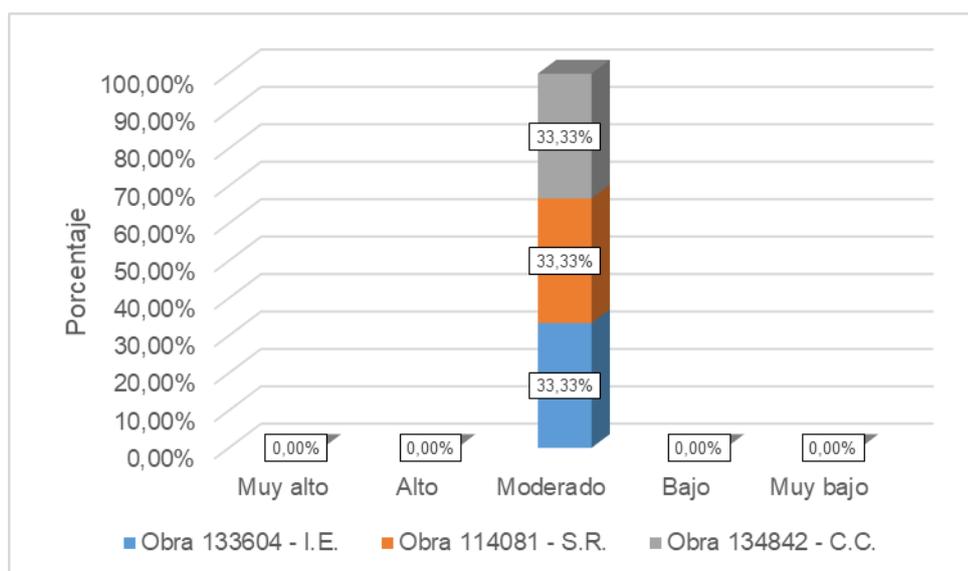
Por lo tanto, se concluye que la mayoría de las obras públicas consideradas para el estudio consideran que el factor más importante para la eficiencia en el proceso constructivo en una obra de edificación es la mano de obra.

Pregunta 13:

¿En qué medida existe un adecuado cumplimiento de las Especificaciones Técnicas en la obra pública en la que usted trabaja?

Tabla 21*Resultados de la pregunta 13 de la encuesta*

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A	%
Muy alto	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto	-	-	-	-	-	-	-	-
Moderado	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,0
Bajo	-	-	-	-	-	-	-	-
Muy bajo	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

*Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas***Figura 28***Representación gráfica de la pregunta 13**Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.***Análisis e interpretación de resultado:**

En la tabla 21 y figura 28 se muestra la información recopilada sobre en qué medida los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, consideran que existe un adecuado cumplimiento de las Especificaciones Técnicas en la obra pública en la que trabajan. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. afirman moderado.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio llevan un cumplimiento moderado de las Especificaciones Técnicas.

Pregunta 14:

¿Ha sido testigo de malas prácticas en el proceso constructivo en la obra pública donde usted trabaja?

Tabla 22

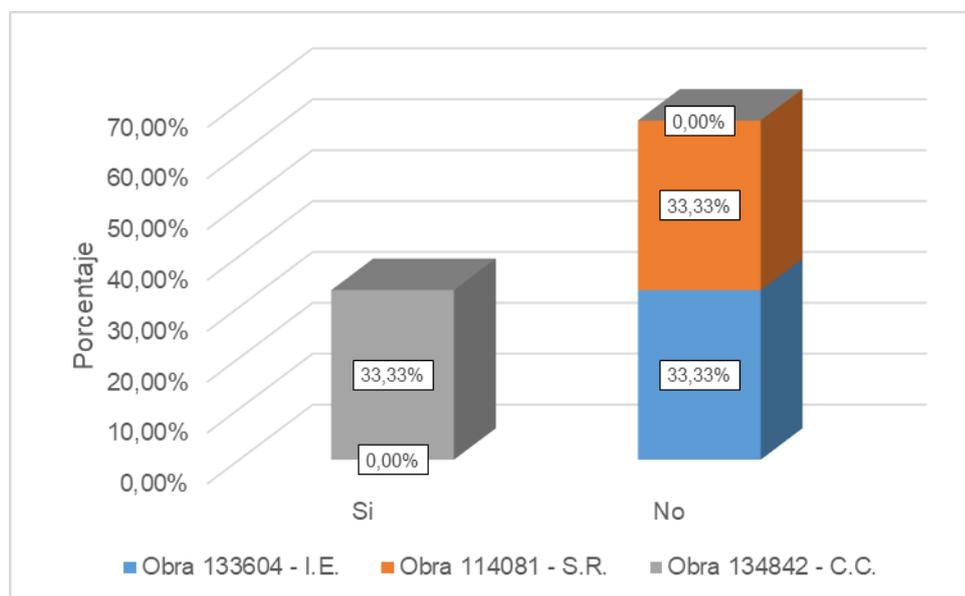
Resultados de la pregunta 14 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Si	-	-	-	-	1	33,33	1	33,33
No	1	33,33	1	33,33	-	-	2	66,67
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 29

Representación gráfica de la pregunta 14



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 22 y figura 29 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de

edificación en la ciudad de Tacna, han sido testigo de malas prácticas en el proceso constructivo en la obra pública en la que trabajan. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E. y la Obra 114081 - S.R. afirman que no han sido testigos y el 33,33% correspondiente a la Obra 134842 - C.C. afirma que sí.

Por lo tanto, se concluye que la mayoría de las obras públicas consideradas para el estudio no han sido testigo de malas prácticas en el proceso constructivo en la obra pública en la que trabajan.

Pregunta 15:

¿Considera que es importante la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo?

Tabla 23

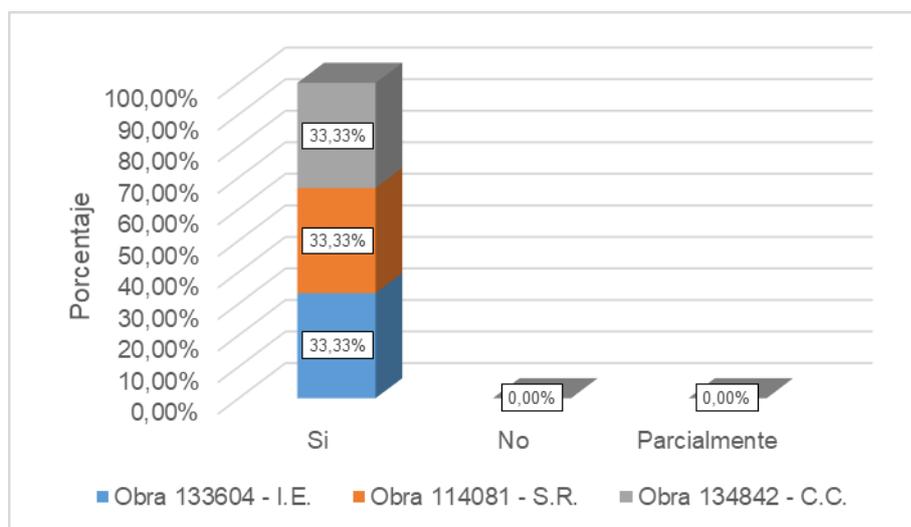
Resultados de la pregunta 15 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Si	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Parcialmente	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 30

Representación gráfica de la pregunta 15



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 23 y figura 30 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, consideran que es importante la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. afirman que es sí es importante.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas elegidas para el estudio consideran que es importante la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo.

4.1.2.3. Análisis sobre la Percepción de la Propuesta

Pregunta 16:

¿Usted estaría dispuesto a capacitarse y aplicar formatos de control de calidad en el proceso constructivo?

Tabla 24

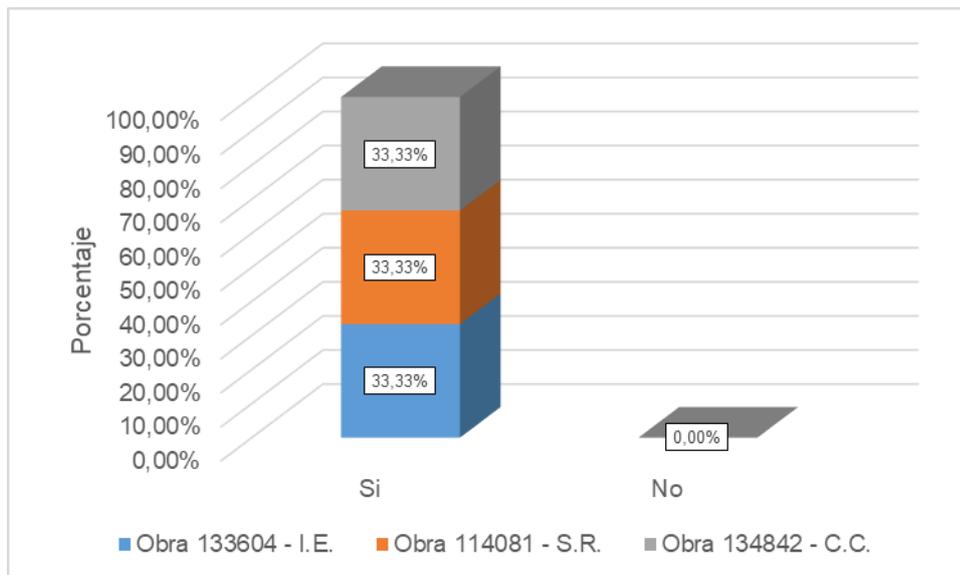
Resultados de la pregunta 16 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Si	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. *Tabla basada en los resultados de las encuestas*

Figura 31

Representación gráfica de la pregunta 16



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 24 y figura 31 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, estarían dispuestos a capacitarse y aplicar formatos de control de calidad en el proceso constructivo. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. afirman que es sí estarían dispuestos.

