

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



Evaluación de los Procesos Constructivos de las Partidas de Estructuras  
para el Aseguramiento de la Calidad en la Construcción del Local  
Multiusos del Anexo de Colmata, Distrito de Luya, 2022

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

Elser Evaristo Saavedra Quiroz

**REVISOR**

Manuel Ismael Laurencio Luna

Rioja, Perú

2023

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****Datos del autor**

Nombres	ELSER EVARISTO
Apellidos	SAAVEDRA QUIROZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	75829836
Número de Orcid (opcional)	

**Datos del asesor**

Nombres	MANUEL ISMAEL
Apellidos	LAURENCIO LUNA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	42362708
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-5992-0202

**Datos del Jurado****Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del segundo miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del tercer miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos de la obra**

Materia*	Mano de obra, materiales para el concreto, ejecución de procesos constructivos
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a>
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	732016

\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ACTA N° 016-2023-UCSS-FI/TPICIV**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Los Olivos, 25 de mayo de 2023

Siendo el día martes 23 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

**“EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LAS PARTIDAS DE ESTRUCTURAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, 2022”**

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Rioja: Nueva Cajamarca:

**SAAVEDRA QUIROZ, ELSER EVARISTO**

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. LABAN VARGAS, JOSE LUIS  
Ing. CANTA HONORES, JORGE LUIS

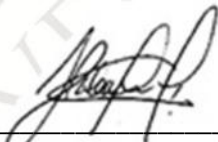
Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

**APROBADO**

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller SAAVEDRA QUIROZ, ELSER EVARISTO el Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

En señal de conformidad firmamos,



LABAN VARGAS, JOSE LUIS  
Evaluador especialista 1



CANTA HONORES, JORGE LUIS  
Evaluador especialista 2

**Anexo 2****CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 14 de agosto de 2023

Señor

Marco Antonio Coral Ygnacio

**Presidente de la Comisión Ejecutora del Programa de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional**

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Evaluación de los Procesos Constructivos de las Partidas de Estructuras para el Aseguramiento de la Calidad en la Construcción del Local Multiusos del Anexo de Colmata, Distrito de Luya, 2022”**, presentado por SAAVEDRA QUIROZ, ELSEER EVARISTO con código 2014101766 y DNI 75829836 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 7%**. \* Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Manuel Ismael Laurencio Luna', is positioned above a horizontal line.

Manuel Ismael Laurencio Luna

**Docente Revisor**

DNI N° 42362708

ORCID: 0000-0002-5992-0202

Facultad de Ingeniería - UCSS

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya. El estudio se enmarca dentro de una investigación no experimental y transversal, ya que pretende determinar las relaciones existentes entre las variables. Se evaluó la mano de obra mediante encuestas, se determinó las características de los materiales utilizados para la elaboración del concreto y se evaluó la resistencia del concreto comparándola con la resistencia requerida según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, se verificó la ejecución de los procesos constructivos mediante formatos de verificación. Los resultados obtenidos fueron: la mano de obra presenta falencias respecto a los recubrimientos del acero; los materiales utilizados y la resistencia del concreto si cumplen con las normativas; las mayores deficiencias en los procesos constructivos se encontraron en las partidas de excavaciones y en el habilitado y colocación de acero. Por lo tanto, se concluye que los procesos constructivos de las partidas de Estructuras se relacionan significativamente con el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya.

*Palabras clave:* Mano de obra, materiales para el concreto, ejecución de procesos constructivos

## **Abstract**

The objective of this research was to determine the relationship between the construction processes of the Structures items and the quality assurance in the construction of the multipurpose premises of the Colmata annex, Luya district. The study is part of an investigation not experimental and transversal, since it seeks to determine the relationships between the variables. The workmanship was evaluated through surveys, the characteristics of the materials used for the preparation of the concrete were determined and the resistance of the concrete was evaluated by comparing it with the resistance required according to the National Building Regulations. In addition, the execution of the construction processes was verified through verification formats. The results obtained were: the workforce presents shortcomings with respect to the steel coatings; the materials used and the resistance of the concrete if they comply with the regulations; the greatest deficiencies in the construction processes were found in the excavation items and in the fitting out and placement of steel. Therefore, it is concluded that the construction processes of the Structures items are significantly related to quality assurance in the construction of the multipurpose premises of the Colmata annex, Luya district.

*Keywords:* Labor, materials for concrete, execution of construction processes

## Índice General

Resumen.....	2
Abstract .....	3
Índice General.....	4
Índice de Figuras.....	6
Índice de Tablas .....	8
1. Introducción.....	10
2. Trayectoria del Autor.....	12
2.1. Descripción de la Empresa.....	12
2.2. Organigrama de la Empresa.....	13
2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas.....	13
2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización .....	14
3. Problemática .....	16
3.1. Planteamiento del Problema .....	16
3.2. Determinación del Problema.....	18
3.2.1. Problema Principal.....	18
3.2.2. Problemas Secundarios .....	18
3.3. Objetivo General.....	19
3.4. Objetivos Específicos.....	19
3.5. Justificación .....	19
3.6. Alcances y Limitaciones .....	20
4. Marco Teórico.....	22



4.1. Antecedentes Bibliográficos .....	22
4.2. Bases Teóricas .....	26
4.3. Definición de Términos Básicos.....	33
5. Propuesta de Solución.....	35
5.1. Metodología de la Solución .....	35
5.2. Desarrollo de la Solución.....	37
5.3. Factibilidad Técnica-Operativa.....	43
5.4. Cuadro de Inversión.....	46
6. Análisis de Resultados .....	36
6.1. Análisis Costos-Beneficio.....	70
7. Aportes más Destacables a la Empresa.....	71
8. Conclusiones .....	73
9. Recomendaciones .....	77
10. Referencias.....	79
11. Anexos .....	85

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Organigrama del Consorcio Ingenio.....	113
<b>Figura 2:</b> Componentes Considerados para la Verificación de Procesos Constructivos .....	42
<b>Figura 3:</b> Rol que Desempeña en la Obra.....	50
<b>Figura 4:</b> Experiencia en la Construcción.....	52
<b>Figura 5:</b> Forma de Adquirir Conocimientos en la Construcción .....	53
<b>Figura 6:</b> Resistencia que Suele Utilizar para el Concreto Simple.....	54
<b>Figura 7:</b> Resistencia que Suele Utilizar para el Concreto Armado .....	56
<b>Figura 8:</b> Recubrimiento del Acero Que Acostumbra a Utilizar en Zapatas.....	57
<b>Figura 9:</b> Recubrimiento del Acero Que Acostumbra a Utilizar en Vigas de Cimentación.....	58
<b>Figura 10:</b> Recubrimiento del Acero Que Acostumbra a Utilizar en Columnas .....	60
<b>Figura 11:</b> Recubrimiento del Acero Que Acostumbra a Utilizar en Vigas.....	61
<b>Figura 12:</b> Recubrimiento del Acero Que Acostumbra a Utilizar en Losas.....	62
<b>Figura 13:</b> Realiza el Curado del Concreto .....	63
<b>Figura 14:</b> Número de Días Que Realiza el Curado del Concreto .....	64
<b>Figura 15:</b> Resultados de Ensayos de Laboratorio del Agregado Fino (Arena).....	88
<b>Figura 16:</b> Resultados del Análisis Granulométrico del Agregado Fino (Arena) .....	89
<b>Figura 17:</b> Resultados de Ensayos de Laboratorio del Agregado Grueso (Grava).....	90
<b>Figura 18:</b> Resultados del Análisis Granulométrico del Agregado Grueso (Grava).....	91
<b>Figura 19:</b> Dosificación en Volumen para Concreto $F' C=140 \text{ Kg/Cm}^2$ .....	92
<b>Figura 20:</b> Dosificación en Volumen para Concreto $F' C=175 \text{ Kg/Cm}^2$ .....	93
<b>Figura 21:</b> Dosificación en Volumen para Concreto $F' C=210 \text{ Kg/Cm}^2$ .....	94

<b>Figura 22:</b> Resistencia del Concreto en Zapatas.....	95
<b>Figura 23:</b> Resistencia del Concreto en Vigas de Cimentación .....	96
<b>Figura 24:</b> Resistencia del Concreto en Sobrecimiento Armado.....	97
<b>Figura 25:</b> Resistencia del Concreto en Columnas .....	98
<b>Figura 26:</b> Resistencia del Concreto en Columnas de Confinamiento .....	99
<b>Figura 27:</b> Resistencia del Concreto en Vigas de Confinamiento .....	100
<b>Figura 28:</b> Resistencia del Concreto en Falso Piso .....	101
<b>Figura 29:</b> Resistencia del Concreto Vigas, Losa Aligerada y Escalera .....	102
<b>Figura 30:</b> Verificación del Trazo y Replanteo .....	112
<b>Figura 31:</b> Verificación de Excavaciones.....	112
<b>Figura 32:</b> Verificación de las Partidas de Acero .....	113
<b>Figura 33:</b> Verificación de Recubrimientos y Espaciamiento de Estribos en Columnas .....	113
<b>Figura 34:</b> Verificación del Encofrado y Acero en Vigas y Losa Aligerada.....	114
<b>Figura 35:</b> Verificación del Vaciado de Concreto en Vigas y Losa Aligerada .....	114
<b>Figura 36:</b> Control de Calidad en Agregado Fino (Arena).....	115
<b>Figura 37:</b> Control de Calidad en Agregado Grueso (Grava).....	115
<b>Figura 38:</b> Extracción de Probetas de Concreto .....	116
<b>Figura 39:</b> Rotura de Probetas .....	116
<b>Figura 40:</b> Plano de Cimentación .....	116
<b>Figura 41:</b> Plano de Losa Aligerada .....	117

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Muestras de concreto extraídas.....	41
<b>Tabla 2:</b> Criterios de evaluación de procesos constructivos .....	43
<b>Tabla 3:</b> Cuadro de inversión de la investigación.....	47
<b>Tabla 4:</b> Lista de trabajadores encuestados.....	48
<b>Tabla 5:</b> Resultados de los datos generales de los encuestados .....	49
<b>Tabla 6:</b> Resultados de la experiencia en la construcción .....	50
<b>Tabla 7:</b> Resultados de la forma de adquirir conocimientos en la construcción .....	51
<b>Tabla 8:</b> Resistencia que suele utilizar para el concreto simple .....	53
<b>Tabla 9:</b> Resistencia que suele utilizar para el concreto armado .....	54
<b>Tabla 10:</b> Recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en zapatas .....	55
<b>Tabla 11:</b> Recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en vigas de cimentación.....	57
<b>Tabla 12:</b> Recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en columnas .....	58
<b>Tabla 13:</b> Recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en vigas .....	59
<b>Tabla 14:</b> Recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en losas.....	60
<b>Tabla 15:</b> Realiza el curado del concreto.....	62
<b>Tabla 16:</b> Número de días que realiza el curado del concreto .....	63
<b>Tabla 17:</b> Propiedades del agregado fino (arena) .....	65
<b>Tabla 18:</b> Propiedades del agregado grueso (grava).....	65
<b>Tabla 19:</b> Resistencia promedio del concreto a los 7, 14 y 28 días .....	66
<b>Tabla 20:</b> Resistencia promedio del concreto a los 28 días vs resistencia requerida.....	67
<b>Tabla 21:</b> Formato de fichas de encuesta a la mano de obra .....	85

<b>Tabla 22:</b> Formato de verificación de limpieza del terreno .....	102
<b>Tabla 23:</b> Formato de verificación del trazo, niveles y replanteo.....	103
<b>Tabla 24:</b> Formato de verificación de excavaciones.....	104
<b>Tabla 25:</b> Formato de verificación del relleno, nivelación y compactación.....	105
<b>Tabla 26:</b> Formato de verificación del encofrado y desencofrado del concreto simple .....	106
<b>Tabla 27:</b> Formato de verificación del vaciado de concreto simple .....	107
<b>Tabla 28:</b> Formato de verificación de las partidas del acero .....	108
<b>Tabla 29:</b> Formato de verificación del encofrado y desencofrado del concreto armado.....	109
<b>Tabla 30:</b> Formato de verificación del vaciado de concreto armado.....	110

## 1. Introducción

En la actualidad, la palabra calidad es usada a menudo en nuestra vida cotidiana. Este término, tal como sostiene Alfaro (2008), tiene mayor significado calificación de un producto, en relación a ello, la calidad es una filosofía de producción destinada a garantizar la satisfacción de los clientes a través del aseguramiento de la calidad. Para que un producto adquiriera aceptación del mercado es necesario que cumpla no solamente las especificaciones de diseño, sino también que inspire confianza, lo cual se puede lograr demostrando que hubo un estricto control en todo el proceso de producción.

Según Celi y Morales (2022), la intención de la fiabilidad de calidad en la construcción es confirmar que se cumplan los parámetros de calidad que se requieren, según la documentación técnica del proyecto. Para que esto suceda, se debe tener en cuenta varios factores, siendo el proceso de construcción uno de los más relevantes, porque es durante esta serie de trabajos que ocurren numerosas fallas que con el tiempo tienen un impacto negativo en la estructura.

Cuba (2017) afirma que la forma para garantizar la calidad en la construcción o en un sistema productivo, es mediante la inspección interna, la que debe realizarse en forma separada de las funciones de producción. Definiendo a la inspección como, la encargada de determinar en cada partida de la obra, si se ejecutan correctamente, comprobando que se realicen según lo previsto, cumpliendo las características y exigencias mínimas del proyecto.

En el Perú, con el propósito de mantener el bienestar social de la población, el Estado está ejecutando un gran número de edificaciones; cuya materialización incluye procesos constructivos que requieren una supervisión constante para garantizar su correcta ejecución y se alcance los márgenes de calidad requeridos. Puesto que una gestión eficaz de la calidad en la realización de

obras puede garantizar un diseño sin problemas y mínimamente defectuoso en la etapa de implementación. La carencia del aseguramiento de la calidad repercutirá negativamente en el proyecto, así como en la empresa constructora, recurriendo al mayor uso de recursos incluyendo el tiempo. (Carnero, 2021).

De igual modo, Pré (2019) afirma que, en el Perú existen diversas metodologías y enfoques para gestionar la calidad en la construcción; pero la norma que regula principalmente este tema es el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) mediante sus normativas regulando en cuanto a los indicadores de verificación, los estándares de validación y el cumplimiento del nivel necesario para cada etapa del proyecto de construcción. Para asegurarse que se cumplan los niveles de calidad establecidos para la ejecución de obras, es esencial que la edificación cuente con todos los documentos relevantes, así como los puntos de verificación y control, y ensayos que deben realizarse durante los procesos constructivos.

Tomando en cuenta lo descrito con anterioridad, el objetivo de esta investigación es identificar la conexión existente entre los procedimientos de edificación y el aseguramiento de la calidad en la construcción de un local multiusos. En el cual, se evaluará el personal laboral (maestros de obra y operarios) por medio de fichas de encuesta para conocer la experiencia y conocimientos básicos de los mismos en cuanto a temas de construcción. Además, se realizará pruebas y ensayos de laboratorio para conocer los atributos de los materiales utilizados en las partidas de Estructuras de dicha construcción con el fin de garantizar la calidad en la mencionada obra.

## **2. Trayectoria del Autor**

### **2.1. Descripción de la Empresa**

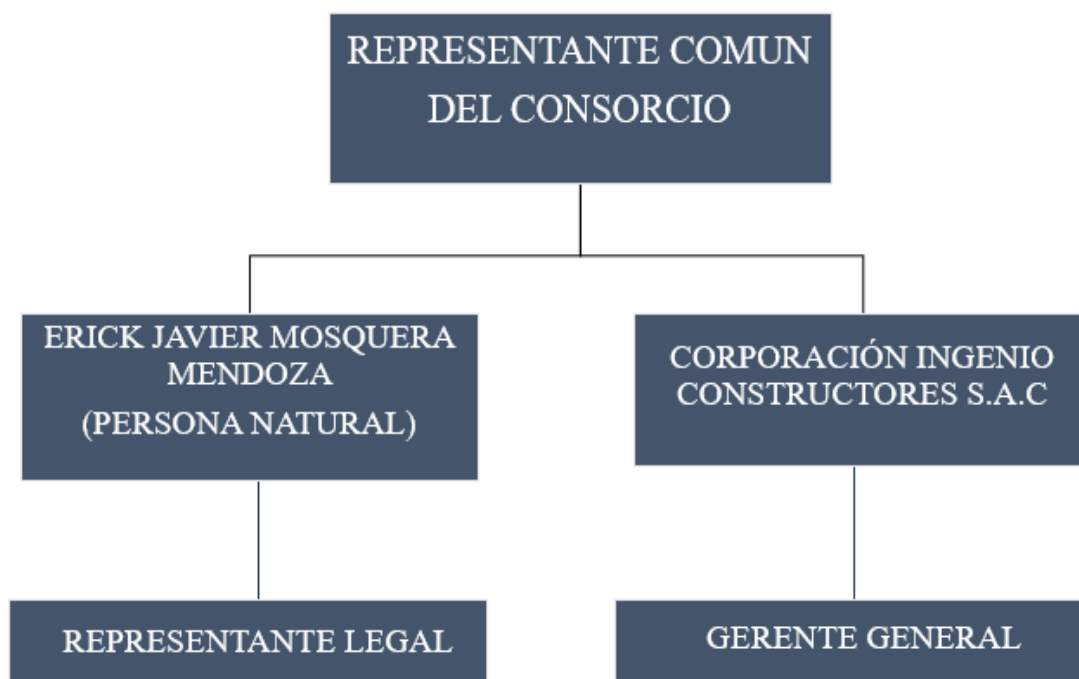
El Consorcio Ingenio está conformado por: el ing. Erick Javier Mosquera Mendoza (persona natural), con RUC N° 10420506789, con domicilio legal en jirón Los Rosales 239 barrio Cercado de Tarapoto - Tarapoto - San Martín, identificado con DNI N° 42050678 y por la empresa Corporación Ingenio Constructores S.A.C, con RUC N° 20603107242, con domicilio legal en la calle San Martín N° 1603, distrito Jaén, provincia Jaén, departamento Cajamarca, representada por su gerente general el Sr. Jilmer Quispe Díaz, con DNI 47672622, inscrita con poder en la partida electrónica N° 11063985 y asiento A00001 de la nómina de personas jurídicas de Juanjuí. Este consorcio de colaboración empresarial, cuyo representante común es el ing. Quispe Díaz Jilmer tiene por objeto social dedicarse a la supervisión y liquidación de obras de ingeniería civil; fue conformado para contratar la supervisión de la obra: “Creación del local multiusos del anexo de Colmata del distrito de Luya - provincia de Luya - departamento de Amazonas”, al cual obtuvieron la buena pro mediante Adjudicación Simplificada N° 020-2022-GRA/CS-Primera Convocatoria; por lo que tiene una duración determinada, cuyo período comprende desde la suscripción del Contrato Privado de Consorcio hasta la autorización de la liquidación del Contrato de Supervisión que celebran los consorciados con el Gobierno Regional de Amazonas.



## 2.2. Organigrama de la Empresa

**Figura 1**

*Organigrama del Consorcio Ingenio*



## 2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas

El área designada para el ejercicio profesional fue como asistente del supervisor de obra en la verificación de la realización de la obra; cuyo ente supervisor fue el Consorcio Ingenio. Las funciones desarrolladas consistieron en brindar asistencia técnica al ingeniero supervisor, para el cumplimiento del expediente técnico, términos de referencia y bases integradas del procedimiento de selección por parte del contratista ejecutor. El comienzo de mis actividades en dicha área, es computado a partir del día siguiente de la suscripción del contrato entre mi persona y el Consorcio Ingenio, cuya fecha de contrato es el 2 de septiembre del 2022 y tiene una

duración igual a la duración de la realización de la obra, cuyo plazo contractual es de 90 días calendarios.

#### **2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización**

La experiencia profesional más destacable realizada en el Consorcio Ingenio fue:

- Monitoreo y manejo en la realización de los procesos constructivos acorde a los planos, descripciones de diseño, memoria descriptiva y presupuesto del expediente técnico.
- Apoyo al supervisor de obra en la verificación de la calidad de los procedimientos constructivos.
- Ayuda en el desarrollo del informe diagnóstico e informe de inicio de obra.
- Apoyo en la elaboración de conformidad de calendarios de obra actualizados.
- Apoyo en la elaboración del reporte de revisión del expediente técnico de obra.
- Apoyo en la revisión del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, emisión de conformidad a dicho plan, así como el seguimiento y control durante su implementación en la obra.
- Apoyo en la revisión del Plan de Manejo Ambiental por parte del contratista ejecutor, emisión de conformidad a dicho plan, así como el seguimiento y control durante su implementación en la obra.
- Apoyo en el análisis del Plan de Prevención y Control de Covid-19 por parte del contratista ejecutor, emisión de conformidad a dicho plan, así como el seguimiento y control durante su implantación en el proyecto.
- Apoyo en el llenado del cuaderno de obra digital.
- Desarrollo de ensayos de gestión de calidad.

- Apoyo en la elaboración de conformidad de valorizaciones del contratista ejecutor.
- Ayuda en el desarrollo del informe mensual de obra e informe de avance físico de obra.
- Soporte en la formulación de valorizaciones de supervisión.
- Elaboración de planos post construcción.
- Apoyo en la elaboración de la liquidación final de supervisión.

### 3. Problemática

#### 3.1. Planteamiento del Problema

Uno de los sectores sociales más significativos es el de la construcción, debido a que presenta una repercusión directa en la economía de los países y ciudades; esto por el simple hecho de utilizar, invertir y reinvertir en recursos humanos, materiales, herramientas, equipos, maquinarias, tecnología, entre otras, a través de diversos proyectos públicos o privados. Este rubro siempre ha existido y ha ido mejorando a través del tiempo gracias a varios desarrollos tecnológicos, nuevos métodos constructivos y materiales innovadores.

Del mismo modo, a nivel mundial, se toma mucha importancia a la calidad en la construcción, puesto que según manifiesta Pré (2019) su adecuada gestión proporciona varias ventajas para las organizaciones dedicadas a la construcción, ya que aumenta el valor percibido de los edificios entre el público, reduce el riesgo de que los organismos regulatorios emitan sanciones y aseguren la adherencia a todos los requisitos de seguridad y regulaciones de construcción.

En el ámbito de la construcción de obras, es necesario que se cumplan ciertos requisitos de calidad en relación al producto terminado. Por esta razón, los principales actores que intervienen en la construcción deben esforzarse por cumplir con estos márgenes y lograr el aseguramiento de la calidad. Sin embargo, muchas veces no se enfatiza en el flujo de procedimientos que están conectados entre sí y la calidad del producto. Es esencial enfatizar que, para que se desarrollen los requerimientos de calidad de un determinado producto, todos los procesos involucrados en su producción deben realizarse correctamente. Por lo tanto, es necesario definir adecuadamente las labores que garanticen la realización apropiada de los procedimientos de edificación, así como los indicadores que se usarán para examinar la

efectividad de estas actividades (Ayala et al., 2021).

Toda obra o proyecto de construcción, se desglosa en varios rubros o especialidades, y estos a su vez se dividen en partidas, que son el conjunto de acciones o tareas a ejecutarse para materializar una construcción. Estas partidas, de forma muy independiente tienen su propio proceso constructivo, en los cuales intervienen varios factores como el personal, los recursos, maquinarias e instrumentos. En muchos de los casos estos factores no son lo suficientemente eficientes para ejecutar de manera adecuada los procesos constructivos; por lo que se comete errores o malas prácticas que impiden lograr la calidad esperada; obteniéndose como consecuencia construcciones deficientes, con poca seguridad estructural y situando en peligro la vida de sus usuarios finales o beneficiarios.

En el contexto peruano, para ejecutar las obras públicas, las entidades seleccionan un contratista, a quien se le otorga la construcción de una determinada obra. Del mismo modo, designa a un inspector o supervisor, según sea necesario, para el control del trabajo que realiza el contratista; quien está a cargo de verificar de forma directa y permanente en que la obra se ejecute correctamente y se cumpla lo estipulado en el contrato (Instituto Peruano de Contrataciones del Estado, 2022). Por lo que, existen normativas como el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la Norma GE.030 (Calidad de la Construcción) ambas son reglamentaciones específicas que rigen la calidad en la construcción. Para lo cual se deben realizar estrictos controles de calidad en la obra, asegurar que los procedimientos de edificación se realicen correctamente y evaluar al personal y los materiales a utilizarse para cumplir con los estándares técnicos y al mismo tiempo satisfacer las demandas del cliente y usuarios finales; ya que en repetidas oportunidades se ejecutan obras con escasa gestión de calidad en los procesos constructivos, el uso de materiales es inadecuado y la mano de obra no calificada; como

consecuencia de ello se obtienen construcciones deficientes en cuanto a calidad e inseguras estructuralmente. Por lo que es necesario adoptar sistemas o controles de calidad que garanticen la sustentabilidad, seguridad y calidad de los proyectos.

Es por ello, que la presente investigación evalúa los procedimientos de ejecución en el desarrollo de la obra del local multiusos en estudio, la misma que está siendo ejecutada por el “Consortio Amazonas” y supervisada por el “Consortio Ingenio”; empresa que realizará la verificación de los trabajos a ejecutarse, así como la evaluación del personal que labora y las particularidades de los elementos utilizados, con el propósito de que se logre una garantía en la calidad en la ejecución de dicha obra.

## **3.2. Determinación del Problema**

### ***3.2.1. Problema Principal***

¿Cuál es la relación entre los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya?

### ***3.2.2. Problemas Secundarios***

¿Cuál es la relación entre la mano de obra de los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya?

¿Cuál es la relación entre los materiales utilizados en los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya?

¿Cuál es la relación entre la ejecución de los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de

Colmata, distrito de Luya?

### **3.3. Objetivo General**

Determinar la relación entre los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya.

### **3.4 Objetivos Específicos**

Determinar la relación entre la mano de obra de los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya.

Determinar la relación entre los materiales utilizados en los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya.

Determinar la relación entre la ejecución de los procesos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya.

### **3.5 Justificación**

La construcción de edificaciones, considera numerosos procesos constructivos; por lo que, para asegurar la calidad de estas construcciones, es trascendental implementar un control adecuado durante la etapa de ejecución. Bajo esa fundamentación, se justifica la presente investigación que busca entregar una construcción de calidad, ejecutada según los requerimientos del Expediente Técnico, acorde a los planos, especificaciones técnicas, y demás normativas vigentes.

La investigación tiene como propósito determinar la conexión existente entre los

procedimientos de edificación y la garantía de la calidad en la realización de un local multiusos, a la vez pretende informar cómo se está ejecutando realmente el proyecto, monitoreando cuidadosamente los procesos constructivos y de esa forma asegurar los niveles de calidad de la obra para su posterior entrega a los beneficiarios de la localidad.

El propósito práctico de esta investigación es que se brindará soluciones a la problemática planteada, enfocándose netamente en las dimensiones de: personal de trabajo, materiales utilizados y realización de los trabajos.

En el ámbito metodológico, se compara la verificación de los procedimientos de edificación con los requisitos y parámetros de calidad del RNE; se evaluará la mano de obra por medio de fichas de encuesta; además, se realizará análisis de laboratorio para conseguir las particularidades de los recursos usados en la construcción.

El estudio es relevante para la sociedad porque beneficiará principalmente a los futuros investigadores que necesiten un instrumento para medir las variables que se investigan. También pretende beneficiar a los organismos estatales brindándoles acceso a formatos para el manejo de calidad durante el procedimiento de edificación que fueron creados en concordancia con la normativa peruana, como una herramienta de aplicación para mejorar el control de los procedimientos de construcción de las Estructuras que se construyan en el futuro.

### **3.6. Alcances y Limitaciones**

La presente indagación es cuantitativa, dado a que utilizará instrumentos para la obtención de información como la observación, encuesta y ensayos; ya que, según Hernández Sampieri y otros (2014), la obtención de datos en la investigación que utiliza un enfoque cuantitativo se basa en herramientas estandarizadas que se recopilan a través de la observación, el registro y la medición.



De acuerdo a Hernández y Mendoza (2018), esta investigación según su proceso se clasifica como aplicada y de diseño no experimental, porque busca verificar la ejecución de los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras con el propósito de lograr la calidad en la edificación del local multiusos materia de estudio. Además, se considera no experimental porque los hechos se evalúan en su contexto real, es decir tal y como se presentan, sin manipular deliberadamente ninguna variable.

El tipo de investigación es correlacional, dado a que mide como se relacionan los procedimientos de edificación con la garantía de la calidad en la construcción. Además, es transversal debido a que los datos fueron recolectados en una unidad de tiempo (2022); lo que implica que el objetivo es medir el grado de asociación de las dos variables: procesos constructivos y garantía de calidad en la construcción. En este sentido, tal como menciona Arias (2021) los estudios correlacionales se ocupan de la relación de dos o más variables y de conocer la conexión entre estas variables correlacionadas.

Las limitaciones en la presente investigación se dan en cuanto al acceso a la información, debido a que se debe realizar encuestas o entrevistas al personal obrero del proyecto materia de estudio, para lo cual se necesita el consentimiento de los mismos para acceder a la toma de datos necesarios para desarrollar la investigación; dado que algunos trabajadores se niegan a brindar información por temor a ser expulsados de su puesto de trabajo por motivo de no cumplir con la experiencia o capacitación necesaria requerida para dichos puestos en la ejecución de la obra.

## 4. Marco Teórico

### 4.1. Antecedentes Bibliográficos

Celi y Morales (2022) determinaron cómo el manejo de calidad influye en el procedimiento de construcción de tres proyectos sociales en la ciudad de Tacna. Actualmente, los proyectos sociales en el Perú se encuentran en un escenario preocupante ya que no se aprovechan en todo su potencial, se destruyen o abandonan al poco tiempo o se paralizan en la fase de ejecución. Una de las causas de este problema es la mala calidad del procedimiento de construcción, que se puede atribuir a una variedad de factores, que incluyen materiales insuficientes, logística deficiente, el uso de maquinaria y equipos mal calibrados, incumplimiento de las normas y trabajadores de la construcción deficientes. Por esta razón se desarrolló una investigación a nivel aplicado y aprehensivo. La toma de datos se realizó mediante encuestas, entrevistas y revisión documentaria; se utilizó instrumentos como el cuestionario y archivos documentarios. La población para dicha indagación está constituida por las obras sociales en la ciudad de Tacna, siendo la muestra de investigación tres de estas obras públicas. Los resultados obtenidos fueron: en el 66,66 % de obras públicas consideradas para el estudio no se encuentra malas prácticas en el proceso constructivo, en el 100,00 % de dichas obras se encontraron mayores deficiencias en las partidas de Estructuras, en la mayoría de estas obras (66,66 %) se considera que el aspecto más esencial para la eficacia del procedimiento de ejecución es la mano de obra, las tres obras públicas cuentan con una conformidad aceptable de las Especificaciones Técnicas. Finalmente se concluyó que existe una influencia consistente del control de calidad con los tres proyectos sociales de la ciudad de Tacna, aunque los responsables de dichas obras manifestaron estar aptos para ser capacitados con la intención de aumentar el grado de calidad requerido.

Vásquez (2021) evaluó los procedimientos de edificación para fortalecer la calidad en la edificación de casas de techo propio en Nueva Cajamarca - 2020. Ante la necesidad de los peruanos de contar con una vivienda básica, el estado desarrolló el Programa Techo Propio para ayudar a las familias de bajos recursos, facilitando el acceso al bono familiar de dicho programa a través de organismos técnicos registrados a nivel nacional. No obstante, la carencia de un modelo de calidad en los procedimientos de edificación impide que muchas empresas constructoras actúen adecuadamente; además, no se establecen controles para prevenir prácticas indebidas por parte de los maestros de obra, que pueden derivarse en fallas constructivas o errores técnicos. Por esta razón, se llevó a cabo una indagación descriptiva, de tipo aplicada y cuasi experimental. La toma de datos se realizó mediante la inspección directa en campo, cuyo instrumento fue la observación. La población de estudio son los hogares del programa Techo Propio en Nueva Cajamarca - 2020, consideró como muestra de estudio ocho de estas viviendas. Los resultados obtenidos fueron: el área de supervisión se encuentra en un 75 % ausente durante la ejecución; el personal que labora está involucrado con el 34,72 % de las fallas en el proceso de construcción, donde las etapas de cimentación y muros representan el mayor número con 11,11 %; el 47,50 % de los materiales utilizados en dichos módulos son almacenados incorrectamente, siendo el cemento el que tiene mayor representación porcentual con un 17,50 %. En conclusión, debido a que no se está haciendo un trabajo basado en calidad, las edificaciones de los módulos del Programa Techo Propio incumplen los requisitos necesarios para asegurar la calidad de vida de los beneficiarios, así como el tiempo de vida útil de la vivienda; debido a la falta de un control continuo, así como al desarrollo de ensayos que permitan conocer las propiedades del suelo para soportar cargas y sus características de resistencia según lo especificado en los requisitos, e incluso el inadecuado manejo de materiales durante la construcción.

Castro y Yucra (2019) evaluaron la calidad del concreto fabricado a pie de obra en las zonas campestres de los distritos arequipeños de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya. Debido a la no disponibilidad del concreto premezclado en zonas rurales, y al costo relativamente elevado de este, una mayor proporción de viviendas en Perú utiliza el concreto preparado en sitio propio. Por otro lado, el Perú es una zona sísmica y Arequipa es una de las regiones que ha sido azotada por sismos de gran magnitud, en consecuencia, la calidad del concreto no debe ser dejada de lado, puesto que una mala calidad del mismo sería un riesgo a mediano y largo plazo. La ciudad de Arequipa, al encontrarse ubicada en una zona sísmica, hace hincapié al aseguramiento del comportamiento de sus estructuras; por ello, es importante revisar el grado de calidad del concreto en obra, ya que, si el concreto no es de excelente calidad, no se alcanzará la resistencia planificada. Por esta razón, se desarrolló una investigación aplicada; para la toma de datos se aplicó encuestas a los propietarios y maestros de obra de 60 viviendas, también se recabó datos del concreto a lo largo del proceso de vaciado, y se realizó ensayos al concreto, tomándose como muestra 6 probetas. Los resultados logrados fueron: la resistencia exigida por la Norma E.060 del RNE, no es superada por un 96,1 % de las viviendas consideradas; el 90 % de los maestros de obra consultados carecen de educación técnica en la construcción, es decir cuentan con experiencia empírica; el 100 % de los propietarios encuestados desconocen los criterios de calidad que debe tener un concreto estructural. En conclusión, el concreto fabricado en obra en los distritos en estudio no presenta los criterios técnicos mínimos de acuerdo a la Norma E.060 del RNE, siendo el personal que trabaja un factor influyente en la deficiente calidad de dichos concretos.

Arango y Vargas (2019) crearon una guía de apoyo para ejercer la supervisión en un proyecto vertical, la cual instruye al contratista y al interventor a analizar los procedimientos

técnicos y administrativos considerando las normas colombianas y los parámetros de calidad vigentes. El método de gestión de interventoría en el edificio CELPA presenta varios problemas, evidenciándose algunas fallas que provocaron demoras y adicionales de obra. La mala ejecución de varios procedimientos de construcción, la escasez de personal para ejecutar las tareas, la carencia de documentación de diseño, control de materiales y seguimiento de horarios son los problemas que se descubrieron. La falta de cumplimiento de la norma NSR-10, resultado de malas prácticas constructivas y la no adopción de modelos de control de obra, es un elemento de estas dificultades que están directamente relacionadas con aspectos organizativos y constructivos. Es por esto que se desarrolló una indagación de tipo aplicada, en la cual se compiló datos por medio de encuestas, observación directa en campo y revisión documental del proyecto, siendo el instrumento utilizado los cuestionarios de la guía PMBOK. Los resultados mostraron que se establece la organización de la calidad en el 33 % de los casos, la garantía del manejo de la calidad en el 40 % y el manejo de la calidad en el 37 % de los casos, según la aplicación del modelo PMBOK. Dado que se han descubierto algunos errores constructivos que resultan de información incompleta sobre los detalles, se concluye que no se siguió una adecuada gestión de calidad durante la construcción del edificio CELPA. Por ello, es fundamental que en el equipo que ejecuta la obra prevalezca el conocimiento y la experiencia, ya que frecuentemente hay problemas de coordinación entre los integrantes del equipo.

París (2018) planteó un modelo para la programación y manejo de calidad en la fabricación de edificaciones para la industria colombiana. Debido a la naturaleza especulativa del proceso de construcción y la imprevisibilidad inherente, el control de calidad en la obra civil es una necesidad que se vuelve cada vez más imprescindible. Por ello, es fundamental establecer procedimientos, acciones y herramientas que permitan la conformidad o rechazo de materiales y

entregables de obra en las distintas etapas del desarrollo de una edificación para reducir la probabilidad de errores en las unidades de obra. Por esta razón, en la investigación se propone una herramienta de control por medio de la elaboración de fichas de control de las distintas unidades de obra en la construcción en base a la revisión documentaria de Normas Técnicas Colombianas como la NSR-10 y Normas internacionales. Los resultados obtenidos fueron: utilizando las leyes vigentes creadas por ICONTEC con las Normas Técnicas Colombianas (NTC's), fue factible sugerir las inspecciones de calidad que deben tener los materiales de construcción. Además, se establecieron criterios de control para las unidades de trabajo con base en las leyes vigentes en los EE. UU., España y Chile y la información descubierta en la literatura actual. En conclusión, dado que elimina la ambigüedad y las conjeturas al momento de evaluar los entregables en este tipo de proyectos, se prevé que el modelo de control de calidad planteado para impulsar iniciativas de desarrollo inmobiliario en Colombia sirva como punto de partida para el sector. Similar a como la persona encargada de hacer los controles de calidad en la construcción ahorra tiempo al tener todos los controles de las unidades de obra en una sola herramienta y al tener menos ambigüedad sobre cómo realizar los controles de calidad de las unidades.

#### **4.2 Bases Teóricas**

Con respecto a la fundamentación teórica, se ha realizado una búsqueda en la literatura para obtener definiciones de varios autores que sirvan para justificar las variables de procedimientos de construcción y garantía de la calidad en la construcción, cada una con sus propias dimensiones.

Ayala et al. (2021) manifiesta que los proyectos de edificación se dividen en varios componentes y partidas, en los que se desglosa la obra para una mejor planificación,

cuantificación y revisión. Así, por ejemplo, la disposición y posicionamiento de acero, paredes de ladrillo, tarrajeo de pared, etc. Según su criterio, cada una de las partidas tiene un proceso constructivo único que incluye una variedad de actividades o tareas que deben completarse en orden para producir el producto terminado. Asimismo, Ramírez (2012) indica que el ciclo en el que se completan todos los proyectos, incluidos los de construcción, minería, saneamiento, carreteras, etc., se conoce como proceso de construcción. Determinar el tipo de estructura a construir es crucial ya que permitirá tener en cuenta las herramientas de optimización del proyecto durante la etapa de planificación. Además, muestra que cada campo de la construcción requiere trabajadores, equipos y materiales especializados.

Acurio (2013) define el proceso de construcción como un conjunto de pasos que deben ocurrir uno tras otro o en diferentes momentos si se quiere realizar una obra o proyecto de infraestructura. Del mismo modo, Cladera et al. (2007) menciona que el inicio de las obras de infraestructura depende de una serie de etapas secuenciales o concurrentes que componen el proceso constructivo. Aunque, cada proceso para cualquier obra que se pueda percibir, es único, hay varios pasos comunes que siempre se realizan en la mayoría de las construcciones.

La asignación del trabajo a un constructor o grupo de constructores y la creación de toda la documentación pertinente es la fase previa al proceso constructivo, esto para que no haya dudas sobre las especificaciones durante la construcción, los plazos o los requisitos administrativos (Celi y Morales, 2022).

En el desarrollo del proceso constructivo participan actores de diversa categoría que ocupan diversos roles durante la construcción, tales como: empresas constructoras y consultoras, mano de obra, personal técnico, materiales, proveedores, etc. Por otro lado, es sumamente importante considerar la documentación técnica como un factor de gran importancia al momento

de ejecutar las partidas del proyecto, ya que en esta se detalla el diseño, especificaciones, requerimientos e indicaciones para llevar a cabo cada proceso constructivo.

De acuerdo con la regla GE.030 “Calidad de la Construcción”, el contratista debe proporcionar al cliente las evidencias de la construcción acorde a las normas y reglamentos aplicables, así como los resultados de los ensayos, estudios e indagaciones de campo realizadas como parte del proyecto con el propósito de garantizar el procedimiento de construcción aplicado en la edificación. Dichos procesos son materia de responsabilidad del Supervisor de Obra, quien debe precisar que se respete los niveles de calidad definidos en el proyecto (Instituto de la Construcción y Gerencia [ICG], 2014).

Para que una obra se ejecute con éxito y calidad suficiente, se debe tener especial cuidado en cada uno de los trabajos, a la vez, se debe tomar en cuenta las precauciones necesarias para que el producto final cumpla con el propósito previsto. Esto incluye utilizar adecuadamente los recursos disponibles, incluido al personal que trabaja, los materiales, equipos, además de los procesos o técnicas de construcción. La revisión del informe técnico es esencial para la correcta evolución de las obras de construcción, donde se destaca la información gráfica integrada por los planos, así como también la información escrita integrada por las especificaciones técnicas; las cuales en conjunto, definen algunos aspectos en base a las normas y reglamentos respecto a la utilización de materiales, a la elaboración de muestras y ensayos, el uso de equipos y herramientas, personal que labora, ejecución de tareas, requisitos específicos y objetivos a cumplir para cada actividad. Por ello, se argumenta que la calidad final del producto está estrechamente relacionada con la calidad de ejecución. (Universidad de Palermo, 2002).

Quintana, (2021) considera que el trabajador es elemento importante en la ejecución de obras, sobre todo porque los procesos constructivos se elaboran de acuerdo a la experiencia del



personal obrero, liderado por los maestros de obra, y seguido por operarios, oficiales y peones. Indica que la calidad de los materiales tiene un impacto significativo en la solidez del concreto y, por ende, tiene gran influencia en la calidad final de la construcción; por lo que se debe tener un cuidado exhaustivo y realizar una adecuada gestión de calidad a los materiales utilizados en la fabricación del concreto.

Por su parte Castro y Yucra (2018) indican que un aspecto clave que impacta en el proceso constructivo es el personal, ya que la calidad de la construcción depende en gran parte de la formación y experiencia que poseen los maestros de obra, ya que esta es técnica o empírica.

Contreras y Ventocilla (2016) definen la mano de obra como la variable humana del proceso productivo, sin la cual las actividades de construcción civil serían imposibles de realizar. Por lo tanto, una buena calidad en mano de obra conlleva a un adecuado proceso constructivo.

Para asegurar la estabilidad y buen comportamiento de las estructuras, la mano de obra que ejecuta la construcción, particularmente a nivel estructural, debe tener conocimientos, capacitación, preparación y colaboración que asegure la calidad y estabilidad de la edificación. La buena calidad de los materiales asegura la capacidad de respuesta y el comportamiento del edificio en caso de cualquier evento como agua, lluvia y sismos. Para cumplir este propósito, es fundamental comprobar la calidad de los materiales de construcción, como ladrillos, cemento, acero, agregados y encofrados (Pontificia Universidad Javeriana, 2013).