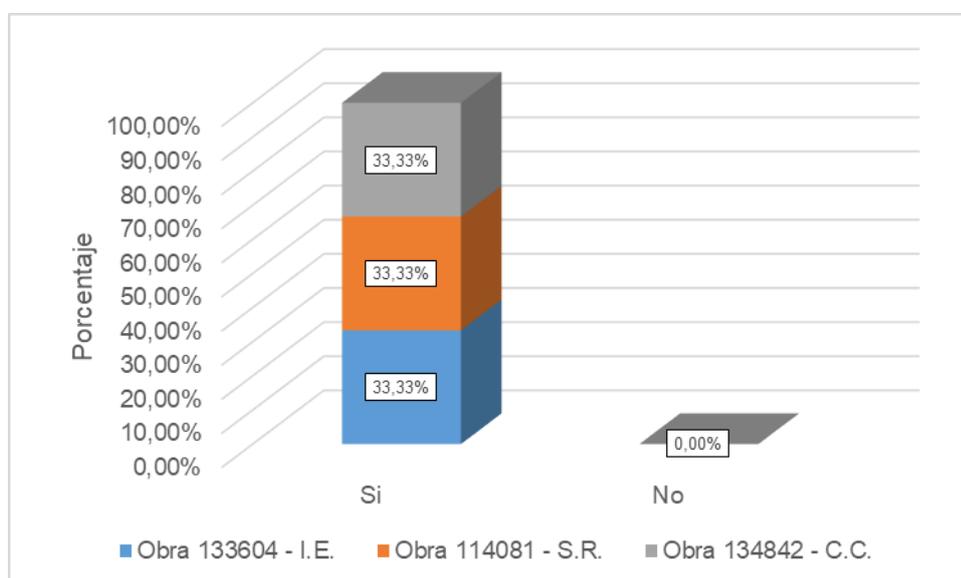
Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio estarían dispuestos a capacitarse y aplicar formatos de control de calidad en el proceso constructivo.

Pregunta 17:

¿Cree usted que la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo ayude a cerrar las brechas que existe en la industria de la construcción?

Tabla 25*Resultados de la pregunta 17 de la encuesta*

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Si	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
No	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

*Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas***Figura 32***Representación gráfica de la pregunta 17**Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.***Análisis e interpretación de resultado:**

En la tabla 25 y figura 32 se muestra la información recopilada referida a si los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, estarían dispuestos a capacitarse y aplicar formatos de control de calidad en el proceso constructivo. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. afirman que es sí estarían dispuestos.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas consideradas para el estudio estarían dispuestos a capacitarse y aplicar formatos de control de calidad en el proceso constructivo.

Pregunta 18:

¿En qué medida considera la influencia de los formatos de control de calidad en el desempeño de las obras de edificación?

Tabla 26

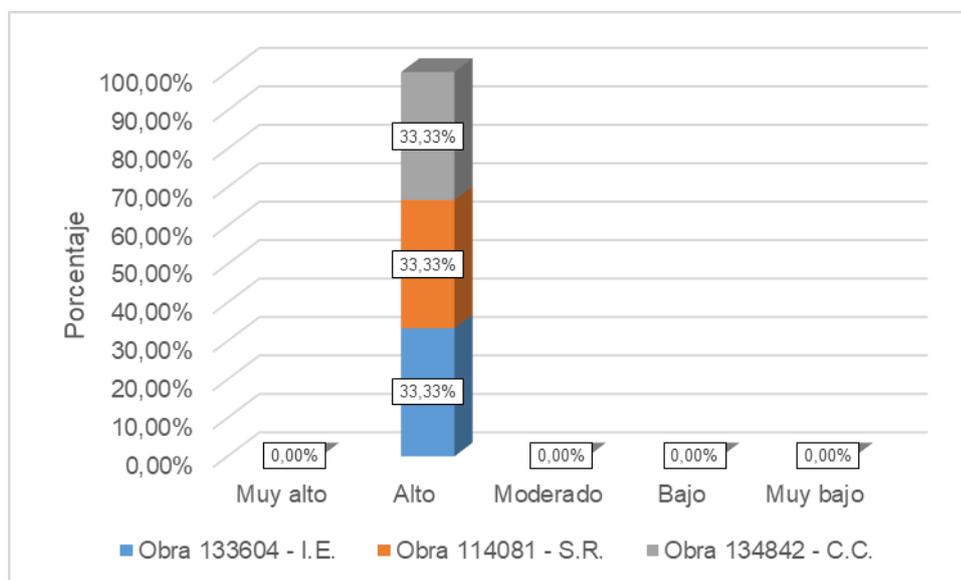
Resultados de la pregunta 18 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Muy alto	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
Moderado	-	-	-	-	-	-	-	-
Bajo	-	-	-	-	-	-	-	-
Muy bajo	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas

Figura 33

Representación gráfica de la pregunta 18



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 26 y figura 33 se muestra la información recopilada sobre en qué medida los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, consideran la influencia de los

formatos de control de calidad en el desempeño de las obras de edificación. Se observa que el 100% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E., la Obra 114081 - S.R. y la Obra 134842 - C.C. afirman que es alto.

Por lo tanto, se concluye que las tres obras públicas elegidas para el estudio afirman que la influencia de los formatos de control de calidad en el desempeño de las obras de edificación es alta.

Pregunta 19:

¿Qué factor cree usted que podría influir en la adopción más generalizada de los formatos de control de calidad?

Tabla 27

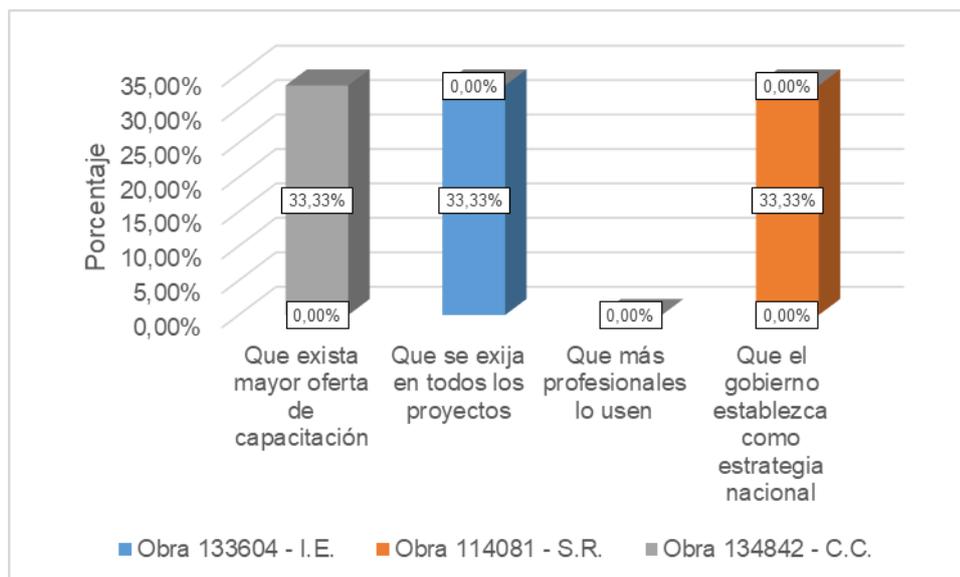
Resultados de la pregunta 19 de la encuesta

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Que exista mayor oferta de capacitación	-	-	1	33,33	-	-	1	33,33
Que se exija en todos los proyectos	1	33,33	-	-	-	-	1	33,33
Que más profesionales lo usen	-	-	-	-	-	-	-	-
Que el gobierno establezca como estrategia nacional	-	-	-	-	1	33,33	1	33,33
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

Nota. *Tabla basada en los resultados de las encuestas*

Figura 34

Representación gráfica de la pregunta 19



Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.