El RNE recomienda implementar medidas adecuadas para garantizar que los materiales se almacenen correctamente. Así, por ejemplo, sugiere, que los agregados y el material cementante deben almacenarse de manera que se evite la degradación o la entrada de material extraño. El concreto no debe prepararse con ningún material degradado o contaminado. Se utilizarán las siguientes precauciones de seguridad para el almacenamiento del cemento: se

almacenará en el sitio en un área cubierta, fresca, sin humedad, y que no esté en contacto con el suelo; el apilamiento recomendado será de hasta 10 sacos como máximo; y el cemento se recubrirá con material plástico u otro medio de protección. No se aceptarán sacos de cemento con envoltorios dañados o perforados. Los áridos se mantendrán juntos o apilados de manera que se prevenga su separación, contaminación con otras sustancias o mezcla con áridos de diferentes propiedades (ICG, 2014).

En lo que respecta a la calidad, una definición precisa y universal es la de Crosby (1987), quien indica que calidad es la conformidad del producto con sus especificaciones, es decir, pretende cumplir con las exigencias y pedidos de los clientes en la medida en que las características del bien o servicio se ajusten a esos criterios.

Jurán (1983), señala que calidad es no tener deficiencias, y a la vez, describe este término como una colección de cualidades que permiten el cumplimiento de las demandas del cliente y así contribuyen a la satisfacción de un producto.

Del mismo modo, el modelo ISO 9000 (2015) describe a la calidad como la medida en que un conjunto de cualidades innatas satisface la demanda o expectativa definida, que suele ser implícita o requerida.

Haciendo énfasis en la construcción, Hernández (1997) plantea que la calidad en la construcción está basada en el acato de las Normas y en las especificaciones particulares para un proyecto determinado. Una norma de construcción busca uniformizar el estilo y la calidad de las obras, por medio de diversos seguimientos o controles en los procesos con el único fin del asegurar la calidad.

La intención de la fiabilidad de calidad, como un componente del manejo de la calidad, es proporcionar a los clientes la certeza de que se acatarán los estándares o niveles de calidad

establecidos en los requisitos (ISO 9000, 2015).

El manejo de calidad de una obra de construcción hace referencia al procedimiento de supervisión cuyo objetivo es velar de que todos los requisitos de la obra, así como las normativas y reglamentos, se cumplan durante la ejecución (Ayala et al., 2021).

Por otro lado, según Hansen y Ghare (1990), un producto de calidad acorde con los niveles previstos se produce mediante una combinación de técnicas y procedimientos conocidos como control de calidad. Estas técnicas y procesos se utilizan para dirigir, monitorear y controlar todas las fases del proceso de producción.

Madrigal (2001) menciona que la combinación de requisitos cualitativos y cuantitativos que debe cumplir un producto se conoce como nivel de calidad. Refiriéndose a la construcción, esto hace énfasis a los distintos componentes de la obra, las instalaciones, los materiales, la resistencia, capacidad de carga, deformaciones, geometría, apariencia, seguridad, funcionalidad, durabilidad y habitabilidad.

Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres (1999), una de las principales características que debe tener una estructura, es la seguridad; ya que nada podría compensar la pérdida de alguna vida humana en caso de que la edificación colapsara. En relación a esto, establece que la seguridad estructural es un requisito fundamental que debe cumplir una edificación, es decir, que cuente con la seguridad adecuada frente a posibles fallas estructurales, así como frente a los diversos agentes a los que está expuesta la edificación, siendo la seguridad sísmica en este sentido el aspecto que debe ser atendido con más detenimiento.

Dorfles (1970) afirma que un sistema constructivo es funcional cuando la elección de los materiales cumple consistentemente con los criterios prácticos y técnicos para producir un buen producto. Cuando se dice que una estructura es funcional, significa que cumple el propósito para

el que fue diseñada al momento de su puesta en servicio.

La conformidad con la funcionalidad de un edificio implica que el producto terminado preste atención a la simplicidad, la utilidad y la comodidad de uso que se consideró en un principio. Dado a que la funcionalidad afecta a la fase de diseño como a la de ejecución, el manejo de calidad funcional debe practicarse durante todo el proceso de construcción (De la Rubia, 2015).

Según Cubillos y Rodríguez (2013) las condiciones de habitabilidad están relacionadas al diseño y construcción de las edificaciones. En relación a ello, las malas prácticas constructivas en las edificaciones ocasionarán que estas no respondan a las condiciones óptimas de habitabilidad inicialmente planeadas.

El término habitabilidad hace referencia a una serie de elementos vitales en la creación de estructuras con un grado suficiente de calidad y confort. Es cierto que la calidad de una construcción está determinada por la satisfacción, en mayor o menor medida, de las aspiraciones y necesidades de los usuarios (Hobaica y Cedre, 1986).

De forma similar, Justiniano et al. (2008) indica el vínculo entre la habitabilidad con las características del domicilio y su entorno; además, es importante la conceptualización del diseño y los materiales de construcción, así como el uso y mantenimiento que se le va a dar por parte de los ocupantes, teniendo en cuenta su percepción de comodidad y seguridad, como habilidad de lograr cumplir con los requerimientos de los ocupantes y fomentar su crecimiento.

Asimismo, Cubillos et al. (2014) mencionan que la habitabilidad de un edificio se refiere a su capacidad para proporcionar lo mínimo en términos de satisfacción y confort a sus ocupantes. Un mal diseño o una mala construcción impide que se alcancen las circunstancias ideales, impidiendo que continúe la satisfacción y comodidad que se espera.

### 4.3. Definición de Términos Básicos

**Agregados:** Se conoce como agregados a un grupo de partículas de diferentes proporciones que están presentes en el ambiente, ya sea como finos, arenas y gravas, o como consecuencia de la trituración de rocas. El agregado natural se crea cuando las rocas se desintegran como resultado de la acción de varias fuerzas naturales. El agregado artificial, por otro lado, se crea cuando las rocas se desintegran como resultado de la intervención humana, ya que esta técnica se emplea típicamente para obtener el tamaño deseado. Aunque cada uno de estos materiales tiene una actividad constructiva única, pueden ser utilizados en conjunto para crear el concreto o mortero hidráulico cuando se acoplan con un medio cementoso (Gómez, 2000).

**Cemento:** Es un elemento pulverizado que, junto a la cantidad adecuada de agua, puede endurecerse tanto en el aire como bajo el agua; una vez endurecido, este material mantiene su resistencia y estabilidad incluso sumergido; su principal aplicación es en la producción de morteros y concretos utilizados en la construcción de diversos proyectos de ingeniería (ICG, 2014).

**Concreto:** El concreto se crea combinando cemento Portland o algún otro tipo cemento hidráulico más la adición de arena fina, arena gruesa, aire y agua en las cantidades suficientes para brindar las cualidades deseadas, particularmente la resistencia. La reacción química que se forma entre el cemento y el agua juntan las partículas de las adiciones, formando un material heterogéneo, que adquiere propiedades de resistencia. En algunas ocasiones, se agregan aditivos a la mezcla para cambiar o mejorar ciertas propiedades del concreto (Abanto, 2009).

**Maestro de Obra:** Personal encargado de realizar y dirigir las actividades propias de la construcción, el cual debe poseer las habilidades necesarias para asegurar un adecuado manejo

de los materiales, de la mano de obra y de los equipos, además de los conocimientos necesarios para ejecutar correctamente los procesos constructivos (Corporación Aceros Arequipa, 2010).

**Obra:** Se consideran como obras las acciones de creación, mejora o ampliación de bienes inmuebles, por ejemplo, caminos, puentes, edificaciones y otras estructuras, que necesitan dirección técnica, documentación técnica, mano de obra, suministros y equipos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2011).

**Partida:** Se entiende por partida a cada tarea, bien o servicio que constituye una Obra, las cuales pueden desglosarse en cuatro categorías, según esta jerarquización: partidas de primer orden (son partidas con características similares y se conocen como Partidas Título); partidas de segundo orden (son partidas genéricas, que se refieren a un trabajo en general o sin especificar, las cuales se conocen como Partidas Subtítulos); partidas de tercer orden (son partidas específicas que muestran mayor precisión de trabajo, y se conocen como Partidas Básicas); partidas de cuarto orden (son partidas para casos excepcionales, de mayor especificidad) (MVCS, 2011).

**Proyecto:** Un proyecto es un esfuerzo breve para lograr una determinada meta a través de un solo conjunto de tareas conectadas y el uso eficiente de los recursos. Su objetivo está claramente establecido en términos de alcance, duración y costo. Cuando un cliente percibe una necesidad y una persona u organización está dispuesta a aportar dinero para satisfacer esa necesidad, nace un proyecto (Gido y otros, 2018).

## 5. Propuesta de Solución

### 5.1. Metodología de la Solución

Para determinar la relación entre los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras y garantía de calidad en la construcción del proyecto en estudio, se realizó inspecciones directas en campo, para verificar la realización de las actividades que contempla dicha obra. Además, se recopiló información sobre los trabajadores y, se determinó las particularidades de los principales elementos usados para la realización del concreto en dicha construcción mediante pruebas y ensayos de laboratorio. En la toma de información se utilizó encuestas, cuestionarios y fichas de verificación; luego se analizó la información recopilada a través de procedimientos de estadística descriptiva, además se presenta la información en gráficos y tablas estadísticas que permitirán evaluar las variables en estudio, así como sus respectivas dimensiones.

Se utilizó los métodos y técnicas para el registro de datos según los diseños siguientes:

#### **Técnicas para la Recopilación de Datos**

**Observación directa:** Este método se utiliza para tomar datos cuando existe una relación directa con la realidad. Se hará las respectivas visitas de campo para verificar el estado situacional de los trabajos en ejecución mediante fichas de observación basadas en el manejo de la calidad en los procedimientos de edificación.

**Encuesta** La encuesta es un método utilizado para recopilar datos sobre las ideas, hábitos y percepciones de las personas. Se lleva a cabo utilizando una herramienta llamada cuestionario y solo está dirigido a personas (Arias, 2021). En el presente estudio se evaluará al personal que labora dentro de la obra por medio de fichas de encuesta a maestros de obra y operarios que realizan actividades en la construcción con el fin de conocer la experiencia y conocimientos

básicos de los mismos en cuanto a temas de construcción de edificaciones.

**Revisión documentaria:** Para lograr la obtención de información se estudiaron publicaciones relacionadas con el control de calidad y procesos constructivos, tales como estudios, artículos, libros, memorias, normas y reglamentos. Además, se revisó la documentación completa del expediente técnico, siendo de mayor relevancia los planos y los detalles del diseño del proyecto, en las cuales se detalla los métodos constructivos y requerimientos para cada partida.

### **Instrumentos de recopilación de datos**

**Cuestionario:** Servirá para la recopilación de información, las cuales consistirán en interrogantes abiertas y cerradas que se realizará al personal obrero respecto a temas de experiencia en la construcción y conocimientos básicos adquiridos.

**Archivos documentarios:** El foco principal de la investigación fue la revisión de documentos relacionados, incluyendo estudios, trabajos, publicaciones y artículos. Así mismo, frente a la normativa peruana actual, dentro de ellos el RNE, lo cual permitió la verificación y contrastación de los procesos constructivos desarrollados en obra.

**Ficha de verificación:** Se utilizó los formatos de verificación de procesos constructivos propuestos por Celi y Morales (2022) en su tesis acerca del manejo de la calidad en el procedimiento de edificación en tres proyectos sociales de Tacna. Dichos formatos han sido adaptados para impactos de aplicación en la presente indagación con el fin de verificar el estado situacional de los procesos constructivos del local multiusos en estudio.

### **Pruebas y Ensayos de laboratorio**

Se realizaron pruebas y ensayos para determinar particularidades y cualidades de los principales elementos usados para la fabricación del concreto, asimismo, se determinó la



resistencia del concreto por pruebas de compresión axial aplicadas a probetas cilíndricas.

## **5.2. Desarrollo de la Solución**

### **Ficha de encuesta para evaluar la mano de obra**

La ficha de encuesta está direccionada a evaluar la mano de obra, por medio de cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas respecto a temas de experiencia, conocimientos básicos y la forma de adquirir conocimientos básicos respecto a la construcción de edificaciones.

Dicha encuesta fue aplicada a 7 trabajadores entre maestros de obra y operarios que laboraban en la ejecución del local multiusos en estudio.

La estructura de dicha encuesta está conformada por los siguientes componentes:

- Datos generales del encuestado
- Experiencia en la construcción
- Forma de adquirir conocimientos en la construcción
- Conocimientos básicos en la construcción

En la sección “datos generales” se considera el “nombre del encuestado” y el “rol que desempeña en la obra”. En lo que respecta a “experiencia en la construcción” se considera los “años de experiencia” con los que cuenta la persona encuestada según los siguientes niveles: menos de cinco años, de 5 a 10 años, de 10 a 15 años, más de 15 años. Respecto a la “forma de adquirir conocimientos de construcción” se considera la formación técnica o formación empírica. En cuanto a “conocimientos básicos en la construcción” se aplicará interrogantes respecto a procesos constructivos y requerimientos básicos de construcción de acuerdo al RNE.

### **Características de los materiales utilizados para la elaboración del concreto**

La correcta funcionalidad de un sistema estructural necesita de la calidad de los elementos que se empleará, en su edificación. De acuerdo con la Norma E.060 “Concreto

Armado”, la autoridad competente o la supervisión pueden solicitar que cualquier elemento utilizado en las construcciones de concreto sea probado en cualquier momento de la ejecución del proyecto para ver si cumple con la calidad requerida.

En la presente indagación se halló las características y propiedades de los principales elementos usados en la fabricación del concreto, entre los cuales está el cemento, agua y agregados. También se realizó ensayos de compresión axial de cilindros estándar de concreto para hallar la dureza del concreto utilizado en las partidas de estructuras, para luego comparar con la resistencia requerida según el Expediente Técnico y según el RNE y Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

**Cemento:** El cemento debe cumplir lo requerido en la norma NTP 334.090, que establece que el cemento utilizado en el proyecto debe ser el mismo cemento utilizado para establecer la proporción del concreto (Instituto Nacional de Calidad [INACAL], 2013).

**Agregados:** Los agregados que se utilicen para el concreto deben presentar los requerimientos de la NTP correspondiente. Si el Constructor puede demostrar, mediante pruebas y experiencia práctica, que los agregados que no se encuentran dentro de los márgenes de dichas normas dan buen resultado de resistencia y durabilidad del concreto, entonces se pueden utilizar (INACAL, 2018).

La magnitud máxima nominal del agregado grueso, según como indica la N E.060 “Concreto Armado”, no debe ser mayor a las siguientes consideraciones:

- (a)  $1/5$  de la separación menor entre las caras del encofrado.
- (b)  $1/3$  del espesor de la losa, de ser el caso.
- (c)  $3/4$  del espaciamiento mínimo libre entre las barras longitudinales de refuerzo.

Los agregados deben manejarse de manera independiente, tanto finos como gruesos. Los

cuales deben ser manipulados, transportados y almacenados evitando la pérdida de finos, que se mantenga la homogeneidad, no los contaminen materiales externos y no se produzcan roturas o segregaciones. Como agregado fino se puede usar arena generada artificialmente, arena producida naturalmente o ambas en combinación. Las partículas deben tener perfiles angulares y estar limpias, duras y compactas. Es necesario prevenir la contaminación por materia orgánica u otros químicos peligrosos. La grava triturada o natural puede formar el agregado grueso. Sus partículas no deben contener escamas, desechos orgánicos y otros químicos peligrosos. También deben ser firmes, compactos, resistentes e idealmente de textura rugosa (ICG, 2014).

**Agua:** El agua cumplirá con los criterios de la NTP 339.088, la cual menciona que lo ideal es utilizar agua potable para el concreto. El agua no potable solo se puede usar si es pura y no contiene contaminantes que puedan dañar el concreto, el acero de refuerzo o los componentes incrustados, como concentraciones peligrosas de ácidos, sales, aceites o materia orgánica (INACAL, 2019).

### **Ensayo de compresión en probetas cilíndricas de concreto**

La técnica más utilizada y aprobada para hallar la resistencia del concreto es mediante la prueba de compresión axial. Este método implica aplicar una carga axial a una velocidad constante a las probetas durante un período de tiempo dado hasta que se produce la falla. Al dividir la mayor carga encontrada durante la prueba por el área de interacción de la pieza de prueba, se calcula la resistencia a la compresión del cilindro (American Society for Testing and Materials [ASTM], 2018).

Los resultados arrojados por dichas pruebas generalmente se usan para determinar si el concreto provisto cumple con la resistencia requerida  $f_c$ .

**Frecuencia de los ensayos:** Para realizar estos ensayos, se deben tomar muestras de cada

tipo de concreto como mínimo una vez al día, o en su defecto se muestreará por cada 50 m<sup>3</sup> de concreto colocado diariamente, además, se tomará muestras por cada 300 m<sup>2</sup> de área de pared o losa. Para concreto premezclado, se debe obtener al menos un modelo de prueba por cada cinco camiones de concreto vaciado (ICG, 2014).

**Curado de las probetas:** Para el curado de las probetas, se debe seguir el estándar ASTM C 31 al crear y curar especímenes cilíndricos para pruebas de resistencia. Dichas pruebas deben realizarse en muestras cilíndricas que hayan sido curadas en el sitio, si la supervisión lo requiere. Los especímenes deben moldearse simultáneamente y de la misma mezcla de concreto que los especímenes a curar en el laboratorio. También deben curarse en circunstancias comparables a la estructura que representan (INACAL, 2015).

**Aceptación del concreto:** Si una determinada clase de concreto, satisface los dos criterios siguientes, su resistencia se considera satisfactoria:

- a. El promedio de tres pruebas debe ser igual o mayor que la resistencia  $f_c$  requerida.
- b. Cuando  $f_c$  es menor o igual a 35 MPa, los resultados de resistencia (promedio de dos cilindros) no deben ser inferior a  $f_c$  en más de 3,5 MPa; o cuando  $f_c$  es superior a 35 MPa ninguno de estos resultados debe ser inferior en más de  $0,1f_c$ .

**Muestras extraídas:** El número de muestras extraídas se realizó en cumplimiento al RNE, en el cual se establece que la resistencia aceptada es el promedio de tres ensayos consecutivos del mismo tipo de concreto. Asimismo, se extrajo el número de muestras en concordancia a los Términos de Referencia para la Supervisión de la Obra. Por lo que, se extrajo muestras de concreto armado y también de concreto simple. La rotura de probetas se realizó a los 7, 14 y 28 días; correspondiendo 3 muestras por cada fecha de rotura, con un total de 72 muestras.

**Tabla 1***Muestras de concreto extraídas*

Estructura	Fecha de vaciado	Concreto según E.T.	Nº Probetas	Fecha de rotura (7 días)	Fecha de rotura (14 días)	Fecha de rotura (28 días)
Zapatas	19/09/2022	$f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	9	26/09/2022	03/10/2022	17/10/2022
Viga de cimentación	21/09/2022	$f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	9	28/09/2022	05/10/2022	19/10/2022
Sobrecimiento armado	28/09/2022	$f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	9	05/10/2022	12/10/2022	26/10/2022
Columnas	29/09/2022	$f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	9	06/10/2022	13/10/2022	27/10/2022
Columnas de confinamiento	06/10/2022	$f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	9	13/10/2022	20/10/2022	03/11/2022
Vigas de confinamiento	09/10/2022	$f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	9	16/10/2022	23/10/2022	06/11/2022
Falso piso	08/10/2022	$f_c=140 \text{ kg/cm}^2$	9	15/10/2022	22/10/2022	05/11/2022
Vigas, losa aligerada y escalera	19/10/2022	$f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	9	26/10/2022	02/11/2022	16/11/2022

**Ficha de verificación de la ejecución de los procesos constructivos**

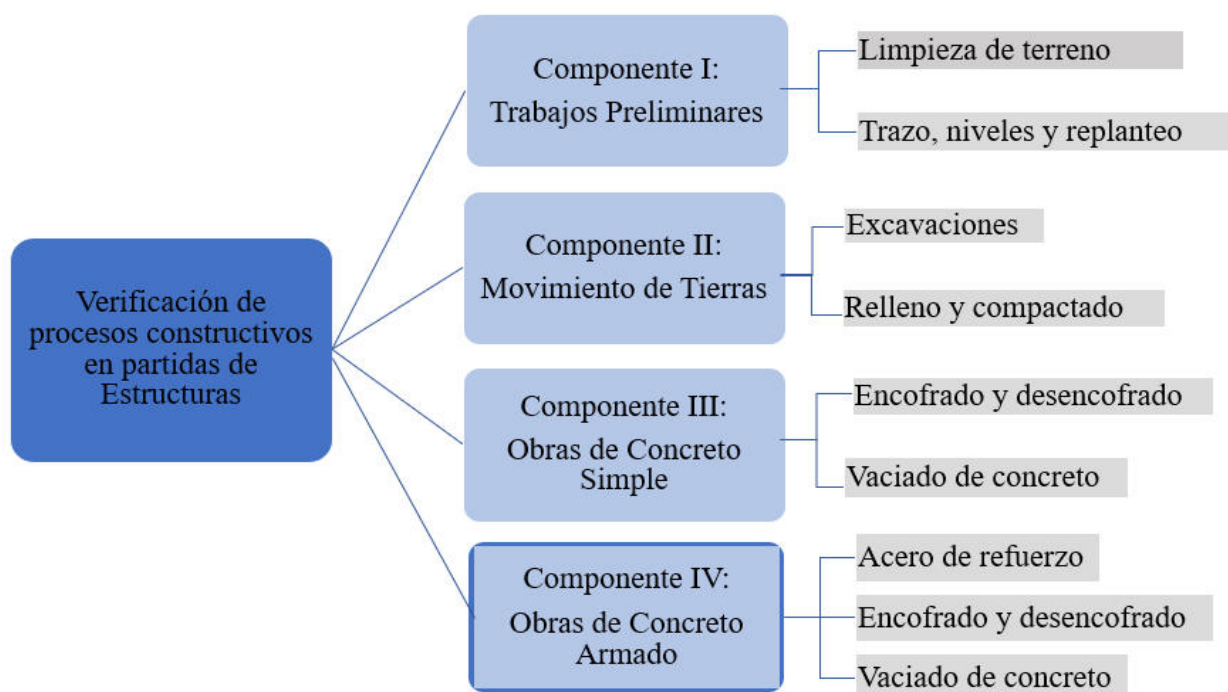
La ficha de verificación consiste en evaluar la ejecución de los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras de la edificación en estudio, para lo cual se aplicó los formatos propuestos por Celi y Morales (2022) en su tesis acerca del manejo de la calidad en el procedimiento de edificación en tres proyectos sociales de Tacna, desarrollada en la Universidad Privada de Tacna.

Estos formatos fueron adaptados para efectos de aplicación en la presente investigación. Los cuales evalúan los procedimientos de edificación en Trabajos Preliminares, Movimiento de Tierras, Obras de Concreto Simple y Obras de Concreto Armado, como componentes de mayor relevancia en la construcción de una edificación. Dentro del primer componente “Trabajos Preliminares” se evalúa dos subcomponentes que son: Limpieza del terreno y Trazo, niveles y replanteo. Dentro del segundo componente “Movimiento de Tierras se evalúa dos

subcomponentes que son: Excavaciones y Relleno y compactado. Dentro del tercer componente “Obras de Concreto Simple” se evalúa dos subcomponentes que son: Encofrado y desencofrado y Vaciado del Concreto. A su vez, en el cuarto componente “Obras de Concreto Armado” se divide en tres subcomponentes que son: Acero, Encofrado y Desencofrado y Vaciado del concreto, así como se indica en la Figura 2.

**Figura 2**

*Componentes considerados para la verificación de procesos constructivos*



Los parámetros de evaluación para cada proceso constructivo consisten en verificar la ejecución de los mismos y asignarles un calificativo de “conforme” u “observado” según el nivel de aceptación de cada trabajo; si el trabajo se encuentra acorde a las indicaciones de los planos y detalles de diseño se le asigna el calificativo de “conforme” y se autoriza la continuidad de los

trabajos, en caso de que el trabajo sea deficiente se le asigna el calificativo de “observado” y se ordena el levantamiento de observaciones para una segunda revisión, así como se especifica en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Criterios de evaluación de procesos constructivos*

Nombre de la actividad o proceso constructivo	Criterio de evaluación	
Proceso constructivo “A”	X	✓
	Observado	Conforme

### 5.3. Factibilidad Técnica-Operativa

#### Factibilidad Técnica

Para determinar la factibilidad técnica de la investigación se hace mención a los recursos necesarios como equipos, herramientas, software y recursos humanos para realizar el análisis de los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras del local multiusos en estudio.

#### Equipos y Herramientas

***Moldes y accesorios para extracción de probetas:*** Son los equipos que se utilizan para la realización de probetas de concreto lo cual incluye: moldes cilíndricos, varilla de acero liso de 5/8” y 60 cm de longitud, cucharón metálico y martillo con cabeza de goma. Para el presente caso, la empresa lleva varios años en la ejecución de obras y por ende cuenta con estos equipos para la extracción de probetas de concreto.

***Máquina para ensayos a compresión:*** Para realizar la rotura de probetas la empresa

contrató servicios externos del Laboratorio Linus E.I.R.L. para realizar dichos ensayos, dado que Linus es una empresa que brinda servicios de Análisis de Materiales de Construcción y cuenta con todo el equipamiento para realizar dichos servicios.

### **Recursos Humanos**

*Personal técnico:* Para la obtención de pruebas de concreto de cada proceso constructivo se necesita personal capacitado, con conocimiento respecto a los procedimientos para llevar a cabo dichos trabajos, así como respecto a las normas técnicas.

### **Computadoras de escritorio y uso de software:**

Para la evaluación y manejo de la información se usó computadoras de escritorio y software como el Excel y SPSS con los cuales la empresa tiene implementado en la oficina técnica, lo cual facilita la puesta en marcha de la presente indagación.

### **Factibilidad operativa**

En cuanto a la factibilidad operativa, se tendrá en cuenta los procedimientos a seguir por el personal técnico y personal de laboratorio para la extracción de muestras y ensayos necesarios en cumplimiento a las normativas para lograr evaluar los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras del local multiusos en estudio.

*Extracción de probetas:* La ASTM (2022), recomienda seguir las siguientes indicaciones para disponer y tratar las muestras de concreto extraídas en la Obra:

Es importante ubicar el molde sobre un área estable, plana y nivelada.

Coloque la mezcla de concreto suavemente dentro del molde, distribuyéndolo uniformemente para asegurar que no se presente segregación.

Se debe colocar la mezcla en tres capas del mismo volumen, es recomendable agregar suficiente concreto a la última capa para cargar el molde tras la compactación.



Con una parte de la mezcla, corregir cualquier exceso o falta de concreto y terminar los golpes faltantes. Las penetraciones de 25 golpes de varilla deben distribuirse homogéneamente en cada capa en un patrón en espiral, terminando en el centro.

La capa más baja debe compactarse completamente, mientras que el segundo y tercer nivel solo penetran la capa inferior por un máximo de una pulgada.

Para expulsar las burbujas de aire atrapadas, golpee suavemente los bordes de la horma entre 10 a 15 veces con el martillo de goma tras haberse compactado cada capa.

Para perfeccionar el acabado superior, apisonar cualquier exceso de concreto con una varilla antes de terminar con una plancha de metal.

Proporcione a los especímenes la identificación adecuada, incluida la fecha, el tipo de concreto y elemento estructural al cual pertenecen.

Las probetas de ensayo deberán almacenarse en un lugar donde permanezcan intactas durante el primer proceso de curado.

Las probetas serán desmoldadas entre 18 y 24 horas después de su elaboración. Después, la cara redonda del tubo de ensayo se marcará con datos de identificación del molde.

Seguidamente deben pasar al proceso de curado.

Los especímenes deben almacenarse en condiciones apropiadamente húmedas, siempre cubiertos por agua, a una temperatura entre 16°C y 27°C después del desmoldeo.

Las muestras deben conservarse en las mismas circunstancias de humedad, temperatura y protección que el elemento estructural al cual pertenecen.

**Rotura de probetas:** La ASTM (2018) recomienda seguir el siguiente procedimiento para las pruebas estándar de dureza a la compresión de probetas cilíndricas de concreto:

Como paso previo, deberá limpiarse la superficie de las placas que contiene la máquina

en la cual se realizará el ensayo. Luego, se colocará el espécimen dentro de la máquina, seguido de ello se debe insertar una placa de neopreno que estará en contacto directo con la muestra.

Deberá comprobarse que el eje de la muestra se encuentre alineado con el punto central del área de funcionamiento de la carga de la máquina de prueba.

La aplicación de la carga comenzará constantemente y sin interrupción. La velocidad de aplicación debe mantenerse entre  $1,5 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$  y  $3,5 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$ . Se puede permitir una velocidad un poco más alta al aplicar la primera mitad de la carga total, pero no se deben realizar modificaciones a la configuración de la máquina de ensayo cuando la muestra inicia a alterarse con rapidez justo antes de fallar.

La carga debe ejecutarse hasta que la muestra falle y registre la carga más alta que pudo resistir. Es importante tener en cuenta el aspecto, el tipo de falla y los lugares donde ha ocurrido la falla.

Al dividir la máxima carga que soporta la prueba (en kg), con el área de la sección transversal (en  $\text{cm}^2$ ), se puede determinar la resistencia de la muestra.

#### **5.4. Cuadro de Inversión**

En el análisis de inversión se considera todos los recursos a utilizarse para evaluar los procedimientos de edificación en las partidas de Estructuras del local en estudio; dentro de la tabla 3 se especifica el costo para cada tipo de recurso, como recursos físicos, humanos y otros servicios adquiridos durante el desarrollo de la investigación.

**Tabla 3***Cuadro de inversión de la investigación*

<b>Descripción</b>	<b>Costo (S/)</b>
<b>A. Recursos físicos</b>	
Útiles de escritorio	180,00
Materiales y herramientas	300,00
<b>B. Recursos humanos</b>	
Asistentes técnicos	500,00
<b>C. Servicios</b>	
Rotura de probetas	1440,00
Acceso a internet	120,00
Movilidad para campo	200,00
Fotocopias, impresiones y ploteos	160,00
<b>Presupuesto Total</b>	<b>2 900,00</b>

## 6. Análisis de Resultados

Luego de haberse aplicado las fichas de encuesta, fichas de verificación y respectivos ensayos para evaluar los procedimientos de construcción de las partidas de Estructuras, propias de esta investigación, se han logrado los siguientes resultados:

### Resultados de la evaluación de la mano de obra

Para evaluar la mano de obra se aplicó la ficha de encuesta a 7 trabajadores que se encontraban trabajando en la construcción en estudio, entre ellos maestros de obra y operarios, de acuerdo a lo que se especifica en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Lista de trabajadores encuestados*

Nº	Nombre del trabajador	Rol que desempeña
1	Eber Rosendo Vásquez Rojas	Maestro de Obra General
2	José Diaz Vargas	Maestro de Obra
3	Neiler Diaz Acosta	Operario
4	Jeremías Chávez Barrera	Operario
5	Frank Kevin Huilca Torres	Operario
6	Edwar Vásquez Gonzales	Operario
7	Yon Calderón Torres	Operario

**Análisis de los datos generales del encuestado:** Para evaluar este parámetro se realizó la siguiente pregunta abierta a los encuestados:

a) ¿Cuál es el rol que desempeña en la obra?

Los resultados del rol que desempeña los encuestados se evidencian en la Tabla 5.

**Tabla 5**

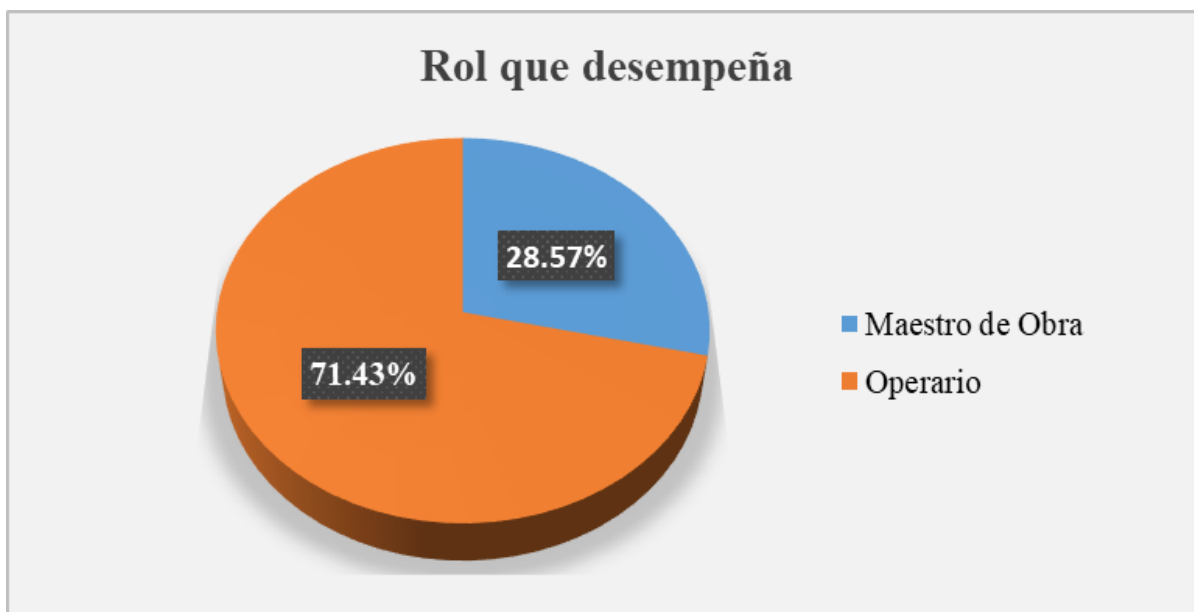
*Resultados del rol que desempeña en la obra.*

<b>Rol que desempeña</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Maestro de Obra	2	28,57
Operario	5	71,43
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que, entre los encuestados, un 71,43 % son operarios, mientras que el 28,57 % son maestros de obra; lo cual es evidente en las obras de construcción donde el personal obrero está compuesto por un cierto número de operarios y un maestro de obra por cada especialidad y en algunos casos un maestro de obra general. Estos resultados se pueden percibir de forma más adecuada en la Figura 3.

**Figura 3**

*Rol que desempeña en la obra*



**Análisis de la experiencia en la construcción:** Para evaluar la experiencia en la construcción de los encuestados se realizó la pregunta:

b) ¿Cuántos años de experiencia en la construcción tiene?

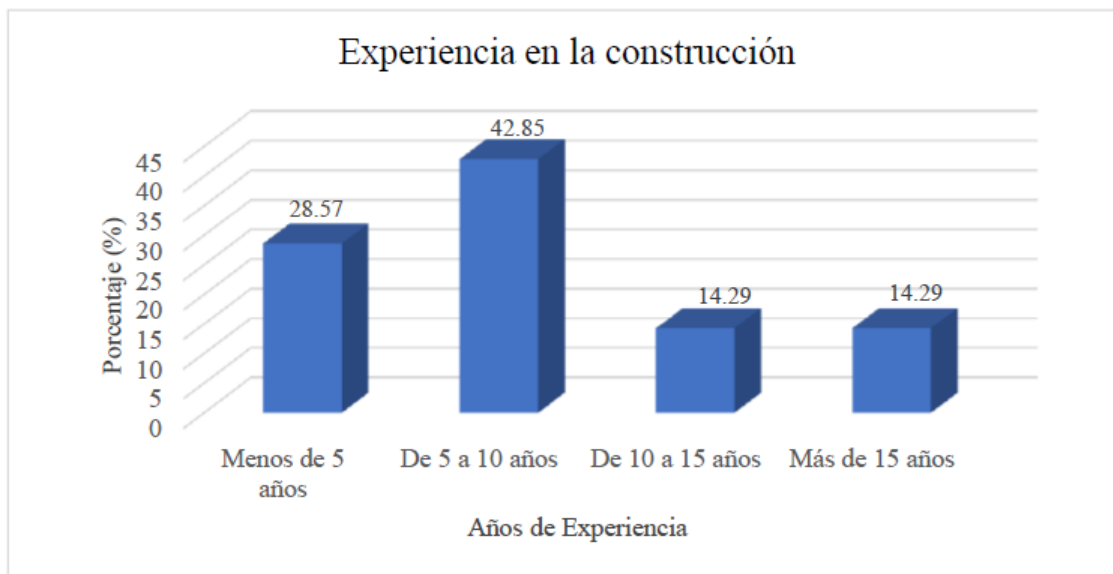
Las respuestas se evidencian en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Resultados de la experiencia en la construcción*

<b>Años de experiencia</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Menos de 5 años	2	28,57
De 5 a 10 años	3	42,85
De 10 a 15 años	1	14,29
Más de 15 años	1	14,29
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que, del personal encuestado, el 28,57 % cuenta con menos de 5 años de experiencia, el 42 % cuenta una trayectoria entre 5 y 10 años, el 14,29 % entre 10 y 15 años, mientras que el 14,29 % cuenta con más de 15 años de experiencia. Lo cual indica que la mayoría del personal cuenta con experiencia entre 5 a 10 años, tal como se refleja en la Figura 4.

**Figura 4***Experiencia en la construcción*

**Análisis de la forma de adquirir conocimientos en la construcción:** Para evaluar cómo obtener conocimientos en la construcción de los encuestados se realizó la pregunta:

c) ¿Cuál es la forma mediante la cual adquirió conocimientos en la construcción?

Las respuestas se detallan en la Tabla 7.

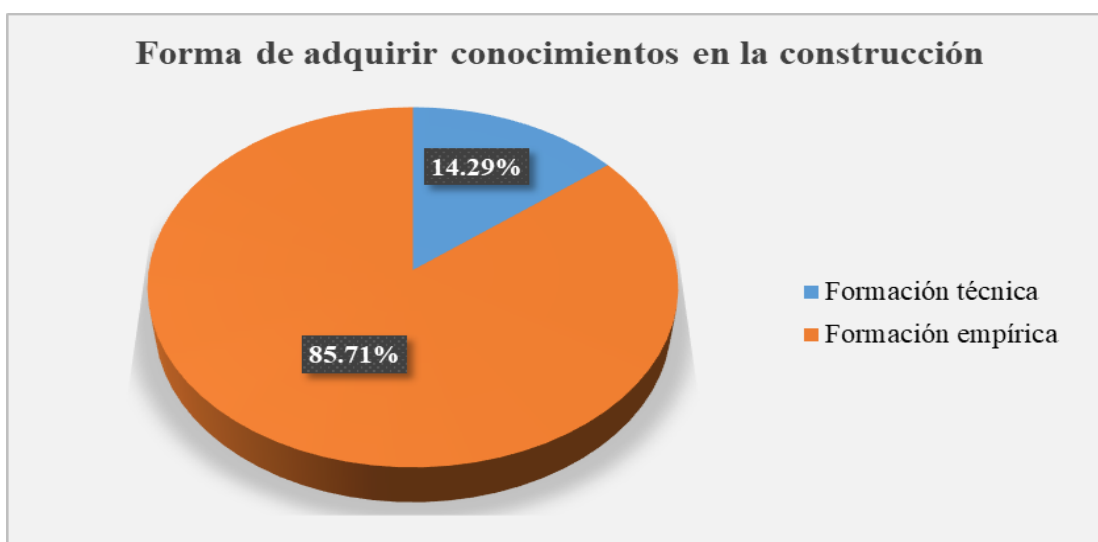
**Tabla 7***Resultados de la forma de adquirir conocimientos en la construcción*

Forma de adquirir conocimientos en la construcción	Nº Veces	Porcentaje (%)
Formación técnica	1	14,29
Formación empírica	6	85,71
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que el 85,71 % de encuestados cuenta con formación empírica, es decir experiencia propia en la construcción; mientras que solamente el 14,29 % cuenta con formación técnica, es decir cuentan con capacitación respecto a temas de construcción y frecuentemente vienen actualizándose; estos resultados se aprecian mejor en la Figura 5.

**Figura 5**

*Forma de adquirir conocimientos en la construcción*



**Análisis de los conocimientos básicos en la construcción:** Para evaluar los conocimientos básicos en la construcción de los encuestados se consideró los siguientes componentes: Consideraciones en concreto simple, consideraciones en concreto armado, recubrimiento del acero y curado del concreto.

**Consideraciones en concreto simple:** Para evaluar este parámetro se realizó la siguiente pregunta a los encuestados:

d) ¿Qué resistencia suele utilizar para el concreto simple?

Las respuestas se evidencian en la Tabla 8.



**Tabla 8**

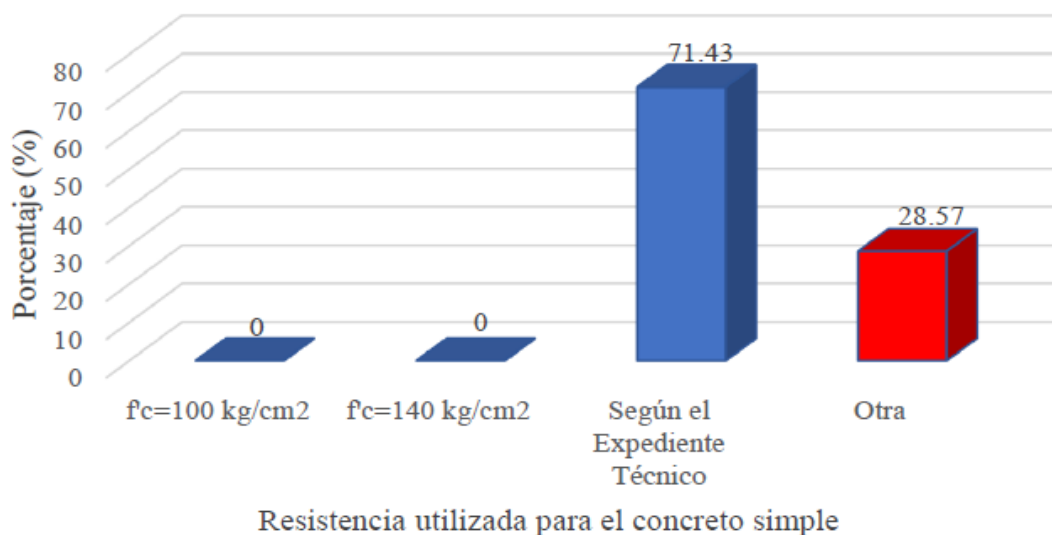
*Resistencia que suele utilizar para el concreto simple*

<b>Resistencia a la compresión para el concreto simple</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
$f'c=100 \text{ kg/cm}^2$	0	0
$f'c=140 \text{ kg/cm}^2$	0	0
Según el Expediente Técnico	5	71,43
Otra	2	28,57
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se puede apreciar que la mayoría de encuestados (71,43 %) utiliza la resistencia del concreto simple de acuerdo a lo indicado en el Expediente Técnico, lo cual se considera correcto; mientras que un 28,57 % utiliza otro tipo de resistencia, indicando que desconocen los temas de resistencia del concreto; estas apreciaciones se muestran a detalle en la Figura 6.