Análisis e interpretación de resultado:

En la tabla 27 y figura 34 se muestra la información recopilada sobre que factor los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, consideran que podría influir en la adopción más generalizada de los formatos de control de calidad. Se observa el 33.33% correspondiente a la Obra 133604 - I.E. afirma que exista mayor oferta de capacitación, el 33.33% correspondiente a la Obra 114081 - S.R. afirma que el gobierno establezca como estrategia nacional y el 33.33% correspondiente a la Obra 134842 - C.C. afirma que exista mayor oferta de capacitación.

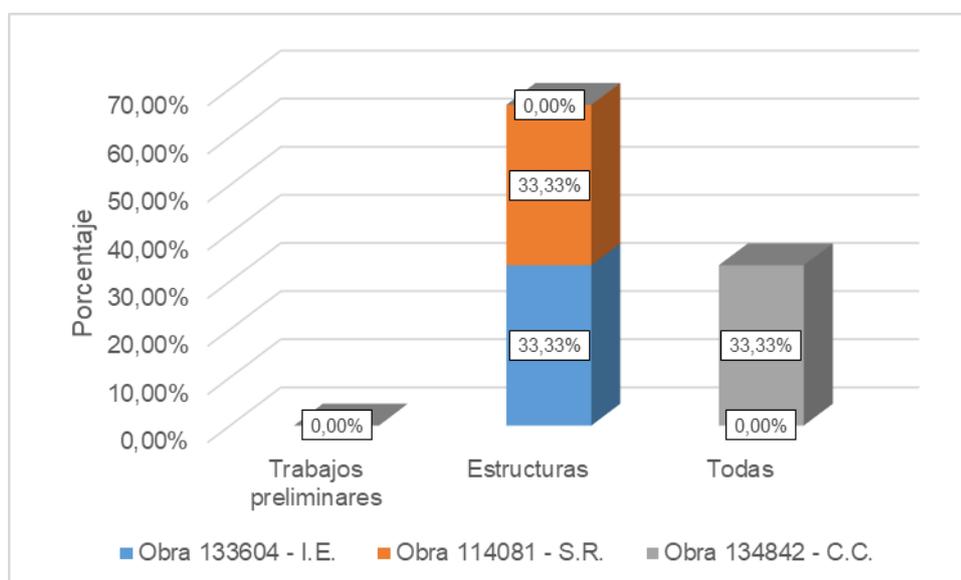
Por lo tanto, se concluye que todas las obras públicas elegidas para el estudio consideran diferentes factores que podría influir en la adopción más generalizada de los formatos de control de calidad.

Pregunta 20:

¿En qué partidas considera usted, que sería más provechoso implementar los formatos de control de calidad en el proceso constructivo?

Tabla 28*Resultados de la pregunta 20 de la encuesta*

	Obra 133604		Obra 114081		Obra 134842		Total	
	- I.E.		- S.R.		- C.C.			
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%	F. A.	%
Trabajos Preliminares	-	-	-	-	-	-	-	-
Estructuras	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00
Total	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3	100,00

*Nota. Tabla basada en los resultados de las encuestas***Figura 35***Representación gráfica de la pregunta 20**Nota. Gráfica basada en los resultados de las encuestas.***Análisis e interpretación de resultado:**

En la tabla 28 y figura 35 se muestra la información recopilada sobre las partidas en las que los encuestados, quienes están a cargo de la residencia de tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, consideran que sería más provechoso implementar los formatos de control de calidad en el proceso constructivo. Se observa que el 66,66% conformado por los residentes de la Obra 133604 - I.E. y la Obra 114081 - S.R. afirman que en Estructuras y el 33,33% correspondiente a la Obra 134842 - C.C afirma que todas.

Por lo tanto, se concluye que la mayoría de las obras públicas elegidas para el estudio considerada que sería más provechoso implementar los formatos de control de calidad en el proceso constructivo en las partidas de Estructuras.

4.2. Propuesta de formatos de control de calidad para obras de edificación

4.2.1. Definición de la Propuesta

La propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo busca reducir los errores en los trabajos de construcción en las obras de edificación, teniendo en consideración los lineamientos que presenta la norma peruana del Reglamento Nacional de Edificaciones, los cuales serán de utilidad para las obras públicas que serán ejecutadas en la ciudad de Tacna, 2022.

4.2.2. Características de la Propuesta

La propuesta presenta dos (2) componentes y cinco (5) subcomponentes con sus respectivos procedimientos que se encuentran relacionados tal como se muestra en la figura 36, los componentes considerados son:

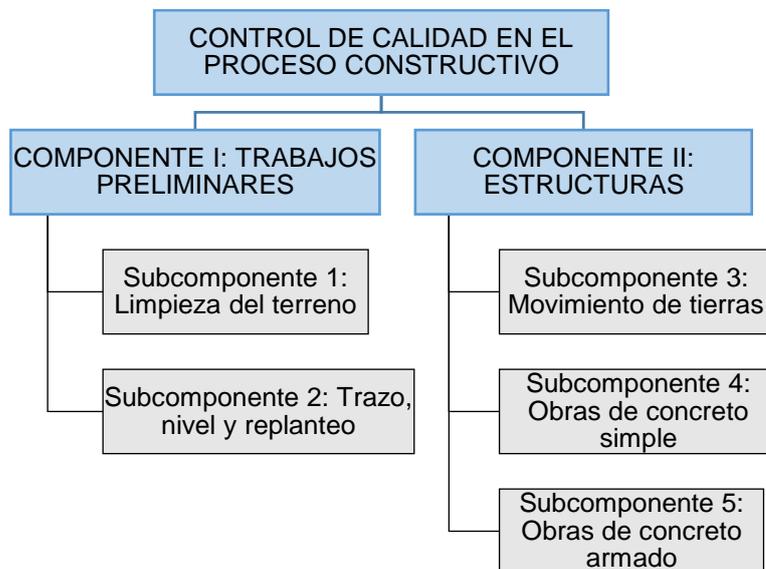
- Componente 1: Trabajos Preliminares
- Componente 2: Estructuras.

4.2.3. Modelo de la Propuesta

La siguiente propuesta es un modelo de formatos de control de la calidad en el proceso constructivo, que está formada por cinco (5) subcomponentes, los cuales son: limpieza del terreno, trazo, nivel y replanteo, movimiento de tierras, obras de concreto simple y obras de concreto armado, según como se muestra en la figura 36. Cada uno de estos subcomponentes nos brindarán información sobre el orden que debe seguirse para desarrollar cada formato.

Figura 36

Componentes de la propuesta de formatos de control de calidad



Nota. Se muestra las componentes y los subcomponentes que han sido considerados en la propuesta.

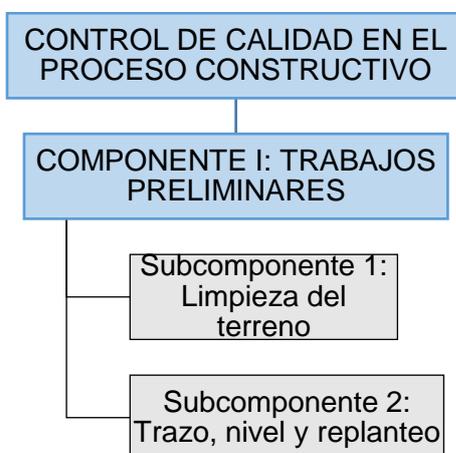
4.2.4. Componentes de la propuesta

4.2.4.1. Componente I: Trabajos Preliminares

El desarrollo de esta componente, tiene como objetivo llevar un control de la calidad del proceso constructivo en los trabajos preliminares de las obras de edificación y presenta la estructura detallada en la figura 37.

Figura 37

Componente I: Trabajos Preliminares – Subcomponente 1 y 2



4.2.4.1.1. Subcomponente 1: Limpieza del terreno

Para dar cumplimiento al Subcomponente 1: Limpieza del terreno, deberá desarrollarse el Formato 1: Limpieza del terreno

Tabla 29

Formato 1: Limpieza del terreno

LOGO	Formato de control de calidad		
	LIMPIEZA DEL TERRENO		
	Código: PT-PRE-001	Revisión: 1	Página: 1 de 1
1. Datos Generales			
Proyecto:			
Contratista:		Cliente:	
Residente:		Supervisor:	
2. Ubicación			
Edificio:		Dpto/Sector:	
Plano Ref.:		Fecha:	
		Descripción:	
Descripción	1ra rev.	2da rev.	Observaciones
1. Ubicación de áreas			
2. Equipos, materiales y/o herramientas			
3. Retiro de basura y elementos sueltos y livianos.			
4. Retiro de maleza y arbustos de fácil extracción.			
5. Quema de basura y transporte de desperdicios			
6. Corte, la quema y eliminación de vegetación superficial,			
Observaciones:			
Nota: Se adjunta croquis del sector.			
V° B° Ingeniero de Control de Calidad	V° B° Ingeniero Residente	V° B° Ingeniero Supervisor	

4.2.4.1.2. Subcomponente 2: Trazo, nivel y replanteo

Para dar cumplimiento al Subcomponente 2: Trazo, nivel y replanteo, deberá desarrollarse el Formato 2: Trazo, Nivel y Replanteo

Tabla 30

Formato 2: Trazo, Nivel y Replanteo

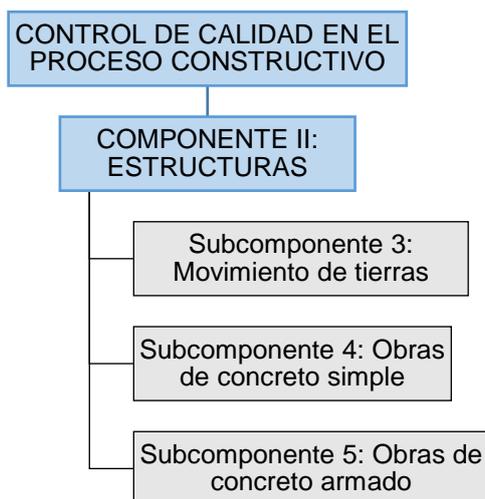
LOGO	Formato de control de calidad		
	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO		
	Código: PT-PRE-002	Revisión: 1	Página: 1 de 1
1. Datos Generales			
Proyecto:			
Contratista:		Cliente:	
Residente:		Supervisor:	
2. Ubicación			
Edificio:		Dpto/Sector:	
Plano Ref.:		Fecha:	
		Descripción:	
Descripción	1ra rev.	2da rev.	Observaciones
1. Revisión de planos y documentos involucrados			
2. Verificación del área de trabajo			
3. Equipos, materiales y/o herramientas			
4. Distancias relativas a construcciones			
5. Punto de referencia B.M.			
6. Trazo y replanteo de ejes de acuerdo a planos			
7. Colocación de niveles			
8. Angulo recto entre ejes			
9. Distancias entre ejes de acuerdo a plano			
10. Marcación de las longitudes con yeso			
11. Verificación del trazo			
12. Inspección y limpieza de zona de trabajo			
Observaciones:			
Nota: Se adjunta croquis del sector.			
V° B° Ingeniero de Control de Calidad	V° B° Ingeniero Residente	V° B° Ingeniero Supervisor	

4.2.4.2. Componente II: Estructuras

El desarrollo de esta componente, tiene como objetivo llevar un control de la calidad del proceso constructivo en las partidas de estructuras de las obras de edificación y presenta la estructura detallada en la figura 38.

Figura 38

Componente II: Trabajos Preliminares – Subcomponente 3, 4 y 5



4.2.4.2.1. Subcomponente 3: Movimiento de tierras

El desarrollo de este subcomponente presenta la estructura detallada en la figura 39. Para dar cumplimiento al Subcomponente 3: Movimiento de tierras, deberá desarrollarse el Formato 3: Excavaciones y el Formato 4: Relleno, nivelación y compactación.

Figura 39

Componente II: Estructuras – Subcomponente 3

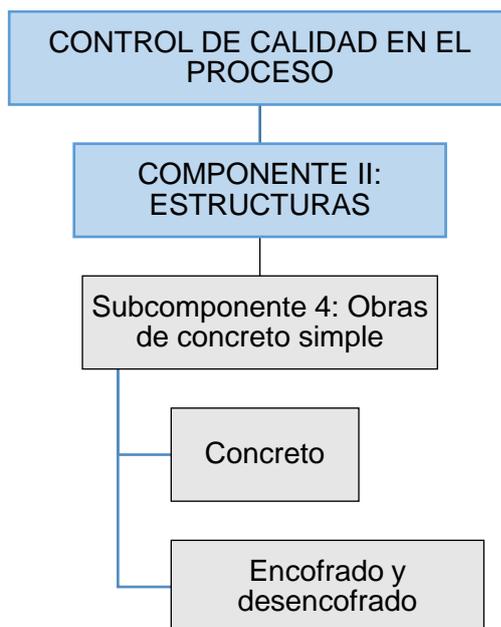


4.2.4.2.2. Subcomponente 4: Obras de concreto simple

El desarrollo de este subcomponente presenta la estructura detallada en la figura 40. Para dar cumplimiento al Subcomponente 4: Obras de concreto simple, deberá desarrollarse el Formato 5: Colocación de concreto simple y el Formato 6: Encofrado y Desencofrado de concreto simple.

Figura 40

Componente II: Estructuras – Subcomponente 4



Nota. Se muestra las componentes y los subcomponentes que han sido considerados en la propuesta.

Tabla 33

Formato 5: Colocación de concreto simple

LOGO	Formato de control de calidad		
	COLOCACION DE CONCRETO SIMPLE		
	Código: PT-EST-004-1	Revisión: 01	Página: 1 de 1
Datos Generales.			
Proyecto:			
Contratista:		Cliente:	
Residente:		Supervisor:	
Identificación del Elemento.			
Cimientos corridos <input type="checkbox"/> Subzapatas <input type="checkbox"/> Gradadas <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>			
Edificio:	Dpto/Sector:	Descripción:	
Plano Ref.:	Fecha:		
Verificación.			
Dosificación	fc=175 <input type="checkbox"/>	fc=210 <input type="checkbox"/>	fc=280 <input type="checkbox"/> fc=350 <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
Arena	<input type="checkbox"/>	Slump:	
Piedra	1/2" <input type="checkbox"/>	3/4" <input type="checkbox"/>	
Maquina mezcladora			N° Probetas:
Observaciones:			
1. Uniformidad de la mezcladora.			
2. Verificación del mixer.			
3. Limpieza del area de vaceado.			
4. Colocación de puente de adherencia.			
5. Verificación de slump.			
6. Verificación del vibrado.			
7. Curado del concreto			
Nota: Se adjunta croquis del sector.			
V° B° Ingeniero de Control de Calidad	V° B° Ingeniero Residente	V° B° Ingeniero Supervisor	

Tabla 34

Formato 6: Encofrado y Desencofrado de concreto simple

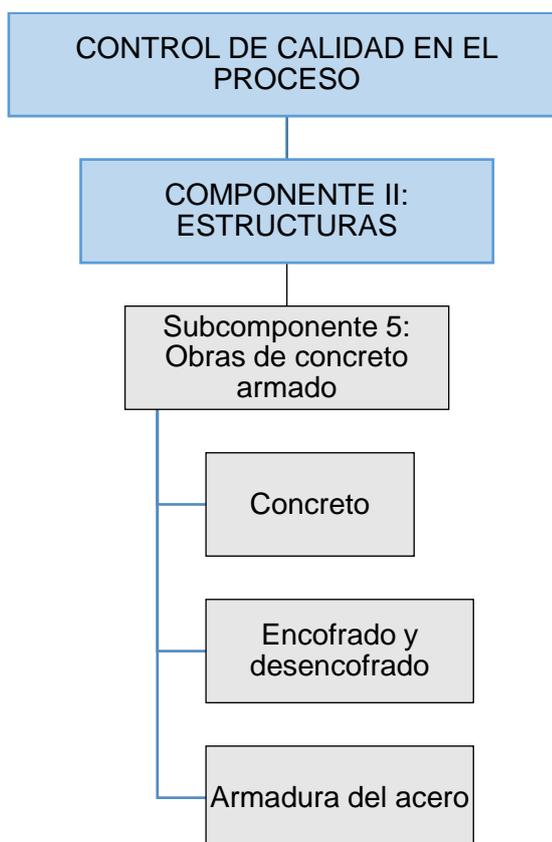
LOGO	Formato de control de calidad		
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
	Código: PT-EST-002-2	Revisión: 1	Página: 1 de 1
Datos Generales			
Proyecto:			
Contratista:		Cliente:	
Residente:		Supervisor:	
Elemento a Verificar			
Cimientos corridos <input type="checkbox"/> Subzapatas <input type="checkbox"/> Gradadas <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>			
Edificio:		Dpto/Sector:	
Plano Ref.:		Fecha:	
	Descripción:		
Descripción	1ra rev.	2da rev.	Observaciones
1. Trazo correcto.			
2. Aseguramiento de soleras.			
3. Limpieza de formas del encofrado.			
4. Aplicación de desmoldante.			
5. Ubicación de paneles en el trazo.			
6. Aseguramiento de puntales.			
7. Aplome antes del vaciado.			
8. Aplome después del vaciado.			
Observaciones:			
Nota: Se adjunta croquis del sector.			
V° B° Ingeniero de Control de Calidad	V° B° Ingeniero Residente	V° B° Ingeniero Supervisor	

4.2.4.2.3. Subcomponente 5: Obras de concreto armado

El desarrollo de este subcomponente presenta la estructura detallada en la figura 41. Para dar cumplimiento al Subcomponente 5: Obras de concreto armado, deberá desarrollarse el Formato 7: Colocación de concreto armado, el Formato 8: Encofrado y Desencofrado de concreto armado y el Formato 9: Habilitación y colocación de acero.