**Figura 6**

*Resistencia que suele utilizar para el concreto simple*



**Consideraciones en concreto armado:** Para evaluar este parámetro se realizó la siguiente pregunta a los encuestados:

e) ¿Qué resistencia suele utilizar para el concreto armado?

Las respuestas se evidencian en la Tabla 9.

**Tabla 9**

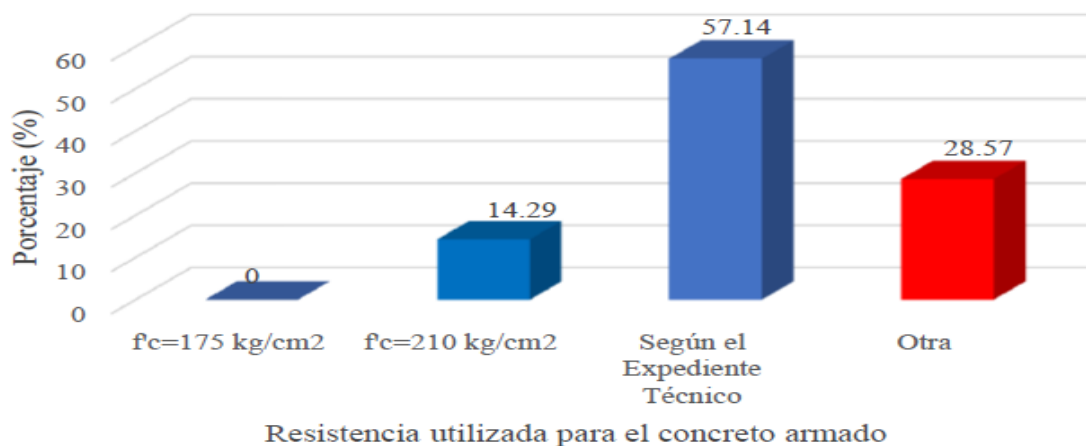
*Resistencia que suele utilizar para el concreto armado*

<b>Resistencia a la compresión para el concreto armado</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	0	0
f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	1	14,29
Según el Expediente Técnico	4	57,14
Otra	2	28,57
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se puede apreciar que la mayoría de encuestados (57,14 %) utiliza la resistencia del concreto armado de acuerdo a lo indicado en el Expediente Técnico, lo cual se considera correcto; mientras que un 14,29 % utiliza una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, lo cual también se podría considerar aceptable cuando no existe ninguna otra especificación; sin embargo, el 28,57 % utilizan otro tipo de resistencia, indicando que desconocen los temas de resistencia del concreto; estas apreciaciones se presentan a detalle en la Figura 7.

**Figura 7**

*Resistencia que suele utilizar para el concreto armado*



**Recubrimiento del acero:** Para evaluar este parámetro se realizó las siguientes preguntas a los encuestados:

f) ¿Cuál es el recubrimiento del acero que acostumbra utilizar en zapatas?

Los resultados del recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en zapatas se evidencian en la tabla 10.

**Tabla 10**

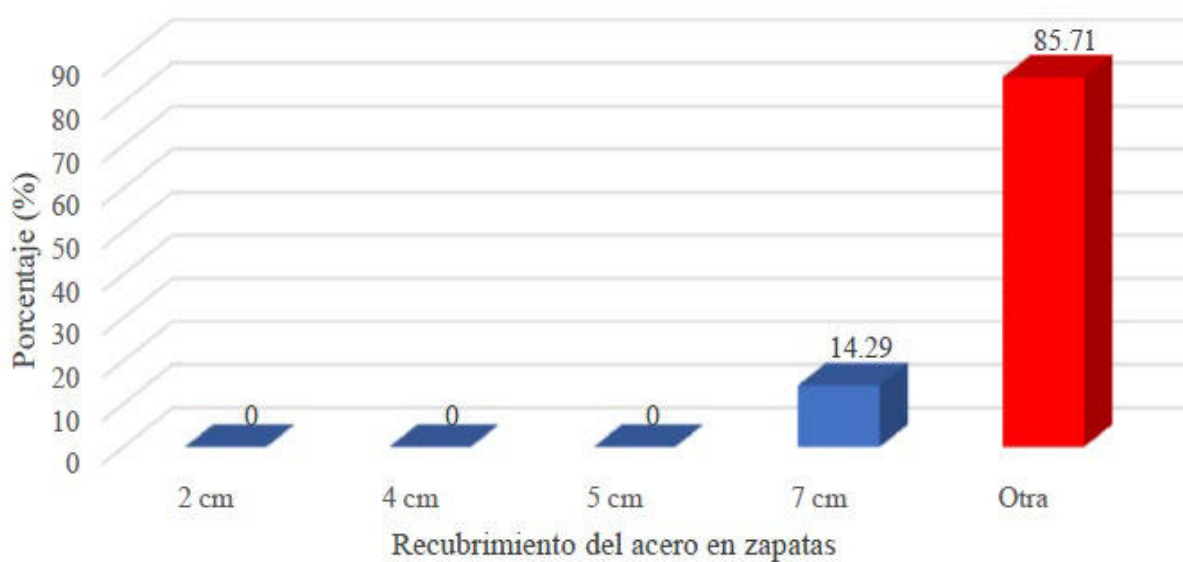
*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en zapatas*

Espesor de recubrimiento del acero a utilizar en zapatas	Nº Veces	Porcentaje (%)
2 cm	0	0
4 cm	0	0
5 cm	0	0
7 cm	1	14,29
Otra	6	85,71
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que solamente el 14,29 % suele utilizar 7 cm de recubrimiento en zapatas, lo cual es lo correcto según la recomendación del RNE; mientras que el 85,71 % suele utilizar otra medida de recubrimiento en zapatas, indicando que acostumbran a utilizar 10 cm por condiciones de mejor trabajabilidad y mediciones más rápidas, lo cual no se considera correcto porque no se estaría cumpliendo con el área de acero requerida; estas cifras se aprecian mejor en la Figura 8.

**Figura 8**

*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en zapatas*



g) ¿Cuál es el recubrimiento del acero que acostumbra utilizar en vigas de cimentación?

Los resultados del recubrimiento del acero que acostumbran usar en vigas de cimentación se evidencian en la Tabla 11.

**Tabla 11**

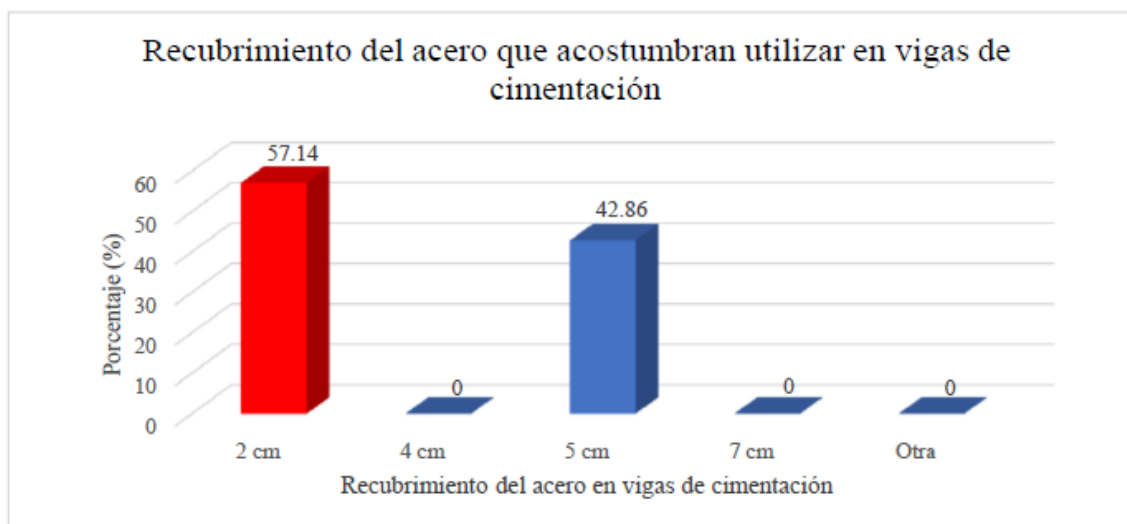
*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en vigas de cimentación*

<b>Espesor del recubrimiento del acero a utilizar en vigas de cimentación</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
2 cm	4	57,14
4 cm	0	0
5 cm	3	42,86
7 cm	0	0
Otra	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que el 57,14 % utiliza 2 cm de recubrimiento en vigas de cimentación, que no es la medida correcta para vigas de cimentación; el 42,86 % utiliza 5 cm de recubrimiento, la cual es la cifra recomendada por el RNE; estos valores se aprecian mejor en la Figura 9.

**Figura 9**

*Recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en vigas de cimentación*



h) ¿Cuál es el recubrimiento del acero que acostumbra utilizar en columnas?

Los resultados del recubrimiento del acero que acostumbra a usar en columnas se evidencian en la tabla 12.

**Tabla 12**

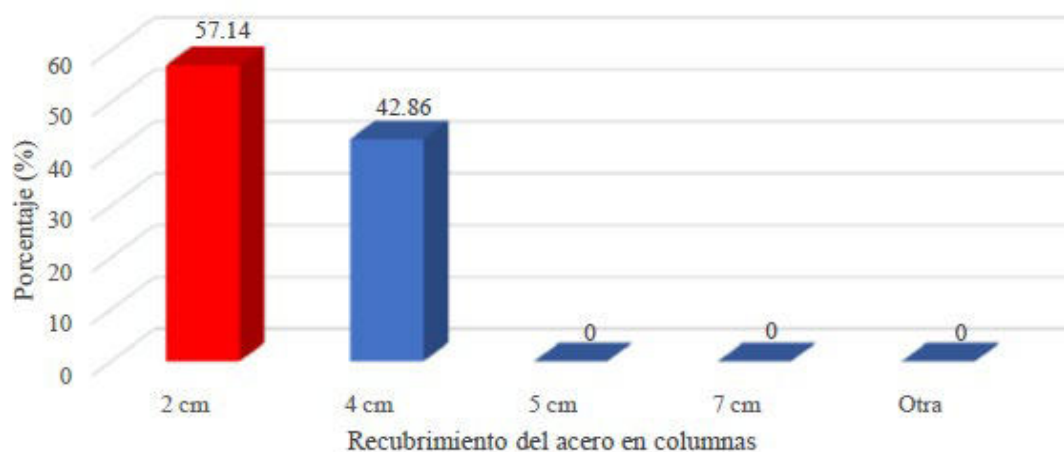
*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en columnas*

<b>Espesor de recubrimiento del acero a utilizar en columnas</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
2 cm	4	57,14
4 cm	3	42,86
5 cm	0	0
7 cm	0	0
Otra	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que el 57,14 % suele utilizar 2 cm de recubrimiento en columnas, la cual no es la medida correcta recomendada por el RNE; mientras que el 42,86 % utiliza 4 cm de recubrimiento, la cual es la cifra recomendada para columnas; estos valores se aprecian mejor en la Figura 10.

**Figura 10**

*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en columnas*



i) ¿Cuál es el recubrimiento del acero que acostumbra utilizar en vigas?

Los resultados del recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en vigas se evidencian en la tabla 13.

**Tabla 13**

*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en vigas*

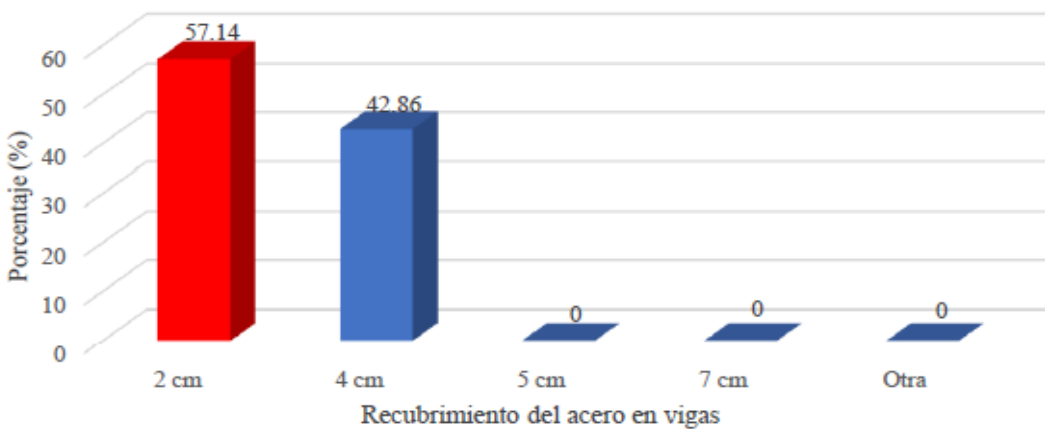
Espesor de recubrimiento del acero a utilizar en vigas	Nº Veces	Porcentaje (%)
2 cm	4	57,14
4 cm	3	42,86
5 cm	0	0
7 cm	0	0
Otra	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que el 57,14 % suele utilizar 2 cm de recubrimiento en vigas, la cual no es la

medida correcta recomendada por el RNE; mientras que el 42,86 % utiliza 4 cm, la cual es la cifra de recubrimiento recomendada para vigas; estos valores se aprecian mejor en la Figura 11.

**Figura 11**

*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en vigas*



j) ¿Cuál es el recubrimiento del acero que acostumbra utilizar en losas?

Los resultados del recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en vigas se evidencian en la Tabla 14.

**Tabla 14**

*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en losas*

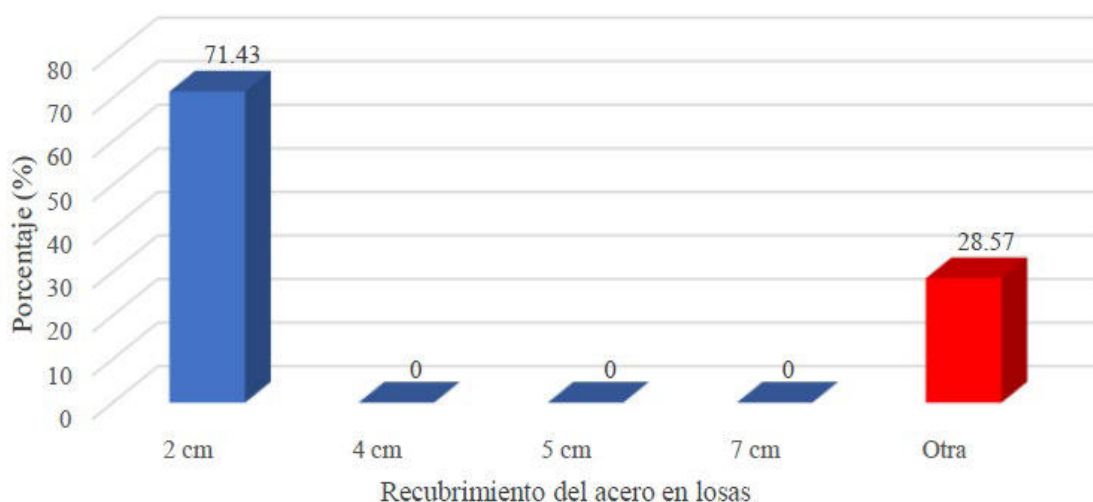
Espesor de recubrimiento del acero a utilizar en losas	Nº Veces	Porcentaje (%)
2 cm	5	71,43
4 cm	0	0
5 cm	0	0
7 cm	0	0
Otra	2	28,57
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>



Se observa que solamente el 71,43 % suele utilizar 2 cm de recubrimiento en losas, lo cual es lo correcto según el RNE; mientras que el 28,57 % suele utilizar otra medida de recubrimiento en losas, indicando que acostumbran a utilizar 3 cm por condiciones de mejor trabajabilidad con el encofrado, lo cual no se considera correcto porque no se estaría cumpliendo con el área de acero requerida; estas cifras se aprecian mejor en la figura 12.

**Figura 12**

*Recubrimiento del acero que acostumbran utilizar en losas*



**Curado del concreto:** Para evaluar este parámetro se realizó las siguientes preguntas a los encuestados:

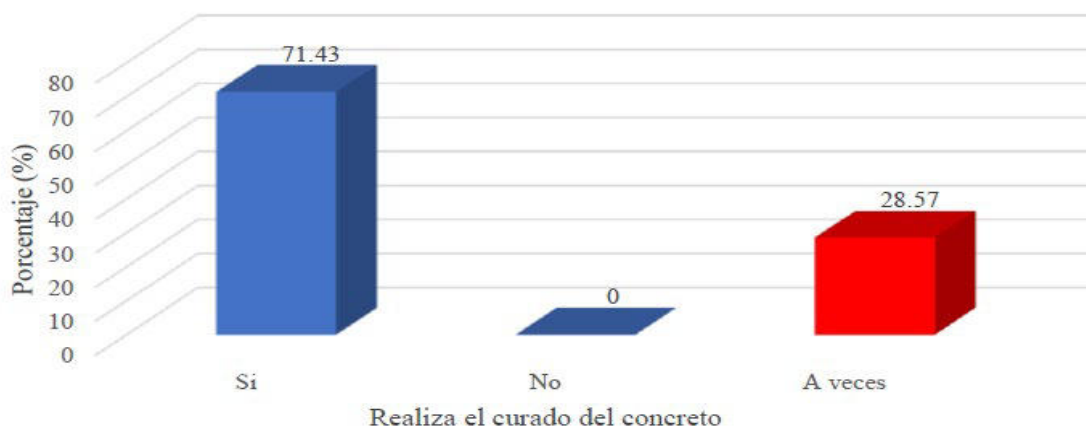
k) ¿Realiza el curado del concreto?

Las respuestas a la presente interrogante se reflejan en la Tabla 15.

**Tabla 15***Realiza el curado del concreto*

<b>Curado del concreto</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	5	71,43
No	0	0
A veces	2	28,57
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que el 71,43 % si realiza el curado del concreto, mientras que el 28,57 % realiza a veces el curado; lo cual indica que la mayoría de encuestados si realizan el curado del concreto, así como se detalla en la Figura 13.

**Figura 13***Realiza el curado del concreto*

1) ¿Cuántos días de curado realiza?

Las respuestas a la presente interrogante se detallan en la Tabla 16.

**Tabla 16**

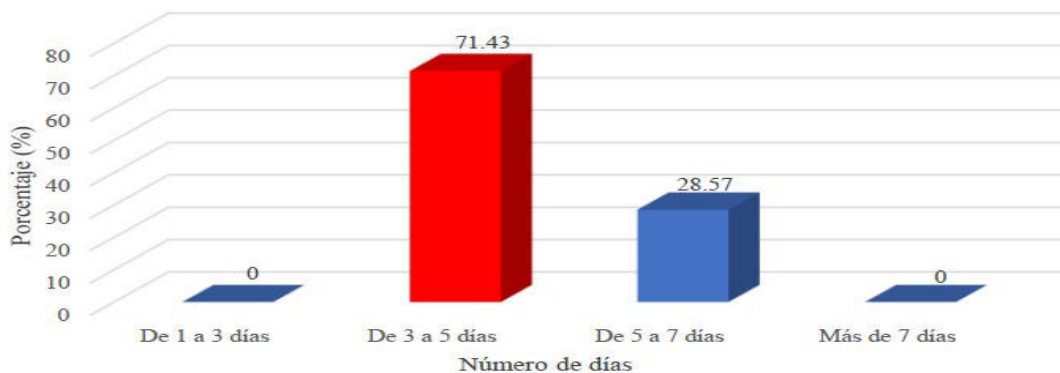
*Número de días que realiza el curado del concreto*

<b>Número de días para el curado del concreto</b>	<b>Nº Veces</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
De 1 a 3 días	0	0
De 3 a 5 días	5	71,43
De 5 a 7 días	2	28,57
Más de 7 días	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>

Se observa que el 71,43 % realiza el curado por un período de 3 a 5 días, lo cual se considera que no es el tiempo óptimo de curado para el concreto; mientras que el 28,57 % realiza el curado de 5 a 7 días; lo cual se considera aceptable, mas no optimo, dado a que el RNE recomienda realizar el curado del concreto por lo menos durante los primeros 7 días después de la colocación, ya que es en este periodo cuando el concreto adquiere la mayor resistencia llegando a alcanzar hasta un 70 % de la resistencia final; estas cifras se aprecian mejor en la Figura 14.

**Figura 14**

*Número de días que realiza el curado del concreto*



## **Resultados de la evaluación de las características de los materiales utilizados**

Para evaluar las características de los materiales utilizados se realizó la verificación in situ, además, se realizó análisis de laboratorio para hallar las especificaciones de los agregados (arena y grava) para el concreto; también, se realizó experimentos de dureza a la compresión de probetas en forma de cilindro, con el fin de determinar la solidez del concreto utilizado en la obra en estudio.

***Características de cemento utilizado en obra:*** El cemento utilizado en las partidas de Estructuras del local multiusos en estudio, fue del tipo Pacasmayo Extra Forte, verificándose mediante inspección directa su buen estado de almacenamiento y trabajabilidad desde su llegada al almacén de obra hasta el tiempo de uso del mismo; por lo que se afirma que respeta las indicaciones de la NTP 334.090.

***Características del agua utilizada en obra:*** El agua utilizada en la construcción del local multiusos en estudio, reúne las condiciones para ser aceptable, dado a que el anexo de Colmata cuenta con agua potable; por lo que se indica que el agua utilizada presenta los requerimientos de la NTP 339.088. Además, el terreno donde se proyectó el local multiusos por ser una obra de carácter público cuenta con salida para conexión domiciliaria de agua potable, por lo que, se demandó el consentimiento de las autoridades de la comunidad para utilizar dicho servicio.