Figura 41

Componente II: Estructuras – Subcomponente 5



Nota. Se muestra las componentes y los subcomponentes que han sido considerados en la metodología propuesta.

4.3. Validación de la propuesta por parte de expertos

La validación de la propuesta se realizó aplicando un segundo cuestionario dirigido hacia un grupo de tres expertos, quienes brindaron su juicio de validez sobre cada formato propuesto.

Tabla 38

Matriz del instrumento de validación de la propuesta

Dimension	Juicio	Grado de Validez		
		Alta	Media	Baja
		3	2	1
Componente 1 Sub Componente 1	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de limpieza de terreno en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 1 Sub Componente 2	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de trazo, nivel y replanteo en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 2 Sub Componente 1	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de movimiento de tierras en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 2 Sub Componente 2	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de obras de concreto simple en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 2 Sub Componente 3	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de obras de concreto armado en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			

En la Tabla 38, se aprecia la matriz del instrumento de validación, en la primera columna se muestra la dimensión, en la segunda columna se observa el juicio, donde se hace una pregunta sobre el grado de validez que le otorga a cada dimensión; y en la tercera columna, el encuestado determinará el nivel de validez de acuerdo con la escala de valoración indicada en esa tabla, teniendo en consideración lo siguiente, tres en caso el nivel de validez es elevado; dos, si el nivel de validez se estima medio y uno si se estima un nivel de validez bajo.

4.3.1. Procesamiento de la Información

La encuesta fue diseñada a través de una matriz de validación en la cual los profesionales determinan el grado de validez que le otorgan a los distintos componentes propuestos en nuestros formatos de control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de edificación. Una vez finalizada la encuesta, se realizó el procesamiento de los datos obtenidos empleando el programa SPSS versión 25.

4.3.2. Información de los Expertos

La encuesta realizada para obtener la validación de la propuesta, fue dirigida hacia a un grupo de tres expertos, quienes cumplen con la denominación de expertos en el contexto de la investigación, ya que han laborado o laboran en la ejecución de obras públicas, desde hace más de 10 años en el Perú. A continuación, en la Tabla 39, se da a conocer la información de cada uno de los expertos quienes otorgaron su juicio de validez de la metodología propuesta:

Tabla 39

Información sobre los expertos

	Profesión	Experiencia profesional
Experto 1	Ingeniero Civil	Más de 11 años de experiencia profesional como supervisor y/o residente de obras por administración directa y por contrata.
Experto 2	Ingeniero Civil	10 años de experiencia profesional en el sector público, especialista en proyectos de inversión y supervisión de obra.
Experto 3	Ingeniero Civil	Más de 10 años de experiencia profesional, desempeñando cargos como proyectista, Jefe de Proyecto, Residente de obra.

4.3.3. Resultados del Juicio de Expertos

Los resultados del grado de validez de juicio de expertos por cada uno de los procesos propuestos en los formatos de control de calidad en el proceso constructivo de obras públicas de edificación, se muestran en la tabla 40.

Tabla 40

Resultados cuantitativos de validación de la metodología

Dimensión	Juicio	Grado de Validez		
		Experto 1	Experto 2	Experto 3
Componente 1 Sub Componente 1	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de limpieza de terreno en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?	3	3	3
Componente 1 Sub Componente 2	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de trazo, nivel y replanteo en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?	3	2	3
Componente 2 Sub Componente 1	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de movimiento de tierras en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?	3	2	3
Componente 2 Sub Componente 2	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de obras de concreto simple en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?	2	3	3
Componente 2 Sub Componente 3	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de obras de concreto armado en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?	3	3	2

Nota. Los resultados fueron extraídos de los formatos de validez que fueron llenados por cada uno de los expertos.

4.3.4. Prueba estadística de validez de la Propuesta

Para poder determinar si la propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo tiene un nivel de validez alto, se desarrolla la siguiente prueba de hipótesis:

4.3.4.1. Formulación de la hipótesis estadística

Se tiene en consideración tres grados de libertad (bajo, medio y alto) y también que son cinco procesos por evaluar, podemos tener los siguientes datos:

- Puntaje máximo: $5 \times 3 = 15$	}	Donde:
- Puntaje mínimo: $5 \times 1 = 5$		μ : Media poblacional
		μ : $15 - 5 = 10$

Por lo tanto, la hipótesis para la aplicación será:

Hipótesis alterna (H_1): $\mu > 10$; la propuesta tiene alta validez

Hipótesis nula (H_0) : $\mu \leq 10$; la propuesta tiene baja validez

4.3.4.2. Grado de significancia

$\alpha = 5\%$; Nivel de significación (95% de nivel de confianza)

4.3.4.3. Estadígrafo de prueba

Se aplicará la prueba de "t" de Student. Se utilizará la siguiente fórmula:

$$t(\text{obtenido}) = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \quad (2)$$

Donde:

\bar{X} = media muestral

μ = media poblacional

s = desviación estándar

n = tamaño de muestra

$t(\text{obtenido})$ = valor obtenido de la tabla t – de Student

4.3.4.4. Valor crítico obtenido de la tabla t-Student

Para aplicar la tabla t-Student debemos determinar los datos que permitirán ubicar nuestro t(critico):

- Determinación del grado de libertad:

Sabiendo que $n = 3$; tamaño de la muestra (expertos entrevistados)

Grado de libertad (Gl) = $3 - 1$

Grado de libertad (Gl) = 2

- Línea de aceptación y de rechazo:

Para: $\alpha = 5\%$ o 0,05

Para la obtención del t(critico), procedemos a analizar la tabla 41, para la cual se tiene un nivel de significancia $\alpha = 5\%$ y un grado de libertad Gl = 2, por lo tanto, se tiene como resultado final un t(critico) = 2,92, como se muestra en la figura 42.

Tabla 41

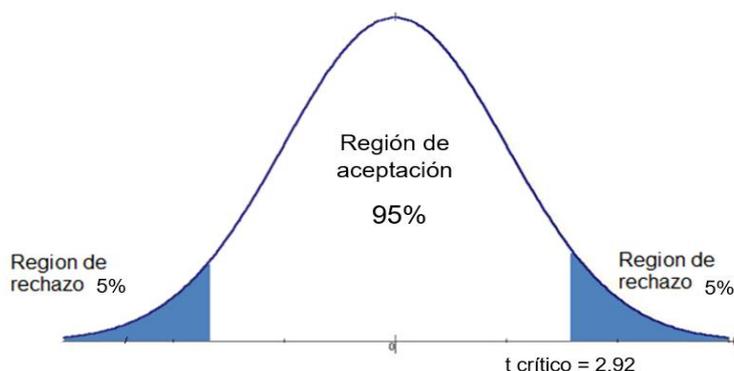
Grados de Libertad de Tabla t-Student

Grado de libertad	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,0000	3,0777	6.3137	12,7062	31,8210	63,6559
2	0,8165	1,8856	2,9200	4,3027	6,9645	9,9250
3	0,7649	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408
4	0,7407	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041
5	0,7267	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321

Nota. Fuente: Prueba t-Student

Figura 42

Región de aceptación Tabla t-Student



4.3.4.5. Resultados de aplicación estadística

Para la aplicación estadística, se utiliza los resultados de la validación de la propuesta mostrados en la tabla 42.

Tabla 42

Media muestral y desviación estándar

Resultados	Media (\bar{X})	Desviación Estándar (s)
Validación	14,0000	1,7321

Reemplazando los datos del análisis estadístico, en el estadístico de prueba “Z”, se obtuvo:

$$t(\text{obtenido}) = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

$$t(\text{obtenido}) = \frac{14 - 10}{1,7321/\sqrt{3}}$$

$$t(\text{obtenido}) = 4,00$$

4.3.4.6. Criterios de decisión

Opción 1: Si $t(\text{obtenido}) < t(\text{crítico})$; entonces se acepta la hipótesis nula.

Opción 2: Si $t(\text{obtenido}) > t(\text{crítico})$; entonces se rechaza la hipótesis nula.

4.3.4.7. Decisión estadística

Mediante el cálculo realizado, se obtiene lo siguiente:

$t(\text{obtenido}) = 4,0000$ es mayor que $t(\text{crítico}) = 2,9200$

Por lo tanto, se decide rechazar la hipótesis nula (H_0) y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna (H_1).

4.3.4.8. Conclusión estadística

Mediante de todo el proceso realizado se llega a la conclusión que, con un nivel de confianza del 95% el nivel de validez de la propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo, es alta; por lo tanto, según los expertos se establece que la propuesta es una alternativa viable para la solución del problema de investigación.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Se realizó discusiones sobre ciertos puntos relacionados al alcance de la aplicación de los formatos de control propuestos en nuestro trabajo de investigación respecto a los antecedentes recopilados los cuales nos sirvieron de base para la presente investigación.

En primer lugar, esta propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de edificaciones genera impactos positivos visibles desde la etapa inicial. Puesto que, al contar con dichos formatos, se tiene una garantía de que la ejecución de la obra tendrá un mejor control de las diferentes partidas que se vayan a llevar a cabo. Por consiguiente, mejorará la eficiencia y la productividad en las obras públicas. Además, aporta una visión del impacto de la importancia del control en el proceso constructivo y como implica una coordinación colaborativa entre las diferentes áreas, así como fomentar la transparencia en las obras públicas de edificaciones.

Mozón (2010), desarrolló su investigación con el objetivo de implementar una propuesta de aseguramiento de la calidad para la construcción de una edificación estándar, con el objetivo de cumplir las normativas de construcción y especificaciones técnicas del proyecto en cuestión. En la cual, no se logró cumplir dicho objetivo, puesto que, las propuestas de aseguramiento de la calidad no eran homologables, debido a la diversidad de obras y particularidad de las mismas, aunque existían procedimientos adaptables por otras obras de construcción estándar. En nuestro caso, esto difiere ya que utilizamos la Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, la cual nos sirvió como guía para identificar los procesos constructivos que se consideran para las obras de edificación. Por lo tanto, los formatos de control de calidad propuestos en nuestra investigación pueden ser utilizados en diversas obras públicas de edificaciones sin inconvenientes, ya que cuenta con el respaldo de la normativa peruana.

Condori (2017), realizó su investigación con el objetivo de evaluar y proponer un Plan de Aseguramiento de la Calidad en las empresas constructoras de edificaciones en la región Puno. Dicha propuesta fue validada por juicio de expertos, en la que se obtuvo la aprobación para que sea utilizada; de igual manera, en nuestra investigación, se realizó la validación por juicio de expertos, concluyendo que es una alternativa viable para el control de calidad en el proceso constructivo de obras de edificación con un nivel de confianza del 95%. Cabe señalar que nuestra propuesta está enfocada en formatos sobre la calidad en el proceso constructivo, mientras que la investigación mencionada anteriormente, abarca también otros temas relacionados

a la calidad en la organización, pero incluye en la carpeta de Documentación Final, donde se encuentra los formatos de control de calidad, los cuales tienen relación a la de nuestro trabajo de investigación.

Además, Condori (2017) aplicó una encuesta a diez empresas que ejecutaron obras de edificaciones para la evaluación del estado situacional de gestión de la calidad, donde el 90,00% señaló que siempre y casi siempre la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) y un Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC), haría que la empresa ofrezca un proyecto con altos estándares de calidad; y, en nuestra tesis el 100,00% de los profesionales encuestados señaló que la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo ayudaría a cerrar las brechas que existen actualmente en la industria de la construcción, lo cual permitió reafirmar la respuesta positiva y disposición que existe en los profesionales de la construcción ante la implementación de formatos que se encarguen del control de la calidad.

CONCLUSIONES

Se determinó que la influencia del control de calidad en las 3 obras públicas de la ciudad de Tacna, ha sido regular, pero los encargados de las obras estarían dispuestos a seguir capacitándose para poder mejorar el nivel de calidad que se espera.

Tras la aplicación de la encuesta a los tres ingenieros civiles colegiados de la ciudad de Tacna, encargados de la residencia de las obras públicas permitió obtener el estado situacional del manejo del control de calidad en la ciudad de Tacna, determinándose que su aplicación en las obras de edificaciones evaluadas es regular y; la respuesta y actitud ante la propuesta del uso obligatorio de formatos de control de calidad durante las diversas etapas del proceso constructivo en futuras obras públicas es positiva, lo cual beneficiaría a la población.

Se ha propuesto formatos de control de calidad en el proceso constructivo considerándose dos componentes y cinco subcomponentes, en base a la normativa peruana vigente, los cuales con su aplicación permitirán reducir significativamente las deficiencias en el proceso constructivo de las obras públicas de edificaciones.

Los formatos de control de calidad han sido validados por el juicio de tres expertos, conformado por profesionales con una experiencia mayor igual a diez años en el ámbito de la construcción, obteniéndose un grado de validez alto con un nivel de confiabilidad del 95% concluyéndose que la metodología propuesta es una alternativa viable para el control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de edificación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las entidades encargadas de la ejecución de obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, tengan personal que tenga presente la importancia del control de calidad en el proceso constructivo de las obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna.

Se recomienda a las entidades encargadas de la ejecución de obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, tengan un claro conocimiento sobre el estado situacional del manejo del control de calidad en las obras que se realicen en la ciudad de Tacna.

Se recomienda a los profesionales involucrados con la ejecución de proyectos de edificaciones tengan presente que el uso de manera eficiente de los formatos de control de calidad, son de gran utilidad para la reducción de las deficiencias en el proceso constructivo de las obras públicas de edificación.

Se recomienda a los ingenieros civiles involucrados con la ejecución de proyectos de edificaciones, que se aplique la propuesta de formatos de control de calidad en el proceso constructivo, la cual ha sido validada por expertos, teniendo en consideración todos los componentes y formatos validados.

Se recomienda a las autoridades de las entidades encargadas de la ejecución de obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna, establezcan un compromiso con los residentes de las obras con respecto al control de calidad en el proceso constructivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMER. (s.f.). *¿Qué debes saber sobre la normativa de movimiento de tierras?*
Retrieved from <https://amerehijos.com/normativa-de-movimiento-de-tierras/>
- Applus certification. (s.f.). *CHILE. NCh 2909 - Gestión de la calidad para PYMES.*
Retrieved from <https://www.appluscertification.com/global/es/what-we-do/service-sheet/chile.-nch-2909---gestion-de-la-calidad-para-pymes-#:~:text=La%20norma%20NCH%202909%20es,administraci%C3%B3n%20de%20recursos%20y%20calidad.>
- Aracons Excavaciones. (s.f.). *Excavaciones y rellenos de zanjas.* Retrieved from <https://www.araconsexcavaciones.com/excavaciones-y-demoliciones/excavaciones-y-rellenos/>
- Botero, L. F. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT No 128*, 10-20.
- Botero, L. F., & Álvarez, M. E. (2004). Guía de Mejoramiento Continuo para la Productividad en la Construcción de Proyectos de Vivienda (Lean Construction como Estrategia de mejoramiento). *Universidad Eafit*, 40(136), 50-64.
- Cadillo, C. (2019). *Gestión de calidad y control de estructuras en la construcción del pabellón Laura Ester Rodríguez Dulanto de la Universidad Nacional de Barranca, 2019 [Tesis de grado]*. [Tesis de pregrado, Universidad Institucional de José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional - UNJFSC. Retrieved from <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/3707>
- Calderon, M. A. (2021). *Evaluación de errores más comunes en el proceso constructivo en cimentación y muros en las viviendas de albañilería confinada de los sectores 14, 19 y 21 Cajamarca 2019*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte] Repositorio Institucional UPN. Retrieved from <https://hdl.handle.net/11537/27776>
- Calderon, R. (2012). *Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa*. Barcelona, España.
- Carrillo, M. A., & Cerna, C. A. (2019). *Propuesta de Sistema de Gestión de la Calidad para Mypes de Construcción de Edificaciones, aplicada a la empresa Grupo IGESA Contratista General SAC, basado en la Norma ISO 9001 - 2015 y la*

gula del PMBOK. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la UTP. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/2875>

Cementos Lima S.A.A. (2012). *Manual de Construcción*. Retrieved from <https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2012/07/Manual-de-Construccion.pdf>

Centro Andino de Educación y Promoción. (2014). *Proyecto "Reducción de la vulnerabilidad de los pobladores rurales de las zonas alto andinas por efectos del cambio climático en Cusco"*. Retrieved from <http://energiayambienteandina.net/pdf/CADEP%20-%20ESPECIFICACIONES%20T%C3%88CNICAS%20DE%20CONSTRUCI%C3%92N.pdf>

Chacón, M. G. (2009). *Análisis y estandarización de procesos de la Empresa Rolasa Quito*. [Tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE]. Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/1184>

Chura, L. A. (2016). *Influencia de Obras Públicas ejecutadas en la gestión gubernamental de la Municipalidad Distrital de Ácora, 2013*. [Tesis de grado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez]. Repositorio Insitucional UANCV. Retrieved from <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/665>

CISMID/FIC/UN. (2004). *Guía para la construcción con albañilería*. Retrieved from https://iisee.kenken.go.jp/net/saito/web_edes_b/construction_of_masonry_Spanish.pdf

Condori, C. D. (2017). *Evaluación y propuesta de un plan de aseguramiento de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones en la región Puno, 2016*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP. Retrieved from <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4951>

Construya Fácil. (2012, febrero 17). *Tipos de bombas para concreto*. Retrieved from <https://www.construyafacil.org/2012/02/tipos-de-bombas-para-concreto.html>

Contraloría General de la República. (2019). *Reporte de obras paralizadas 2019*. Retrieved from

http://doc.contraloria.gob.pe/estudiosespeciales/documento_trabajo/2019/Reporte_Obras_Paralizadas.pdf.