***Propiedades del agregado fino (arena):*** La arena utilizada para la construcción del local multiusos materia del presente estudio, procedió de la cantera “Rio Utcubamba – San Isidro”, al cual se le realizó los ensayos correspondientes para determinar sus propiedades, las cuales se evidencian en la Tabla 17.

**Tabla 17***Propiedades del agregado fino (arena)*

<b>Propiedades del agregado fino</b>		
Peso específico	2,478	g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario seco suelto	1,416	g/cm <sup>3</sup>
Absorción	1,44	%
Humedad	10,79	%
Módulo de fineza	3,12	

*Nota.* La arena tiene un porcentaje de humedad del 10,79 %, lo que significa que aportará agua al concreto. Además, el análisis granulométrico indica que el material se encuentra en los límites de granulometría especificados por la NTP 400.037.

***Propiedades del agregado grueso (grava):*** El agregado grueso utilizado para la construcción del local multiusos materia del presente estudio, procedió de la cantera “Río Utcubamba – San Isidro”, al cual se le realizó los ensayos correspondientes para determinar sus propiedades, las cuales se evidencian en la Tabla 18.

**Tabla 18***Propiedades del agregado grueso (grava)*

<b>Propiedades del agregado grueso</b>		
Peso específico	2,521	g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario seco suelto	1,353	g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario seco compactado	1,533	g/cm <sup>3</sup>
Absorción	1,49	%
Humedad	1,06	%

*Nota.* La grava tiene un porcentaje de humedad del 1,06 %, el análisis granulométrico indica que el material cumple con los requerimientos del tamaño máximo nominal encontrándose en los parámetros exigidos por la NTP 400.037.

**Resultado de los ensayos de resistencia a la compresión:** Se realizó ensayos para encontrar la resistencia en elementos de concreto armado como zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas y losa aligerada, cuya resistencia del concreto según el Expediente Técnico es de 210 kg/cm<sup>2</sup>; la cantidad volumétrica de **cemento:arena:grava** utilizada para este tipo de concreto de acuerdo al diseño de mezclas fue de **1: 1,84: 2,43**. Asimismo, se realizó ensayos de resistencia en columnas y vigas de confinamiento y sobrecimientos armados, cuya resistencia según el Expediente Técnico es de 175 kg/cm<sup>2</sup>; la dosificación en volumen utilizada para este tipo de concreto de acuerdo al diseño de mezclas fue de **1:2,18:2,74**. Además, se realizó ensayos a elementos de concreto simple como falso piso, cuya resistencia es de 140 kg/cm<sup>2</sup>; la dosificación en volumen utilizada para este tipo de concreto de acuerdo al diseño de mezclas fue de **1:2,58:3,10**. Dicha resistencia se obtuvo calculando el promedio de tres ensayos consecutivos para cada elemento o tipo de estructura en cumplimiento al RNE.

**Tabla 19**

*Resistencia promedio del concreto a los 7, 14 y 28 días*

<b>Estructura</b>	<b>Concreto según E.T. (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia promedio 7 días (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia promedio 14 días (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia promedio 28 días (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Zapatas	210	147,97	189,68	219,44
Viga de cimentación	210	153,24	190,30	220,97
Sobrecimiento armado	175	125,91	160,71	189,23
Columnas	210	147,58	187,98	226,91
Columnas de confinamiento	175	136,37	161,84	183,06
Vigas de confinamiento	175	129,47	169,76	184,47
Falso piso	140	106,95	124,21	161,27
Vigas, losa aligerada y escalera	210	150,86	184,19	219,39

A continuación, se analiza para cada tipo de estructura los resultados de resistencia promedio a los 28 días y se compara si presenta o no la solidez requerida según el diseño de mezclas y el RNE, sus resultados se indican en la Tabla 20.

**Tabla 20**

*Resistencia promedio del concreto a los 28 días versus resistencia requerida*

<b>Estructura</b>	<b>Resistencia promedio 28 días (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia Requerida (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje de resistencia adquirida, %</b>	<b>Condición</b>
Zapatas	219,44	210	104,50	Cumple
Viga de cimentación	220,97	210	105,22	Cumple
Sobrecimiento armado	189,23	175	108,13	Cumple
Columnas	226,91	210	108,05	Cumple
Columnas de confinamiento	183,06	175	104,61	Cumple
Vigas de confinamiento	184,47	175	105,41	Cumple
Falso piso	161,27	140	115,19	Cumple
Vigas, losa aligerada y escalera	219,39	210	104,47	Cumple

*Nota.* Se puede observar que todas las resistencias promedio a los 28 días superan a los valores de resistencia requerida; por lo tanto, se está cumpliendo con los requerimientos del RNE, garantizando de esta forma la calidad en la construcción del local de estudio.

### **Resultados de la verificación de la ejecución de procesos constructivos**

La verificación de procesos constructivos en las partidas de Estructuras se realizó mediante formatos de verificación descritos en la metodología de la solución, los mismos que se anexan a la presente investigación, cuyo análisis de cada componente y sus partidas se muestra a continuación:

***Análisis de los Trabajos Preliminares:*** Dentro de este componente se evaluó la partida de Limpieza del terreno y la partida de Trazo, niveles y replanteo.

***Limpieza del terreno:*** Durante la verificación de esta partida se encontró el área de trabajo limpia, habiéndose realizado la eliminación de basura, desperdicios y vegetación; por lo que se otorgó conformidad para continuar con la secuencia de trabajos.

***Trazo, niveles y replanteo:*** La verificación de esta partida consistió en cerciorarse de que los trazos y replanteo de ejes se encuentren acorde a los planos, se verificó además la colocación de niveles y puntos de referencia, marcación de ejes y trazos; otorgando la conformidad, se autorizó empezar los trabajos de excavaciones.

***Análisis del Movimiento de Tierras:*** Dentro de este componente se consideró las partidas de Excavaciones, Relleno y compactado.

***Excavaciones:*** Durante la verificación de esta partida se encontró que faltaba profundizar todas las excavaciones hasta el Nivel de Fondo de Cimentación indicado en los planos, dado a que los planos indicaban una profundidad de 2,40 m desde el Nivel de Terreno Natural y las excavaciones tenían 2,10 m; por lo que se exigió realizar la excavación de los 30 cm faltantes hasta la profundidad requerida, encontrándose en una segunda revisión levantadas dichas observaciones.

***Relleno y compactado:*** En esta partida se verificó los niveles a rellenar, el apisonado del terreno, la colocación y esparcido del material, así como la compactación de las capas de relleno; otorgando conformidad a dichos procesos.

***Análisis de las Obras de Concreto Simple:*** Dentro de este componente se consideró las partidas de Encofrado y desencofrado y Vaciado del concreto simple.

***Encofrado y desencofrado:*** En esta partida se verificó el correcto uso y ubicación de paneles de encofrado, el aseguramiento de los mismos mediante puntales, así como el aplome antes y después del vaciado, encontrándose correctos dichos procesos se calificó como conforme.



***Vaciado del Concreto Simple:*** En esta partida se verificó la correcta ubicación y nivelación de la mezcladora, la dosificación de acuerdo al diseño de mezclas ( $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ ), el tiempo de mezclado no menor de 90 segundos, el correcto vibrado del concreto, y se dio las indicaciones para realizar el respectivo curado del concreto; calificándose como conformes a dichos procesos.

***Análisis de las Obras de Concreto Armado:*** Dentro de este componente se considera las siguientes actividades: Acero de refuerzo, Encofrado y desencofrado y Vaciado del concreto armado.

***Acero de refuerzo:*** En esta partida se verificó el habilitado, armado e instalación del acero de refuerzo, encontrándose deficiencias respecto al recubrimiento en columnas, puesto que los planos indicaban un recubrimiento de 4 cm y solo se estaba considerando 2 cm. Además, se encontró espaciamientos inadecuados en los estribos de las vigas de cimentación y columnas, por lo que se dio las indicaciones para realizar dichas correcciones para una posterior revisión, encontrándose levantadas las observaciones en la segunda revisión.

***Encofrado y desencofrado:*** En esta partida se verificó el correcto uso de paneles para encofrado, se verificó también aseguramiento de dichos paneles mediante puntales y pies derechos, así como el aplome antes y después del vaciado, encontrándose correctos dichos procesos se calificó como conforme.

***Vaciado del concreto armado:*** En la ejecución de esta partida se verificó la correcta ubicación y nivelación de la mezcladora, la dosificación de acuerdo a la preparación de mezclas ( $175 \text{ kg/cm}^2$  y  $210 \text{ kg/cm}^2$ ), el tiempo de mezclado no menor de 90 segundos, el correcto vibrado del concreto, y se dio las indicaciones para realizar el respectivo curado del concreto; calificándose como conformes a dichos procesos.

### **6.1. Análisis Costos-Beneficio**

La relación costo beneficio implica comparar los gastos llevados a cabo para la ejecución de la indagación respecto al beneficio u oportunidades asociadas luego de haberse ejecutado. Los beneficios de la presente investigación están asociados con los gastos que se evitaría la empresa constructora en mantenimiento o reparación de las estructuras que no se ejecuten con los procedimientos correctos, y por ende presenten defectos o vicios ocultos; los cuales, a simple percepción, se estima que serían mucho mayores a los gastos realizados para llevar a cabo procesos constructivos apropiados y se cumpla con todos los requerimientos de calidad del Expediente Técnico y normativas afines.

El desarrollo de la investigación tiene gran beneficio social para la población beneficiaria del proyecto, dado a que busca el aseguramiento de la calidad de la obra haciendo énfasis en la fase de construcción. Por medio de ello, se estaría logrando la finalidad del Gobierno Regional de Amazonas como entidad del Estado de brindar una mejoría en el bienestar de los pobladores a través del financiamiento de la ejecución del local multiusos. Por otra parte, incrementaría el nivel de aprobación de los usuarios al garantizar que la obra se ejecutó correctamente, lo cual es una función de la entidad de velar porque se logre todas las metas del proyecto y con la calidad esperada.

Asimismo, es importante destacar que la investigación se enfoca a evaluar los procesos constructivos en etapa de ejecución, mas no detalla los costos de mantenimiento o reparación que se evitaría realizando adecuados procesos constructivos, por lo que deja abierto dicho campo del conocimiento para futuras investigaciones.

## **7. Aportes más Destacables a la Empresa**

Las empresas constructoras tanto como las consultoras buscan que sus proyectos se ejecuten de la mejor manera, dentro de los plazos establecidos y con la calidad requerida. La presente investigación consistente en la evaluación de los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras para la garantía de la calidad en el local multiusos en estudio; genera un gran aporte al Consorcio Ingenio, quien se encargó de la supervisión de dicha obra, la misma que ejecutó el Consorcio Amazonas.

Al evaluar al personal que labora y la realización de los procesos constructivos se pudo determinar en qué puntos intervenir con mayor frecuencia como ente supervisor, siendo los procesos de preparación e instalación de acero en los cuales mayor debilidad tiene el personal obrero; por lo que mediante la intervención se pudo evitar numerosas deficiencias en los procesos constructivos, generando una gran ventaja para la empresa supervisora, debido a que la obra se ejecutó sin deficiencias, cumpliendo con todos los parámetros y requerimientos de la documentación técnica; y por ende no tendría problema alguno al momento de la recepción de obra y mientras dure el plazo de responsabilidad por deficiencias que puedan surgir durante la puesta en servicio del proyecto. Estos aportes también influyen de manera significativa en la empresa constructora, dado a que al ejecutarse la obra correctamente, estaría incurriendo en cero gastos de reparación por defectos o deficiencias constructivas que se presentasen durante el tiempo de responsabilidad o garantía de obra que otorga a la entidad contratante para cumplir la Ley de Contrataciones del Estado.

Al evaluar las características de los materiales utilizados, se percibió las principales propiedades y determinar si se encuentran dentro de los márgenes de las normativas, lo cual es

un gran aporte tanto para la supervisión como para la empresa ejecutora, dado a que genera confianza en el desarrollo de los trabajos y permite avanzar de acuerdo a los cronogramas de obra, incurriendo en evitar retrasos y finalmente concluir dentro del plazo establecido; ya que si esto no llegara a cumplirse, y la obra no se termina a la fecha contractual, corresponde la aplicación de penalidades por mora.

## 8. Conclusiones

El presente proyecto determinó la relación entre los procedimientos constructivos de las partidas de Estructuras y el aseguramiento de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya. Ayala et al. (2021) manifiesta que los proyectos de construcción se dividen en varios grupos o partidas en los que se descompone la obra. Cada partida tiene un proceso de construcción único que se adapta a sus necesidades, y este proceso incluye una variedad de acciones o tareas que deben completarse correctamente para producir el resultado final con la calidad requerida. Vásquez (2021) analizó los procedimientos de edificación para aumentar la calidad en viviendas del Programa Techo Propio en Nueva Cajamarca - 2020, donde se determinó que debido a que no se está haciendo un trabajo basado en calidad, las edificaciones de los módulos de Techo Propio no cumplen con los requisitos necesarios para lograr la seguridad y calidad de vida de sus beneficiarios, así como la vida útil del hogar; esto debido a la falta de un control continuo, así como al desarrollo de pruebas que permitan saber la capacidad del suelo para soportar cargas y sus características de solidez según lo especificado en los requisitos, e incluso el inadecuado manejo de materiales durante la construcción. Por ello, en la presente investigación se concluye que los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras se relacionan de manera significativa con la garantía de calidad en la construcción del local multiusos; debido a que, mediante el desarrollo de adecuados procesos constructivos, ejecutados acorde a las exigencias del RNE, se estaría asegurando la calidad de la edificación, avalando así la seguridad de la estructura, la correcta operatividad y durabilidad de la edificación en su tiempo de vida útil.

En la presente investigación se determinó la relación entre la mano de obra de los

procedimientos de construcción de las partidas de Estructuras y la garantía de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya. Quintana, (2021) considera que el personal que labora es una variable vital en la construcción, debido a que los procesos constructivos se elaboran de acuerdo a la experiencia del personal obrero, liderado por los maestros de obra, y seguido por operarios, oficiales y peones. Además, Vásquez (2021) validó los procedimientos de edificación para potenciar la calidad en viviendas de Techo Propio en Nueva Cajamarca - 2020; determinando que el personal obrero está involucrado con el 34,72 % de las fallas en el proceso de construcción, donde las etapas de cimientos y muros representan el mayor número con un promedio de 11,11 %. Por lo tanto, se concluye que el personal que labora en una obra se relaciona notoriamente con la fiabilidad de calidad en la construcción del local multiusos, debido a que los procesos constructivos son ejecutados acorde a los conocimientos y experiencia del personal obrero; donde se identificó que la mayoría (85,71 %) de la mano de obra cuenta con formación empírica, es decir experiencia propia. Por otro lado, se identificó que las mayores deficiencias de la mano de obra están en los recubrimientos del acero, dado a que desconocen las dimensiones mínimas de recubrimiento para cada elemento estructural.

El presente proyecto determinó la relación entre los materiales utilizados en los procedimientos constructivos de las partidas de Estructuras y la garantía de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya. Quintana, (2021) que la dureza del concreto varía notoriamente en la calidad de los materiales y, por ende, tiene gran influencia en la calidad final de la construcción; por lo que se debe tener un mejor cuidado y realizar un adecuado manejo de calidad para cada material utilizado en la elaboración del concreto. Castro y Yucra (2018) evaluaron la calidad del concreto fabricado en obra en las zonas

rurales de los distritos arequipeños de Paucarpata, Socabaya y Cerro Colorado; concluyendo que el concreto producido en sitio propio no cumple con los requerimientos técnicos de la Norma E.060 del RNE, siendo la mano de obra un factor influyente en la deficiente calidad de dichos concretos, ya que el 90 % de los maestros estudiados no tienen una educación en el oficio de construcción. Por lo tanto, se concluye que los materiales utilizados en los procedimientos de edificación de las partidas de Estructuras se relacionan significativamente con la fiabilidad de la calidad en la construcción del local multiusos; debido a que la utilización de materiales de buena calidad influyeron en la resistencia final del concreto; determinándose que el tipo de cemento utilizado para los procesos constructivos de la partidas de estructuras fue Pacasmayo Extra Forte, verificándose su buen estado de almacenamiento y trabajabilidad; el agua utilizada para el concreto reúne las condiciones para ser aceptable, dado a que el anexo de Colmata cuenta el servicio de agua potable; los agregados grueso y fino cumplen las características según las normativas para ser usadas en la elaboración de concreto; adicionalmente la resistencia del concreto de las probetas estudiadas si cumplen con la solides requerida según el RNE para cada tipo de concreto que se elaboró en obra.

El proyecto actual determinó la relación entre la ejecución de los procedimientos constructivos de las partidas de Estructuras y la garantía de la calidad en la construcción del local multiusos del anexo de Colmata, distrito de Luya. Cladera et al. (2007) menciona que para la realización de proyectos de infraestructura se desarrolla una serie de etapas que conllevan a diversos procesos constructivos, en los cuales intervienen diversos actores como: empresas constructoras, empresas consultoras, personal obrero, materiales, equipos y herramientas; los cuales son esenciales al momento de ejecutar las partidas del proyecto. Celi y Morales (2022) determinaron cómo influyó el manejo de calidad en el procedimiento de edificación en tres obras

sociales de la ciudad de Tacna; determinando que en el 66,66 % de obras públicas consideradas para el estudio no se encuentra malas prácticas en el proceso constructivo, en el 100,00 % de dichas obras se encontraron mayores problemas en las partidas de Estructuras. Por lo tanto, la verificación de la ejecución de los procedimientos de fabricación de las partidas de Estructuras se relaciona significativamente con la fiabilidad de calidad en la construcción del local de análisis; dado a que mediante el seguimiento y control realizado a cada proceso constructivo de las partidas de estructuras se logró la correcta ejecución de los mismos influyendo en la mejora de la calidad de dicho proyecto; en el cual se determinó que los procesos con mayor deficiencia al momento de la verificación fueron: el habilitado y colocación de acero, presentando observaciones en cuanto a recubrimientos y espaciamiento de estribos; asimismo en la partida de excavaciones se encontró deficiencias en cuanto al nivel de fondo de cimentación.



## 9. Recomendaciones

Que los organismos y entidades encargados de realizar la gestión en la realización de las obras, ya sean públicas o privadas, deban realizar un adecuado control de los procedimientos de fabricación, no solo en las partidas de Estructuras, sino en todas las especialidades del proyecto. Dado el hecho de que las obras de edificaciones abarcan los componentes de Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas, y todas son importantes al momento de su ejecución para que se obtenga una total garantía de la calidad; es por ello que se debe controlar su ejecución de inicio a fin, y de esta manera obtener una construcción segura, habitable y duradera.

El personal que participa en la ejecución de proyectos debe tener conocimiento y capacitación en temas de construcción, especialmente a nivel estructural, ya que la participación de estos en el proceso constructivo es determinante para la estabilidad y buen comportamiento de las construcciones. Es por ello que se recomienda capacitar al personal obrero, ya sea por parte de las mismas empresas constructoras o promover la capacitación por medio del SENCICO u otras instituciones afines. La experiencia de la mano de obra también tiene un papel muy vital, puesto a que, un trabajador al contar con varios años de conocimiento en el área de la construcción ha obtenido grandes conocimientos, y muchas veces esos conocimientos son empíricos, lo cual no es suficiente para proporcionar calidad en la construcción, por lo que es importante un control permanente por parte de la supervisión.

Realizar los controles de calidad a cada material que se utilice en la construcción de un proyecto y realizar los ensayos que sean necesarios para tal fin. En cuanto a la elaboración del concreto se debe utilizar los materiales de acuerdo a los diseños de mezclas y en las proporciones

indicadas, ya que de esto depende la resistencia final que adquiere el concreto, es por ello que cada material utilizado para producir concreto debe ser verificado y someterse a un control de calidad adecuado.

Verificar el almacenamiento de los materiales en obra y hacer seguimiento constante para permitir o no su utilización; además, para lograr el objetivo del proyecto, que es entregar a los beneficiarios una construcción de alta calidad, también se debe exigir a las empresas dedicadas a la construcción que cuenten con una acreditación que asegure la excelencia de los recursos que se utilizarán en la fabricación.

Realizar la verificación de cada proceso constructivo de las obras, ya que de esta forma se estaría garantizando la correcta puesta en marcha de las obras y por ende asegurando la calidad de la estructura.

La utilización de esquemas de control de calidad para corroborar ante observaciones realizadas en obra y su posterior levantamiento de las mismas, dado a que algunas veces no se realiza las anotaciones en el cuaderno de obra, respecto a trabajos observados y que aún están en proceso de construcción, entonces estos formatos permiten documentar dichos aspectos y exigir su posterior cumplimiento de las observaciones presentadas.