Contreras Contreras, F., Olaya Guerrero, J. C., & Matos Uribe, F. F. (2017). *Gestión por procesos, indicadores y estándares para unidades de información*. Fausto Francisco Matos Uribe. Retrieved from <http://eprints.rclis.org/31012/1/Gesti%C3%B3n%20por%20procesos%2C%20indicadores%20estandares.pdf>

Corporación Aceros Arequipa S.A. (2010). *Manual de Construcción para Propietarios*. Retrieved from <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-de-construccion-para-propietarios.pdf>

Corporación Aceros Arequipa S.A. (2010). *Manual del Maestro Constructor*. Retrieved from <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-del-maestro-constructor.pdf>

Espinoza, J. (2017). *Trazo y replanteo*. Retrieved from Slideshare: <https://es.slideshare.net/jossethguillermoespi/trazo-y-replanteo-basic-knowledge-building-civil-engineering>

Estado, O. S. (s.f.). *El Expediente Técnico de Obra*. Retrieved from https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/libro_cap3_obras.pdf

Estado, O. S. (s.f.). *Las Obras Públicas y el SNIP*. Retrieved from https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/libro_cap1_obras.pdf

ETAC Grúas & Equipos Cruz del Sur. (2017). *POTAIN MC 310 K12*. Retrieved from <https://www.etacperu.com.pe/pdfs/POTAIN-MC310K12.pdf>

Fisk, E. (2000). *Construction Project Administration*.

Flores, E. J., & Ramos, M. E. (2018). *Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la Ciudad de Arequipa*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional UNSA. Retrieved from <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7548>

Geonet. (s.f.). *Levantamiento Topográfico*. Retrieved from <https://geonetmarketplace.com/?view=producto&cod=674&codeRef=geonet>

- Ghio, V. (2001). *Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta*. Pontifica Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial 2001. Retrieved from <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181910>
- Governo Federal - Governo do Brasil. (2021, enero 19). *El PBQP-H*. Retrieved from <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/pbqp-h/o-pbqp-h>
- Gutiérrez, R. A. (2018). *Factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras y su impacto en el desarrollo de la región Puno*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP. Retrieved from <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9535>
- HEGEL, I. D. (2020). *Obras públicas en Perú: ¿Qué es y qué dice la ley?* Retrieved from <https://hegel.edu.pe/blog/obras-publicas-en-peru-que-es-y-que-dice-la-ley/>
- Heredia, H. L. (2017). *Análisis de la eficiencia del proceso constructivo tradicional e industrializado en la partida de estructuras del centro comercial "Open Plaza Huancayo"*. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3548>
- Huayanca, M. (2016). *Satisfacción de la población de Chincha Alta con las obras ejecutadas por su Municipalidad Provincial en el año 2015*. Universidad Autónoma del Perú: Ica, Perú. Retrieved from <http://repositorio.autonomaica.edu.pe/handle/autonomaica/390>
- INACAL. (2015). *NORMA TECNICA PERUANA*. Lima.
- Ingenieros Civiles Pro. (2020, enero 23). *Metrado de Excavaciones Masivas*. Retrieved from <https://ingcivilpro.com/metrado-de-excavaciones-masivas/>
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación . (2012). *Norma Argentina IRAM 30100*. Retrieved from [blob:https://catalogo.iram.org.ar/41015351-debe-41af-ab43-fd846f863ff6](https://catalogo.iram.org.ar/41015351-debe-41af-ab43-fd846f863ff6)
- Instituto de Tecnología de Paraná [TECPAR]. (s.f.). *PROGRAMA BRASILEÑO DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DEL HÁBITAT - PBQP-H / SIAC*. Retrieved from <https://www.tepcercert.com.br/es/siac-pbqp-h/>
- Janampa, G. E. (2021). *Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de*

- ejecución, en la construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki-Perené.* [Tesis de grado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12394/9210>
- Juran, J. (2021, Febrero 15). *Manual de Calidad de Juran Quinta Edición.* McGraw-Hill. Retrieved from Alicorp: <https://www.alicorp.com.pe>
- Leandro, A. G. (2008). Mejoramiento de los procesos constructivos. *Revista Tecnología En Marcha*, 21(4), 64-68. Retrieved from https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/227
- Lozano, E. (2012). La eficiencia en la ejecución de obras públicas: tarea pendiente en el camino hacia la competitividad regional — un enfoque desde el control gubernamental. *Revista TCEMG –DIREITO COMPARADO*, 112-129.
- Mauricio, F. E. (2015). *Gestión de Obras Públicas - Un Enfoque de Procesos.* ECITEC S.A.
- Minaya, C. E. (2008). *Planeamiento Integral de Obra y Proceso Constructivo de un Edificio Multipropósito [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú].* Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1081>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2010). *Norma Técnica – Metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas.* Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Diario Oficial El Peruano.
- Mozon, R. (2010). *Propuesta de Aseguramiento de la Calidad para la Construcción de un Edificio estandar, aplicado a la construcción del Edificio del Instituto de Informatica de la Universidad Austral de Chile.* Chile.
- Neyra, A. A. (2019). *Plan de aseguramiento de calidad para el control del proceso constructivo del edificio Varela - Breña.* [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio UPLA. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1363>
- Obras Preliminares.* (2014). Retrieved from Library: <https://1library.co/document/z34n5xdy-obras-preliminares-limpieza-desbroce-terreno-descripci%C3%B3n.html>

- Ochante, P. F. (2018). *Ejecución de Obras Públicas y Responsabilidad Social en la Municipalidad Provincial de Ica, 2018*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo], Repositorio Digital Institucional UCV. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29419>
- Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado. (s.f.). *Supervisión de Obra*. Retrieved from https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/libro_cap4_obras.pdf
- Organización Internacional de Normalización. (2005). *ISO 9000:2005(es). Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:term:3.9.8>
- Paco, K. E. (2019). *Sistema de gestión de la calidad y el tiempo para mejorar la efectividad durante la ejecución de obras viales en zonas urbanas*. [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Universidad Privada de Tacna. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1145>
- Page, J. S. (1997). *Estimator's general construction man-hour*. Houston: Gulf Publishing company.
- Pardo, M. (2017, julio 24). *Cortes de tierra para vaciado de muros*. Retrieved from Marcelo Pardo Ingeniería: <https://marcelopardoingenieria.blogspot.com/2017/07/cortes-de-tierra-para-vaciado-de-muros.html>
- Pascal, O., Pelayo, M., Serra, D., & Casalins, M. (2010). *Introducción a la Ingeniería de Calidad*. Buenos Aires.
- Perú Construye. (2020, marzo 30). *Motoniveladoras: Nivelado y refinado en obra*. Retrieved from <https://peruconstruye.net/Ediciones/ED63/TEMAS/PeruConstruye-Ed63-60-69.pdf>
- Plataforma digital única del Estado Peruano. (2020, noviembre 17). *Trabaja Perú: MML inicia trabajos de limpieza y mantenimiento en tres huacas [Fotografía]*. Retrieved from <https://www.gob.pe/institucion/munilima/noticias/314614-trabaja-peru-mml-inicia-trabajos-de-limpieza-y-mantenimiento-en-tres-huacas>

- PROACTIVA. (2016). *Capítulo 3: Movimientos de tierra*. Retrieved from https://www.findeter.gov.co/system/files/convocatorias/PAF-ATF-O-066-2017/PAF-ATF-O-066-2017%40Anexo_C_Cap3_Movimientos_De_Tierra.pdf
- Ramírez, C. A. (2012). *Optimización de procesos constructivos en el condominio Bolognesi - Puente Piedra*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio de Universidad Ricardo Palma. Retrieved from <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/417>
- Rebolledo, K. J. (2016). *Elaboración Tesis de Grado - Glosario N°1*. Retrieved from https://www.academia.edu/28747395/GLOSARIO_1_TESIS
- Reglamento Nacional de Edificaciones*. (2019). Lima.
- Rodríguez, J. L. (2019). *Construcciones: OE.2.1 Movimiento de Tierras*. Retrieved from SlidePlayer: <https://slideplayer.es/slide/14213593/>
- Simón, J. M., & Rubio, J. C. (2009). *La Seguridad en las Grúas Torre en las obras*. Junta de Andalucía. Consejería de Empleo. Retrieved from https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/estudio%20seguridad%20gruas%20torre_0.pdf
- Soria, J. (2018). *Ejecución de obras bajo las modalidades de administración directa y contrata en el Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo, 2017*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26061>
- The ACG of America. (1994). *Construction Planning and Scheduling*.
- Torres, S. (2018). *Sistema integral de gestión para el aseguramiento de la calidad en obras viales de los gobiernos regionales de Tacna, 2018*. [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Universidad Privada de Tacna. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1091>
- Unión Andina de Cementos S.A.A. (2013). *Manual de Construcción*. Retrieved from <https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>
- Vaquero, C. (2013). *Gestión del Control de calidad en la promoción pública de obras de construcción y propuesta de un índice de Calidad*. Coruña, España.
- Vargas, D. E. (2017). *Plan de gestión de la calidad para la administración de los subcontratistas de obras de edificación*. [Tesis de maestría, Universidad

Privada de Tacna]. Repositorio Universidad Privada de Tacna, Tacna.
Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12969/504>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Planteamiento del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Métodos
Interrogante General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable independiente	Indicadores	
¿Cómo influye el control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, 2022?	Determinar la influencia del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, 2022	Un adecuado control de calidad influye significativamente en el proceso constructivo de las obras públicas de edificaciones de la ciudad de Tacna, 2022.	Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Expediente • Materiales y Equipos • Ejecución 	<p>Tipo de Investigación Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación Aprehensivo y Comprensivo</p>
Interrogantes Específicas	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable dependiente	Indicadores	
<p>IE1. ¿Cuál es el estado situacional del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de edificación en la ciudad de Tacna?</p> <p>IE2. ¿Qué formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil, pueden ser utilizados en futuros proyectos de la ciudad de Tacna?</p> <p>IE3. ¿Es posible validar la propuesta metodológica de formatos de control de calidad para la reducción de malas prácticas en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones mediante el juicio de expertos?</p>	<p>OE1. Desarrollar un diagnóstico situacional del control de calidad del proceso constructivo en tres obras públicas de edificación de la ciudad de Tacna.</p> <p>OE2. Proponer formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil, con la finalidad de que puedan ser utilizados en futuros proyectos de la ciudad de Tacna.</p> <p>OE3. Validar la propuesta metodológica de formatos de control de calidad para la reducción de malas prácticas en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones mediante el juicio de expertos.</p>	<p>HE1. Realizando el diagnóstico situacional del control de calidad en el proceso constructivo se identifica la problemática y respuesta ante la futura implementación de formatos.</p> <p>HE2. La propuesta de formatos de control de calidad contribuye con un adecuado proceso constructivo de las obras públicas de la ciudad de Tacna.</p> <p>HE3. La propuesta metodológica de formatos de control de calidad en el proceso constructivo de obras públicas de edificaciones se valida por medio de juicio de expertos.</p>	Proceso Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del terreno • Trazo, Nivel y Replanteo • Movimiento de Tierras • Obras de Concreto Simple • Obras de Concreto Armado 	<p>Población Obras Públicas de la ciudad de Tacna</p> <p>Muestra 3 Obras Públicas de Edificaciones la ciudad de Tacna</p> <p>Técnicas de Recolección de Datos Diseño documental</p> <p>Instrumentos Referencias documentales Encuestas</p>

Anexo 2. Modelo de Informe de Juicio de Expertos de la propuesta de formatos

INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS**1. DATOS GENERALES**

- 1.1.- APELLIDOS Y NOMBRES:
- 1.2.- PROFESIÓN:
- 1.3.- INSTITUCIÓN DONDE TRABAJA:
- 1.4.- CARGO QUE DESEMPEÑO:
- 1.5.- TIEMPO DE EXPERIENCIA LABORAL:

2. VALIDACIÓN

Dimensión	Juicio	Alta	Media	Baja
		3	2	1
Componente 1 Sub Componente 1	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de limpieza de terreno en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 1 Sub Componente 2	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de trazo, nivel y replanteo en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 2 Sub Componente 1	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de movimiento de tierras en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 2 Sub Componente 2	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de obras de concreto simple en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			
Componente 2 Sub Componente 3	¿Qué grado de validez le otorga a los formatos de control de calidad del proceso constructivo para las partidas de obras de concreto armado en las obras de edificación en la ciudad de Tacna?			

3. RESULTADOS

Valoración Total		
OPINIÓN	Metodología Validada	
	Metodología Validada	

4. RECOMENDACIONES

Lugar y fecha: Tacna ...de... 2022

Firma del Experto Informante

DNI:

Anexo 3. Modelo de Encuesta

MODELO DE ENCUESTA

La presente encuesta se elabora para obtener información previa al desarrollo de la investigación a realizar, la cual está vinculada al control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de edificaciones realizadas en la ciudad de Tacna.

El título de la tesis es: “Evaluación del Control de Calidad en el Proceso Constructivo en Tres Obras Públicas de la Ciudad de Tacna, 2022”; la cual se desarrollará bajo el marco de investigación de la Universidad Privada de Tacna, para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil.

La encuesta deberá ser contestada en base a su conocimiento y/o experiencia profesional en obras públicas de edificaciones en la ciudad de Tacna.

Por favor, marcar con una “X” su respuesta según corresponda.

1. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

1. ¿Qué profesión tiene?

Ingeniero

Arquitecto

Otro (especificar)

2. ¿Ha participado usted en la elaboración, ejecución y /o supervisión de obras públicas de edificación?

Si (especificar):

No

3. Cuántos años de experiencia tiene usted ejecutando y/o supervisando obras públicas de edificación?

Menor a 1 año De 10 años a 15 años

De 1 año a 5 años Mayor a 15 años

De 5 años a 10 años

4. ¿Su tiempo de experiencia le permite tomar decisiones adecuadas frente a problemas del área de control de calidad en el proceso constructivo?

Parcialmente cierto No

Bastante cierto

Totalmente cierto

2. CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

5. ¿Ha trabajado en alguna obra pública que cuente con el Área de Calidad?

Si

No

6. ¿Tiene conocimiento de la importancia del control de calidad en el proceso constructivo en las obras públicas de edificación?

Si Parcialmente

No

7. ¿Conoce la normatividad relacionada al control de calidad en obras públicas en el Perú?

Si Parcialmente

No

8. ¿En qué partidas de la obra pública de edificación en la que usted trabaja ha encontrado más deficiencias?

Trabajos Preliminares

Estructuras

9. ¿Usted alguna vez contó con formatos de control de calidad enfocados al proceso constructivo en el área de Ingeniería Civil?

Si

No

10. ¿Cómo calificaría el nivel de compromiso de las autoridades, con respecto al control de calidad en el proceso constructivo en obras públicas de la ciudad de Tacna?

Bajo

Alto

Medio

11. ¿Ha recibido capacitación sobre el control de calidad en el proceso constructivo?

Si

Parcialmente

No

12. ¿Cuál factor cree usted que es más importante para la eficiencia en el proceso constructivo en una obra de edificación?

Mano de obra

Otros

Maquinaria

13. ¿En qué medida existe un adecuado cumplimiento de las Especificaciones Técnicas en la obra pública en la que usted trabaja?

Muy alto

Bajo

Alto

Muy bajo

Moderado

14. ¿Ha sido testigo de malas prácticas en el proceso constructivo en la obra pública donde usted trabaja?

Si

No

3. PERCEPCIÓN SOBRE CALIDAD DE PROPUESTA

15. ¿Considera que es importante la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo?

Si

Parcialmente

No

16. ¿Usted como Ingeniero Civil o arquitecto estaría dispuesto a capacitarse y aplicar formatos de control de calidad?

Si

No

17. ¿Cree usted que la implementación de formatos de control de calidad en el proceso constructivo ayude a cerrar las brechas que existe en la industria de la construcción?

Si

No

18. ¿Cómo considera la influencia de formatos del control de la calidad del proceso constructivo en el desempeño de las obras de edificación?

Muy alto

Bajo

Alto

Muy bajo

Moderado

19. ¿Qué factores cree usted que podrían influir en la adopción más generalizada de los formatos de control de calidad?

Que exista mayor oferta de capacitación

Que más profesionales lo usen

Que se exija en todos los proyectos

Que el gobierno establezca una estrategia nacional

20. ¿En que considera usted, que es más provechoso implementar los formatos de control de calidad?

Trabajos Preliminares

Todas

Estructuras