## 10. Referencias

- Abanto, F. (2009). *Tecnología del concreto* (Segunda ed.). San Marcos E.I.R.L.
- Acurio, C. S. (2013). *Análisis de los procesos constructivos del colector de aguas residuales "Victor Hugo" - de la ciudad de Ambato y optimización de la evacuación de los caudales de descarga*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato].  
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6003>
- Alfaro, O. C. (2008). *Sistemas de aseguramiento de la calidad en la construcción*. [Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].  
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/185>
- American Society for Testing and Materials. (2018). *ASTM C39/C39M: Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens* [Método de ensayo estándar para esfuerzo de compresión en especímenes cilíndricos de concreto].
- American Society for Testing and Materials. (2022). *ASTM C31/C31M: Standard practice for making and curing concrete Test specimens in the field* [Práctica normalizada para preparación y curado de especímenes de ensayo de concreto en la obra].
- Arango, H. C., y Vargas, J. A. (2019). *Gestión de calidad de proyectos en construcción vertical*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia].  
<https://hdl.handle.net/10983/24130>
- Arias, J. L. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Primera ed.). Enfoques Consulting EIRL. [www.tesisconjosearias.com](http://www.tesisconjosearias.com)
- Ayala, A. P., Rojas, A., Gutiérrez, A. R., Clemente, C. M., y Huanca, C. (2021). *Controles de calidad y ambientales en los procesos de construcción durante la fase de ejecución de un*

- proyecto de edificación*. [Trabajo de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].  
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/20418>
- Carnero, H. J. (2021). *Propuesta de un sistema de aseguramiento de la calidad para proyectos de edificaciones en el sector educación en el departamento de Arequipa, según la normativa que rige las obras públicas en el Perú, año 2019*. [Tesis de Pregrado, Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10552>
- Castro, M., y Yucra, N. M. (2018). *Evaluación y diagnóstico de la calidad del concreto elaborado a pie de obra en zonas rurales en los distritos de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya en la ciudad de Arequipa*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4773>
- Celi, K. C., y Morales, K. M. (2022). *Evaluación del control de calidad en el proceso constructivo en tres obras públicas de la ciudad de Tacna, 2022*. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Tacna].  
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2363?show=full>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (1999). *Curso sobre diseño y construcción sismorresistente de estructuras* (Primera ed.). Oscar Zepeda.
- Cladera, A., Etxeberria, M., y Schiess, I. (2007). *Ingeniería aplicada a la cooperación para el desarrollo* (Vol. 10). (A. C. Fronteres, Ed.) <http://hdl.handle.net/2117/25169>
- Contreras, M. N., y Ventocilla, N. (2016). *Optimización de la mano de obra en las partidas de los elementos estructurales mediante la herramienta Value Stream Mapping (VSM) Caso: Proyecto Arquímedes - Chorrillos - Lima*. [Tesis de Pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/2514>

- Corporación Aceros Arequipa. (2010). *Manual del maestro constructor*.  
<https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-del-maestro-constructor>
- Crosby, P. (1987). *La calidad no cuesta. El arte de cerciorarse de la calidad*. (O. Díaz, Trad.)  
McGraw Hill Book Company.
- Cuba, H. A. (2017). *Plan de aseguramiento de la calidad en proyectos de construcción de edificaciones en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez*. [Tesis de Pregrado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez].  
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1382>
- Cubillos, R. A., y Rodríguez, C. M. (2013). Evaluación del factor de habitabilidad en las edificaciones sostenibles. *Revista de Arquitectura*, 8(15), 47-64.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4701576>
- Cubillos, R. A., Trujillo, J., Cortés, O. A., Rodríguez, C. M., y Villar, M. R. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad . *Revista de Arquitectura*, 16, 114-125. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.41718/>
- De la Rubia, R. (2015). *Metodología de control de calidad funcional en los edificios*. [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Valencia]. <http://hdl.handle.net/10251/56356>
- Dorfles, G. (1970). *El devenir de las artes*. Fondo de cultura económica.
- Gido, J., Clements, J., y Baker, R. (2018). *Administración exitosa de proyectos* (Sexta ed.).  
Cengage Learning.
- Gómez, J. (2000). *Materiales de construcción*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Hansen, B. L., y Ghare, P. (1990). *Control de Calidad Teoría y Aplicaciones*. (S. A. Dorki, Trad.) Díaz de Santos.

- Hernández, R. (1997). *El control de calidad en obras de construcción con un enfoque de administración total de la calidad*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. [https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB\\_UNAM/TES01000707066](https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000707066)
- Hernández, R., y Mendoza, P. C. (2018). *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores. <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvsc1/1385>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores. <http://www.digitalrepositorio.com/items/show/2>.
- Hobaica, M. E., y Cedre, S. (1986). El confort y la calidad de las edificaciones habitacionales. *Revista Tecnología y Construcción*(2), 81-90. <http://hdl.handle.net/10872/18456>
- Instituto Nacional de Calidad. (2013). *Norma Técnica Peruana NTP 334.090 Cementos: Cementos pórtland adicionados, requisitos*.
- Instituto Nacional de Calidad. (2015). *Norma Técnica Peruana NTP 339.033 Concreto: Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo*.
- Instituto Nacional de Calidad. (2018). *Norma Técnica Peruana NTP 400.037 Agregados: Agregados para concreto, requisitos*.
- Instituto Nacional de Calidad. (2019). *Norma Técnica Peruana NTP 339.088 Concreto: Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento pórtland, requisitos*.
- Instituto Peruano de Contrataciones del Estado. (2022). *Ley de contrataciones del estado y su reglamento*.

- Intituto de la Construcción y Gerencia. (2014). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Retrieved 01 de Febrero de 2023, from <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/1-index.htm>
- Jurán, J. M. (1983). *Manual de control de la calidad*. (J. M. Valhonrat, Trad.) Editorial Reverté.
- Justiniano, C., Márquez, F., Valderrama, C., y D'Alencon, R. (2008). Parámetros y estándares de habitabilidad: calidad en la vivienda, el entorno inmediato y el conjunto habitacional. En P. U. Chile, *Camino al bicentenario propuestas para Chile* (págs. 271-304). <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/content/uploads/2008/12/Libro-2008.pdf>
- Madrigal, E. (2001). *Gestión de la calidad en construcción*. [Tesis de Pregrado, Instituto Tecnológico de la Construcción]. <https://es.scribd.com/document/372789501/Madrigal-Elizondo-Eduardo-44679-pdf#>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2011). *Norma técnica metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas*.
- Norma Internacional ISO 9000. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*.
- París, A. J. (2018). *Programación y control de calidad en obras de edificación en Colombia*. [Tesis de Postgrado, Universidad de los Andes]. <http://hdl.handle.net/1992/34848>
- Pontificia Universidad Javeriana. (2013). *Cartilla de autoconstrucción para viviendas de uno y dos pisos*. <https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/664630/679421/CartillaProsofi1+Cartilla+de+A+utoconstrucci%C3%B3n+para+la+vivienda+de+Uno+o+Dos+Pisos.pdf>

- Pré, H. A. (2019). *Influencia del control de calidad en la construcción de un edificio multifamiliar en Miraflores en calidad, eficiencia y costos, Lima 2018-2019*". [Trabajo de investigación, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/25649>
- Quintana, D. (2021). *Evaluación del revenimiento y la resistencia del concreto en la construcción de viviendas en la ciudad de Chota*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <https://hdl.handle.net/20.500.14142/200>
- Ramírez, C. A. (2012). *Optimización de procesos constructivos en el condominio Bolognesi - Puente Piedra*. [Tesis de Pregrado, Universidad Ricardo Palma]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/417>
- Universidad de Palermo. (2002). *La calidad en la industria de la construcción*. Estudio de diagnóstico. [https://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad\\_UP.pdf](https://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf)
- Vasquez, I. S. (2021). *Evaluación de procesos constructivos para mejorar la calidad en la construcción de viviendas del programa techo propio, Nueva Cajamarca, 2020*. [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/1279>



## 11. Anexos

### Anexo 1. Fichas de encuesta a la mano de obra

Tabla 21

Formato de fichas de encuesta a la mano de obra

FICHA DE ENCUESTA - MANO DE OBRA	
PROYECTO: CREACIÓN DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS	
FECHA :	
I. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO	
Nombre y Apellidos :	_____ Edad : _____
Rol que desempeña :	_____
II. EXPERIENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN	
a) ¿Cuántos años de experiencia en la construcción tiene?	
Menos de 5 años	<input type="checkbox"/>
De 5 a 10 años	<input type="checkbox"/>
De 10 a 15 años	<input type="checkbox"/>
Más de 15 años	<input type="checkbox"/>
III. FORMA DE ADQUIRIR CONOCIMIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	
b) ¿Cuál es la forma mediante la cual adquirió conocimientos en la construcción?	
Formación técnica	<input type="checkbox"/>
Formación empírica	<input type="checkbox"/>
IV. CONOCIMIENTOS BÁSICOS EN LA CONSTRUCCIÓN	
4.1 CONSIDERACIONES EN CONCRETO SIMPLE	
a) ¿Qué resistencia suele utilizar para el concreto simple?	
fc=100 kg/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
fc=140 kg/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
Según el Expediente Técnico	<input type="checkbox"/>
Otra (especificar)	_____
4.2 CONSIDERACIONES EN CONCRETO ARMADO	
a) ¿Qué resistencia suele utilizar para el concreto armado?	
fc=175 kg/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
fc=210 kg/cm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
Según el Expediente Técnico	<input type="checkbox"/>
Otra (especificar)	_____

## 4.3 RECUBRIMIENTO DEL ACERO

a) ¿Cual es el recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en zapatas?

2 cm	<input type="checkbox"/>
4 cm	<input type="checkbox"/>
5 cm	<input type="checkbox"/>
7 cm	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>

b) ¿Cual es el recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en vigas de cimentación?

2 cm	<input type="checkbox"/>
4 cm	<input type="checkbox"/>
5 cm	<input type="checkbox"/>
7 cm	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>

c) ¿Cual es el recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en columnas?

2 cm	<input type="checkbox"/>
4 cm	<input type="checkbox"/>
5 cm	<input type="checkbox"/>
7 cm	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>

d) ¿Cual es el recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en vigas?

2 cm	<input type="checkbox"/>
4 cm	<input type="checkbox"/>
5 cm	<input type="checkbox"/>
7 cm	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>

e) ¿Cual es el recubrimiento del acero que acostumbra a utilizar en losas?

2 cm	<input type="checkbox"/>
4 cm	<input type="checkbox"/>
5 cm	<input type="checkbox"/>
7 cm	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>

## 4.6 CURADO DEL CONCRETO

a) ¿Realiza el curado del concreto?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
A veces	<input type="checkbox"/>

b) ¿Cuántos días de curado realiza?

De 1 a 3 días	<input type="checkbox"/>
De 3 a 5 días	<input type="checkbox"/>
De 5 a 7 días	<input type="checkbox"/>
Más de 7 días	<input type="checkbox"/>

## Anexo 2. Ensayos de laboratorio para el agregado fino

Figura 15

Resultados de ensayos de laboratorio del agregado fino (arena)



**DIAZ & OCAMPO**  
**CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL**  
**REGISTRO DE INDECOPI N° 00002077**  
 ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO (LABORATORIO)  
 Jr. Libertad N° 1309 Cel. 941892090 - 982360835  
 Correo Electronico: suelosyconcretodiazarias@protonmail.com CHACHAPOYAS

---

OBRA: CREACION DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS

ARENA: CANTERA RIO UTCUBAMBA - SAN ISIDRO

### ENSAYOS DE LABORATORIO

Para  $F_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

**a. Peso especifico saturado superficialmente seca (ASTM C128).**

* Peso de la arena	=	381.65 gr.
* Volumen de agua en la probeta	=	300.00 $\text{cm}^3$
* Volumen de agua en la probeta + arena	=	454.00 $\text{cm}^3$
* Volumen de la arena	=	154.00 $\text{cm}^3$
* Peso especifico	=	<b>2.478 <math>\text{gr/cm}^3</math></b>

**b. Peso unitario seco suelto.**


* Peso del molde	=	8461.80 $\text{cm}^3$
* Peso del material + molde	=	12804.00 gr.
* Peso del material	=	4342.20 gr.
* Volumen del material	=	3067.00 $\text{cm}^3$
* Peso unitario seco suelto	=	<b>1.416 <math>\text{gr/cm}^3</math></b>

**c. Contenido de absorción**

* Peso de tara	=	92.00 gr.
* Peso de la muestra seca + tara	=	509.00 gr.
* Peso de la muestra seca	=	417.00 gr.
* Peso de la muestra saturada + tara	=	767.00 gr.
* Peso de la muestra horeada (24 horas)	=	761.00 gr.
* Peso del agua absorbida	=	6.00 gr.
* Contenido de absorción	=	<b>1.44 %</b>

**d. Contenido de Humedad**

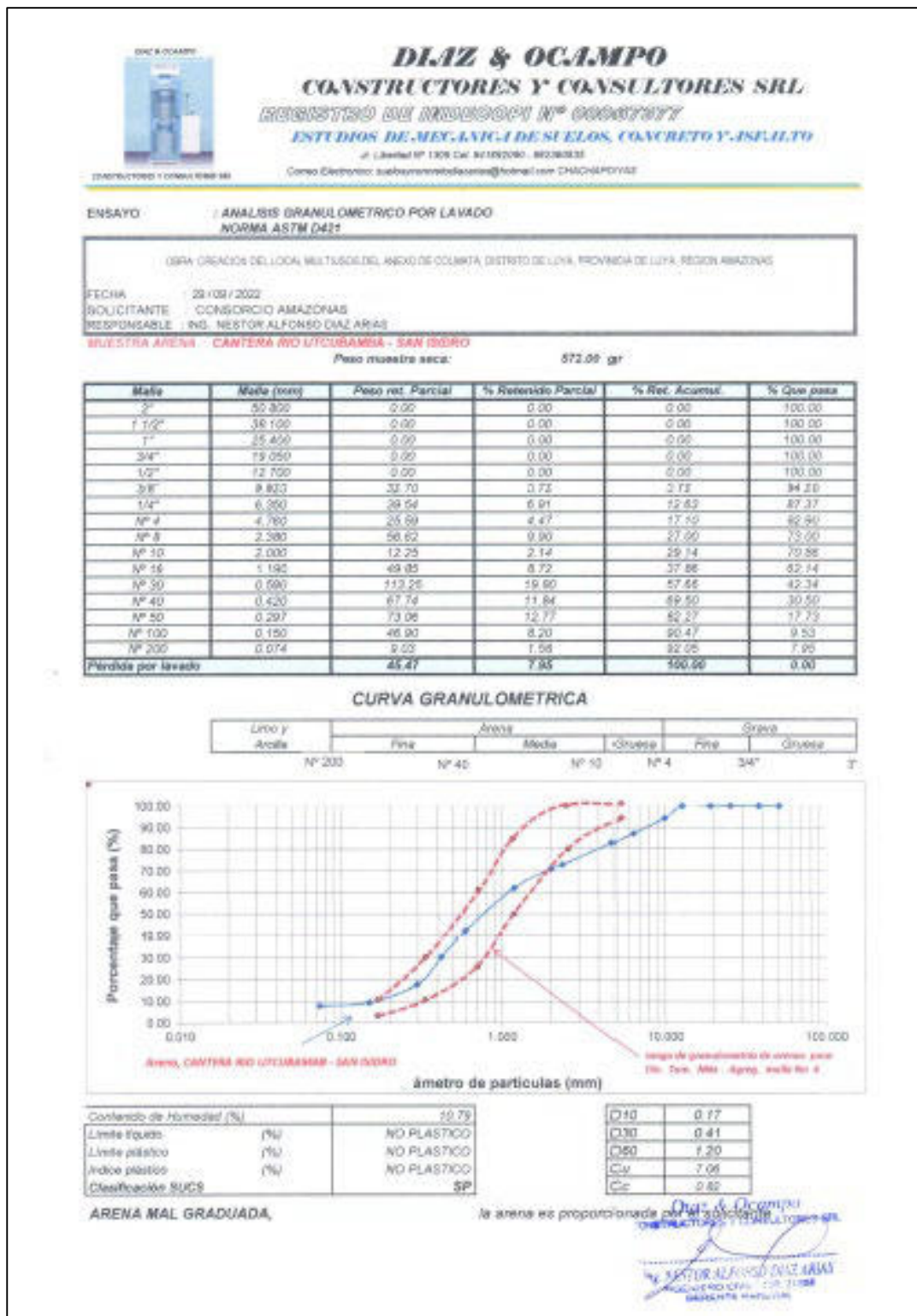
* Peso de tara	=	92.00 gr.
* Peso de la muestra húmeda + tara	=	554.00 gr.
* Peso de la muestra seca + tara	=	509.00 gr.
* Peso de la muestra seca	=	417.00 gr.
* Peso del agua	=	45.00 gr.
* Contenido de humedad	=	<b>10.79 %</b>



DIAZ & OCAMPO  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL  
CHACHAPOYAS  
REGISTRADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS  
COMERCIALES DEL PERU

Figura 16


Resultados del análisis granulométrico del agregado fino (arena)



### Anexo 3. Ensayos de laboratorio para el agregado grueso

Figura 17

Resultados de ensayos de laboratorio del agregado grueso (grava)



**DIAZ & OCAMPO**  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL  
REGISTRO EN INGENIERIA N° 00000077  
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO (LABORATORIO)  
Jr. Libertad N° 1309 Cel. 941892000 - 982380505  
Correo Electronico: aualdiazconcreto@hotmial.com CHACHAPOYAS

**DIAZ & OCAMPO**  
**CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL**  
REGISTRO EN INGENIERIA N° 00000077  
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO (LABORATORIO)  
Jr. Libertad N° 1309 Cel. 941892000 - 982380505  
Correo Electronico: aualdiazconcreto@hotmial.com CHACHAPOYAS

---

OBRA: CREACION DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUJA, PROVINCIA DE LUJA, REGION AMAZONAS

GRAVA: CANTERA RIO UTCUBAMBA - SAN ISIDRO

**ENSAYOS DE LABORATORIO**

Para F'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

**a. Peso especifico de masa saturado superficialmente seco.**

* Peso de la grava en el aire	=	1772.00 gr.
* Peso de la grava en el agua	=	1069.00 gr.
* Peso especifico	=	<b>2.521 gr/cm<sup>3</sup></b>

**b. Peso unitario seco suelto.**

* Peso del molde	=	8461.80 gr.
* Peso del material + molde	=	12611.00 gr.
* Peso del material	=	4149.20 gr.
* Volumen del material	=	3067.00 cm <sup>3</sup>
* Peso unitario seco suelto	=	<b>1.353 gr/cm<sup>3</sup></b>

**c. Peso unitario seco compactado varillado.**


* Peso del molde	=	8461.80 gr.
* Peso del material + molde	=	13165.00 gr.
* Peso del material	=	4703.20 gr.
* Volumen del material	=	3067.00 cm <sup>3</sup>
* Peso unitario seco suelto	=	<b>1.533 gr/cm<sup>3</sup></b>

**d. Contenido de absorción**

* Peso de tara	=	86.00 gr.
* Peso de la muestra seca + tara	=	556.00 gr.
* Peso de la muestra seca	=	470.00 gr.
* Peso de la muestra saturada + tara	=	806.00 gr.
* Peso de la muestra horeada (24 horas)	=	799.00 gr.
* Peso del agua absorbida	=	7.00 gr.
* Contenido de absorción	=	<b>1.49 %</b>

**e. Contenido de Humedad**

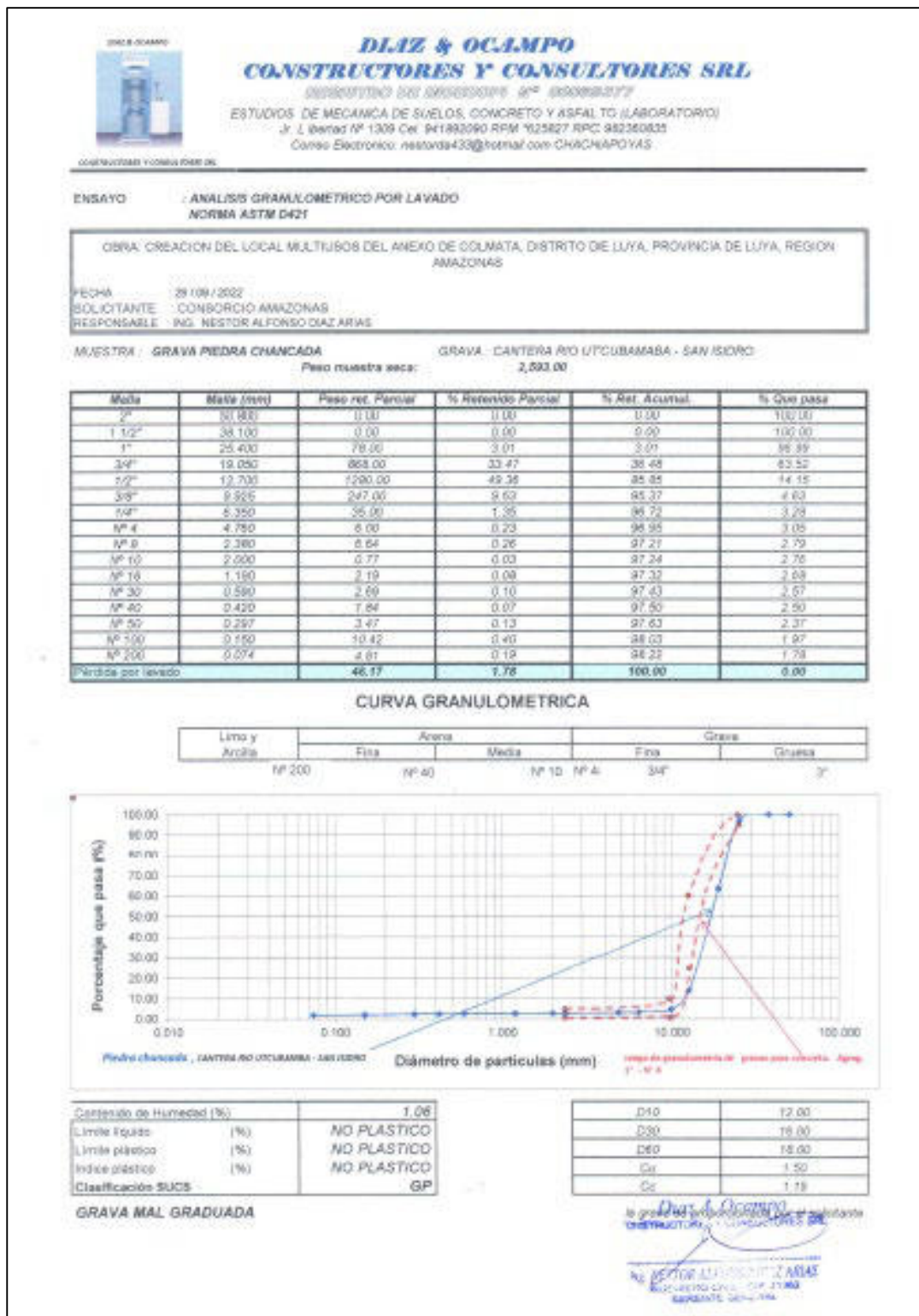
* Peso de tara	=	86.00 gr.
* Peso de la muestra húmeda + tara	=	562.00 gr.
* Peso de la muestra seca + tara	=	556.00 gr.
* Peso de la muestra seca	=	470.00 gr.
* Peso del agua	=	5.00 gr.
* Contenido de humedad	=	<b>1.06 %</b>



**DIAZ & OCAMPO**  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL  
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO (LABORATORIO)  
CHACHAPOYAS

Figura 18


Resultados del análisis granulométrico del agregado grueso (grava)



## Anexo 4. Diseño de mezclas de concreto

Figura 19

Dosificación en volumen para concreto  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$



**DIAZ & OCAMPO**  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL

**DIAZ & OCAMPO**  
**CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL**  
**REGISTRO DE INDECOPÍ N° 00069377**  
**ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
**(LABORATORIO)**

Jr. Libertad N° 1309 Cel. 941862080 RPM 6941092080 RPC 962350335  
Correo Electronico: nestorola4330@hotmail.com - CHACHAPOYAS


---

\* Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30,48 x 30,48 x 30,48 cm = 1 pie<sup>3</sup>, que equivale a una bolsa de cemento, los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas.

\* Para el diseño  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , en volumen  $1 : 2,58 : 3,10$   
+ 16,21 lt. de agua saco de cemento, colocar una bolsa de cemento; 02 cajones de arena más 0,58 x 30,48 = 17,7 cm (interior) de altura ; 03 cajones al ras de grava más 0,10 x 30,48 = 3,1 cm; más 16,2 lt. de agua saco de cemento

- \* Verificar la resistencia del concreto antes de vaciar en las estructuras, hacer las correcciones necesarias, para llegar a la resistencia requerida.
- \* Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.
- \* Preparar el concreto con mezcladora y vibradora.
- \* Adquirir los materiales según el calendario.
- \* Los certificados de ensayos de concreto deben ser refrendados por un Ing. Civil.


*Nota: las muestras son proporcionadas por el solicitante.*



**Diaz & Ocampo**  
**CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL**  
REGISTRO DE INDECOPÍ N° 00069377  
ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
(LABORATORIO)

Figura 20

Dosificación en volumen para concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$



**DIAZ & OCAMPO**  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL

**DIAZ & OCAMPO**  
**CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL**  
**REGISTRO DE INDECOPI N° 00069377**  
**ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
**(LABORATORIO)**

Jr. Libertad N° 1300 Col. 941892090 RPM #941892090 RFC 982360835  
Correo Electrónico: mestorda433@hotmail.com - CHICHAPOYAS

---


\* Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de 30,48 x 30,48 x 30,48 cm = 1 pie<sup>3</sup>, que equivale a una bolsa de cemento, los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas.

\* Para el diseño  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , en volumen 1 : 2,18 : 2,74

+ 14,69 lt. de agua/saco de cemento, colocar una bolsa de cemento; 02 cajones de arena más 0,18 x 30,48 = 5,5 cm (interior) de altera ; 02 cajones al ras de grava más 0,74 x 30,48 = 22,6 cm, más 14,7 lt. de agua/saco de cemento

- \* Verificar la resistencia del concreto antes de vaciar en las estructuras, hacer las correcciones necesarias, para llegar a la resistencia requerida.
- \* Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.
- \* Preparar el concreto con mezcladora y vibradora.
- \* Adquirir los materiales según el calendario.
- \* Los certificados de ensayos de concreto deben ser refrendados por un Ing. Civil.

*Nota: las muestras son proporcionadas por el solicitante.*



**Diaz & Ocampo**  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL  
ING. WESLON ALFONSO DE ARAYA  
REGISTRO DE INDECOPI N° 00069377  
CHICHAPOYAS



Figura 21

Dosificación en volumen para concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



**DIAZ & OCAMPO**  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL

**DIAZ & OCAMPO**  
**CONSTRUCTORES Y CONSULTORES SRL**  
**REGISTRO DE INDECOPU N° 00069377**  
**ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**  
**(LABORATORIO)**

Jr. Libertad N° 1200 Cal. 941822090 RPM 8947862000 RPC 982350835  
Correo Electrónico: nastard43@gmail.com - CHACHAPOYAS

---

\* Confeccionar cajones de madera con las medidas interiores de  $30.48 \times 30.48 \times 30.48 \text{ cm} = 1 \text{ pie}^3$ , que equivale a una bolsa de cemento, los cajones deben tener 2 listones de madera en forma horizontal en ambas caras para manipularlo con dos personas.

\* Para el diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en volumen  $1 : 1.84 : 2.43$   
+  $13.38 \text{ lt. de agua/saco de cemento}$ , colocar una bolsa de cemento; 01 cajón de arena más  $0.84 \times 30.48 = 25.6 \text{ cm}$  (interior) de altura; 02 cajones al ras de grava más  $0.43 \times 30.48 = 13.1 \text{ cm}$ ; más  $13.4 \text{ lt. de agua/saco de cemento}$

\* Verificar la resistencia del concreto antes de vaciar en las estructuras, hacer las correcciones necesarias, para llegar a la resistencia requerida.

\* Verificar el peso de las bolsas de cemento antes de hacer la compra.

\* Preparar el concreto con mezcladora y vibradora.

\* Adquirir los materiales según el calendario.

\* Los certificados de ensayos de concreto deben ser refrendados por un Ing. Civil.


*Nota: las muestras son proporcionadas por el solicitante.*



## Anexo 5. Certificados de resistencia del concreto a los 28 días

Figura 15

*Resistencia del concreto en zapatas*

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEQANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
<u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</u> <u>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</u>						
SOLICITANTE		: CONSORCIO INGENIO				
PROYECTO		: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA				
UBICACION		: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS				
FECHA		: 17/10/2022				
CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS: Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)	
1 ZAPATAS	19/09/2022	17/10/2022	28	38780	219.44	

**NOTA:**

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.


Lambayeque lunes, 17 de Octubre de 2022



  
**OSCAR LIZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CNP. N° 21336

Figura 16

Resistencia del concreto en vigas de cimentación

		<b>SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION</b> CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE <b>RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI</b> <b>RUC. 20605369139</b>				
<b>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</b> <b>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</b>						
SOLICITANTE		: CONSORCIO INGENIO				
PROYECTO		: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA				
UBICACION		: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS				
FECHA		: 19/10/2022				
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:</b> Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)	
1 VIGA DE CIMENTACION	21/09/2022	19/10/2022	28	39050	220.97	
/						

## NOTA:

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.

Lambayeque, miércoles, 19 de Octubre de 2022



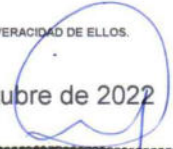

  
**OSCAR LIZQUINOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIR. N° 31336

Figura 17

Resistencia del concreto en sobrecimiento armado

		<b>SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION</b> CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE <b>RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI</b> <b>RUC. 20605369139</b>				
<b>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</b> <b>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</b>						
SOLICITANTE		: CONSORCIO INGENIO				
PROYECTO		: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA				
UBICACION		: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS				
FECHA		: 26/10/2022				
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:</b> Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)	
1 SOBRECIMIENTO ARMADO	28/09/2022	26/10/2022	28	33440	189.23	

## NOTA:

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.

Lambayeque miércoles, 26 de Octubre de 2022





  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 21330

Figura 18

Resistencia del concreto en columnas

		<b>SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION</b> CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE <b>RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI</b> <b>RUC. 20605369139</b>				
<b><u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</u></b> <b><u>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</u></b>						
SOLICITANTE		: CONSORCIO INGENIO				
PROYECTO		: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA				
UBICACION		: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS				
FECHA		: 27/10/2022				
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:</b> Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)	
1 COLUMNAS	29/09/2022	27/10/2022	28	40100	226.91	
/						

**NOTA:**

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.

Lambayeque jueves, 27 de Octubre de 2022



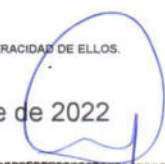

  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31230

Figura 19

Resistencia del concreto en columnas de confinamiento

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI RUC. 20605369139				
<b>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</b> <b>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</b>						
SOLICITANTE	: CONSORCIO INGENIO					
PROYECTO	: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS					
UBICACION	: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS					
FECHA	: 3/11/2022					
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:</b> Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	
1 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	6/10/2022	3/11/2022	28	32350	183.06	
/						

## NOTA:

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Lambayeque jueves, 3 de Noviembre de 2022



  
**OSCAR LIZCANO RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338

Figura 20

Resistencia del concreto en vigas de confinamiento

		<b>SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION</b> CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE <b>RESOLUCION N° 031616-2019/DSD – INDECOPI</b> <b>RUC. 20605369139</b>				
<b><u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</u></b> <b><u>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</u></b>						
SOLICITANTE	: CONSORCIO INGENIO					
PROYECTO	: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA					
UBICACION	: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS					
FECHA	: 6/11/2022					
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:</b> Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)	
1 VIGAS DE CONFINAMIENTO	9/10/2022	6/11/2022	28	32600	184.47	

**NOTA:**

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.


Lambayeque domingo, 6 de Noviembre de 2022



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338

Figura 21

Resistencia del concreto en falso piso

		<b>SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION</b> CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - RPM. 954853683 - LAMBAYEQUE <b>RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI</b> <b>RUC. 20605369139</b>				
<b><u>RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION</u></b> <b><u>AXIAL DE CILINDROS ESTANDAR DE CONCRETO</u></b>						
SOLICITANTE		: CONSORCIO INGENIO				
PROYECTO		: CREACION DEL LOCAL MULTIUSOS DEL ANEXO DE COLMATA				
UBICACION		: DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION DE AMAZONAS				
FECHA		: 5/11/2022				
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PROBETAS ENSAYADAS:</b> Cilindros estándar de concreto simple, de dimensiones diámetro por altura 15 cm x 30 cm; con un área de sección transversal de 176.72 cm <sup>2</sup>						
N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha de ROTURA	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (Kg.F)	Resist. a la Compresión (Kg/cm2)	
1 FALSO PISO	8/10/2022	5/11/2022	28	28500	161.27	
/						

## NOTA:

LOS TESTIGOS DE CONCRETO FUERON INGRESADOS PARA SU ENSAYO POR LOS INTERESADOS, SIENDO SU RESPONSABILIDAD LA VERACIDAD DE ELLOS.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Lambayeque sábado, 5 de Noviembre de 2022


  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31336









Tabla 24

Formato de verificación de excavaciones


CONSORCIO INGENIO		Formato de verificación de procesos constructivos			
EXCAVACIONES					
Codigo: MT-001		Revisión:	Fecha:		
<b>Datos Generales</b>					
Proyecto:	CREACIÓN DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS				
Entidad:	Gobierno Regional de Amazonas	Contratista:	Consortio Amazonas		
Supervisor:	Ing. Jilmar Quipe Diaz	Residente:	Ing. José Arganis Raque Barrios		
<b>Ubicación</b>				<b>Leyenda</b>	
Localidad:	Anexo de Colmata	Provincia:	Luya	Observado	<input checked="" type="checkbox"/>
Distrito:	Luya	Región:	Amazonas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Descripción</b>		<b>1ra Rev.</b>	<b>2da Rev.</b>	<b>Observaciones</b>	
1. Limpieza de la zona de trabajo					
2. Equipos, materiales y/o herramientas					
3. Trazo y replanteo topográfico					
4. Excavación					
5. Niveles de excavación					
6. Acopio y eliminación de material de excavación					
7. Zanjas libre de agua					
<b>Datos de campo:</b>					
Nivel de Fondo de Cimentación:					
<b>Observaciones y/o aclaraciones:</b>					
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
V* B* Residente de Obra		V* B* Supervisor de Obra		V* B* Coordinador de Obra	



Tabla 26

Formato de verificación del encofrado y desencofrado del concreto simple


CONSORCIO INGENIO		Formato de verificación de procesos constructivos			
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					
Codigo: OCS-001		Revisión:	Fecha:		
<b>Datos Generales</b>					
Proyecto:	CREACIÓN DEL LOCAL MULTIFUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS				
Entidad:	Gobierno Regional de Amazonas	Contratista:	Consortio Amazonas		
Supervisor:	Ing. Jilmar Quispe Diaz	Residente:	Ing. José Argemis Raque Barrios		
<b>Ubicación</b>				<b>Leyenda</b>	
Localidad:	Anexo de Colmata	Provincia:	Luya	Observado	<input checked="" type="checkbox"/>
Distrito:	Luya	Región:	Amazonas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Elemento a verificar</b>					
Cimientos corridos	<input type="checkbox"/>	Falso piso	<input type="checkbox"/>	Veredas	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>				
Descripción		1ra Rev.	2da Rev.	Observaciones	
1. Trazo correcto					
2. Aseguramiento de soleras					
3. Limpieza de formas del encofrado					
4. Ubicación de paneles acorde al trazo					
5. Aseguramiento de puntales					
6. Aplome antes del vaciado					
7. Aplome después del vaciado					
<b>Observaciones y/o aclaraciones:</b>					
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
V* B* Residente de Obra		V* B* Supervisor de Obra		V* B* Coordinador de Obra	

Tabla 27

Formato de verificación del vaciado de concreto simple


CONSORCIO INGENIO		Formato de verificación de procesos constructivos			
		VACIADO DE CONCRETO SIMPLE			
		Código: OCS-001	Revisión:	Fecha:	
<b>Datos Generales:</b>					
Proyecto:	CREACIÓN DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS				
Entidad:	Gobierno Regional de Amazonas	Contratista:	Consortio Amazonas		
Supervisor:	Ing. Jilmer Quipe Díaz	Residente:	Ing. José Argenis Roque Barrios		
<b>Ubicación</b>				<b>Leyenda</b>	
Localidad:	Anexo de Colmata	Provincia:	Luya	Observado	<input checked="" type="checkbox"/>
Distrito:	Luya	Región:	Amazonas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Identificación del elemento</b>					
Cimientos corridos	<input type="checkbox"/>	Falso piso	<input type="checkbox"/>	Veredas	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>				
<b>Verificación</b>					
Dosificación:	fc=100	<input type="checkbox"/>	fc=140	<input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Arena:	<input type="checkbox"/>				
Piedra chancada:	1/2"	<input type="checkbox"/>	3/4"	<input type="checkbox"/>	
Proporción:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Descripción		1ra Rev.	2da Rev.	Observaciones	
1. Verificación de la mezcladora					
2. Limpieza del área de vaciado					
3. Tiempo de mezclado					
4. Vibración del concreto					
5. Extracción de probetas					
6. Curado del concreto					
<b>Observaciones y/o aclaraciones:</b>					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">V° B° Residente de Obra</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">V° B° Supervisor de Obra</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">V° B° Coordinador de Obra</div>	

Tabla 28

Formato de verificación de las partidas de acero


CONSORCIO INGENIO		Formato de verificación de procesos constructivos			
		HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO			
		Código: OCA-001	Revisión:	Fecha:	
<b>Datos Generales</b>					
Proyecto:	CREACIÓN DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS				
Entidad:	Gobierno Regional de Amazonas	Contratista:	Consortio Amazonas		
Supervisor:	Ing. Jilmer Quispe Diaz	Residente:	Ing. José Argenis Roque Barrios		
<b>Ubicación</b>				<b>Leyenda</b>	
Localidad:	Anexo de Colmata	Provincia:	Luya	Observado	<input checked="" type="checkbox"/>
Distrito:	Luya	Región:	Amazonas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Elemento a identificar</b>					
Zapatas	<input type="checkbox"/>	Vigas cimentación	<input type="checkbox"/>	Sobrecimiento armado	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input type="checkbox"/>	Columnas de confinamiento	<input type="checkbox"/>	Vigas de confinamiento	<input type="checkbox"/>
				Vigas y Losa	<input type="checkbox"/>
<b>Descripción</b>	<b>1ra Rev.</b>	<b>2da Rev.</b>	<b>Observaciones</b>		
1. Limpieza previa					
2. Recubrimiento					
3. Ganchos					
4. Espaciamiento de estribos					
5. Longitud de desarrollo					
6. Ubicación de traslapes					
7. Longitud de traslapes					
8. Verticalidad					
9. Horizontalidad					
10. Limpieza final					
<b>Observaciones y/o aclaraciones:</b>					
<input type="text" value="V° B° Residente de Obra"/>		<input type="text" value="V° B° Supervisor de Obra"/>		<input type="text" value="V° B° Coordinador de Obra"/>	



Tabla 29

Formato de verificación del encofrado y desencofrado del concreto armado



CONSORCIO INGENIO		Formato de verificación de procesos constructivos			
		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO (C°A°)			
		Código: OCA-001	Revisión:	Fecha:	
<b>Datos Generales</b>					
Proyecto:	CREACIÓN DEL LOCAL MULTIFUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS				
Entidad:	Gobierno Regional de Amazonas	Contratista:	Consortio Amazonas		
Supervisor:	Ing. Jilmar Quispe Díaz	Residente:	Ing. José Argemir Roque Barrios		
<b>Ubicación</b>				<b>Leyenda</b>	
Localidad:	Anexo de Colmata	Provincia:	Luya	Observado	<input type="checkbox"/>
Distrito:	Luya	Región:	Amazonas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Elemento a identificar</b>					
Zapatas	<input type="checkbox"/>	Vigas cimentación	<input type="checkbox"/>	Sobrecimiento armado	<input type="checkbox"/>
Columnas	<input type="checkbox"/>	Columnas de confinamiento	<input type="checkbox"/>	Vigas de confinamiento	<input type="checkbox"/>
				Vigas y Losa	<input type="checkbox"/>
<b>Descripción</b>		<b>1ra Rev.</b>	<b>2da Rev.</b>	<b>Observaciones</b>	
1. Trazo correcto					
2. Aseguramiento de soleras					
3. Limpieza de formas del encofrado					
4. Ubicación de paneles acorde al trazo					
5. Aseguramiento de puntales					
6. Aplome antes del vaciado					
7. Aplome después del vaciado					
<b>Observaciones y/o aclaraciones:</b>					
V° B° Residente de Obra		V° B° Supervisor de Obra		V° B° Coordinador de Obra	

Tabla 30

Formato de verificación del vaciado de concreto armado

CONSORCIO INGENIO		Formato de verificación de procesos constructivos			
VACIADO DE CONCRETO ARMADO					
Código: OCA-001		Revisión:	Fecha:		
<b>Datos Generales</b>					
Proyecto:	CREACIÓN DEL LOCAL MULTUSOS DEL ANEXO DE COLMATA, DISTRITO DE LUYA, PROVINCIA DE LUYA, REGION AMAZONAS				
Entidad:	Gobierno Regional de Amazonas	Contratista:	Consortio Amazonas		
Supervisor:	Ing. Ilmer Quispe Diaz	Residente:	Ing. José Argenis Reque Barrios		
<b>Ubicación</b>				<b>Leyenda</b>	
Localidad:	Anexo de Colmata	Provincia:	Luya	Observado	<input checked="" type="checkbox"/>
Distrito:	Luya	Región:	Amazonas	Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Identificación del elemento</b>					
Zapatas	<input type="checkbox"/>	Vigas cimentación	<input type="checkbox"/>	Sobrecimiento armado	<input type="checkbox"/>
Columnas de confinamiento	<input type="checkbox"/>	Vigas de confinamiento	<input type="checkbox"/>	Columnas	<input type="checkbox"/>
				Vigas y Losa	<input type="checkbox"/>
<b>Verificación</b>					
Dosificación:	fc=175	<input type="checkbox"/>	fc=210	<input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Arena:	<input type="checkbox"/>				
Piedra chancada:	1/2"	<input type="checkbox"/>	3/4"	<input type="checkbox"/>	
Proporción:	<input type="checkbox"/> : <input type="checkbox"/> : <input type="checkbox"/>				
<b>Descripción</b>		<b>1ra Rev.</b>	<b>2da Rev.</b>	<b>Observaciones</b>	
1. Verificación de la mezcladora					
2. Limpieza del área de vaciado					
3. Tiempo de mezclado					
4. Vibración del concreto					
5. Extracción de probetas					
6. Curado del concreto					
<b>Observaciones y/o aclaraciones:</b>					
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
V° B° Residente de Obra		V° B° Supervisor de Obra		V° B° Coordinador de Obra	

## Anexo 7. Panel Fotográfico

**Figura 23**

*Verificación del trazo y replanteo*



**Figura 24**

*Verificación de excavaciones*



**Figura 25**

*Verificación de las partidas de acero*

**Figura 26**

*Verificación de recubrimientos y espaciado de estribos en columnas*



**Figura 27**

*Verificación del encofrado y acero en vigas y losa aligerada*

**Figura 28**

*Verificación del vaciado de concreto en vigas y losa aligerada*



**Figura 29**

*Control de calidad en agregado fino (arena)*

**Figura 30**

*Control de calidad en agregado grueso (grava)*



**Figura 31**

*Extracción de probetas de concreto*

**Figura 32**

*Rotura de probetas*







