

CONCRETO PREMEZCLADO DE F'C= 210 KG/CM2 EN LA RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

por Cynthia Luz Alvarez Vilchez

Fecha de entrega: 31-mar-2023 09:44a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2052092716

Nombre del archivo: T037_70345965_T.docx (14.67M)

Total de palabras: 25471

Total de caracteres: 127243

³**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TESIS

¹⁹**CONCRETO PREMEZCLADO DE F' C= 210 KG/CM² EN LA**
RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA
PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

PRESENTADO POR:

Bach: ALVAREZ VILCHEZ, CYNTHIA LUZ

³**Línea de investigación institucional:** TRANSPORTE Y URBANISMO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

Huancayo - Perú

2022

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TESIS

CONCRETO PREMEZCLADO DE ¹⁹ F' C= 210 KG/CM² EN LA ¹
RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA
PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

PRESENTADO POR:

Bach: ALVAREZ VILCHEZ, CYNTHIA LUZ

³ Línea de investigación institucional: TRANSPORTE Y URBANISMO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

Huancayo - Perú

2022

ASESOR

Ing. Manuel Iván MAITA PEREZ

DEDICATORIA

Dedicada primeramente a Dios por ser llenarme de mucha salud y bendiciones, a mis abuelitos Teodoro, Santiago, Manuelita y Justina que desde muy pequeña me incentivaron muchos valores, a mi alma mater por brindarme los conocimientos necesarios para poder ser una buena profesional, para la Empresa GOVIL S.A.C esperando que brinde un granito de arena en esta investigación.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Luis y Margarita que día a día me apoyaron y motivaron para seguir adelante y a mi hermana (mi confidente, mi mejor amiga)

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

Dr. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

MG. FERNANDO ANACLETO BOZA CCORA
. JURADO 1

ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES
JURADO 2

ING. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA
JURADO 3

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE

PORTADA.....	I
FALSA PORTADA	II
HOJA CON EL NOMBRE DEL ASESOR	III
3 DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS	VI
INDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	XV
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.2. Formulación y sistematización del problema.....	18
1 1.2.1. Problema general	18
1.2.2. Problemas específicos	18
1.3. Justificación de la Investigación	18
1.3.1. Justificación social.....	18
1.3.3. Justificación metodológica.....	19
1.4. Delimitación de la Investigación	20
1.4.1. Delimitación espacial.....	20
1.4.2. Delimitación temporal	20
1.4.3. Delimitación económica.....	20
1.5. Limitaciones.....	21
1.6. Objetivos.....	21
1.6.1. Objetivo general	21
1.6.2. Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes	22
2.1.1. Antecedente Internacional.....	22

1	2.1.2. Antecedente Nacional	23
	2.1.3. Antecedente Local.....	25
	2.2. Marco Conceptual	28
	2.2.1. Edad del Concreto.....	28
	2.2.2. Resistencia.....	28
	2.2.3. Calidad de gestión de ensayo	29
	2.2.4. Calidad de gestión de muestreo	29
28	2.2.5. Resistencia a los 3 días.....	30
	2.2.6. Resistencia a los 7 días.....	30
	2.2.7. Resistencia a los 28 días.....	30
	2.2.8. Descripción general de la norma ASTM C-33	30
	2.2.8.1.Requisitos para el agregado	31
	A) Agregado grueso.....	31
	B) Agregado fino	31
	C) Datos según normas (reglamentados).....	31
	D) Análisis granulométrico (ASTM C-136 / NTP 400.012).....	32
	E) Contenido de humedad (ASTM D-2216 / NTP 339.127).....	33
	F) Peso unitario (ASTM C-29 / NTP 400.017)	34
	G) Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso (ASTM C-127 / NTP 400.021).....	36
	H) Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino (ASTM C-128 / NTP 400.022) 37	
	I) Malla 200 (ASTM C-117 / NTP 400.022).....	39
18	J) Diseño de mezcla (MÉTODO ACI – MODULO DE FINEZA)	40
14	2.2.8.2. Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de muestras cilíndricas de concreto: ASTM-C39/C39M-20 (NTP-339.034)	43
44	A) Muestreo de concreto fresco (ASTM C-172 / NTP 339.036).....	46
	B) Determinación de la temperatura de mezclas de concreto (ASTM C-1064 / NTP 339.184)	46
26	C) Asentamiento de concreto fresco Cono de Abrams - prueba de revenimiento (ASTM C-143 / NTP 339.035).....	49
	D) Contenido de aire en el concreto fresco (ASTM C-231 / NTP 339.083)	52
	E) Elaboración y curado de probetas cilíndricas (ASTM C-31/ NTP 339.033)	52
	F) Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C-39/ NTP 339.034).....	54
	2.3. Definición de Términos Básicos	56

1		
2.4.	Hipótesis.....	59
2.4.1.	Hipótesis general.....	59
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	59
2.5.	Variables.....	59
2.5.1.	Definición conceptual de la variable.....	59
2.5.2.	Definición operacional de la variable.....	60
2.5.3.	Operacionalización de la variable.....	61
	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	62
3.1.	Método de la Investigación.....	62
3.2.	Tipo de Investigación.....	62
3.3.	Nivel de la Investigación.....	62
3.4.	Diseño de Investigación.....	62
3.5.	Población y Muestra.....	63
3.5.1.	Población.....	63
3.5.2.	Muestra.....	63
3.6.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	63
3.7.	Procesamiento de la Información.....	63
3.8.	Técnicas y Análisis de Datos.....	63
	CAPITULO IV: RESULTADOS	65
4.1.	Datos de Laboratorio para los Agregados.....	69
4.2.	Datos de Laboratorio para el Diseño.....	80
4.3.	Datos del Ensayo de Compresión Axial.....	88
	CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	119
	CONCLUSIONES	121
	RECOMENDACIONES	122
	NORMATIVIDAD	123
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	125
	INTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN USADO	127
	ANEXO	127
	JUICIO DE EXPERTOS	129
	PANEL FOTOGRÁFICO	135

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Requisitos de granulometría para agregado fino	32
TABLA 2: Requisito de granulometría para agregado grueso	33
TABLA 3: Resistencia a la compresión requerida.....	40
TABLA 4: Asentamiento recomendado para diferentes tipos de construcción	40
TABLA 5: Requisitos aproximados de contenido mixto de agua, aire para diferentes valores de asentamiento y tamaños máximos de agregados	41
TABLA 6: Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto	41
TABLA 7: Volumen de agregado grueso por unidad de volumen de concreto	42
TABLA 8: Primera estimación de peso del concreto fresco	43
TABLA 9: Ensayos del concreto	45
TABLA 10: Normativa para determinar la temperatura	47
TABLA 11: Normativa para la prueba de revenimiento	51
TABLA 12 : Tolerancias de tiempo para realizar el ensayo de resistencia.....	54
TABLA 13 : Resultados de meses anteriores noviembre 2021	65
TABLA 14 : Resultados de meses anteriores octubre 2021	66
TABLA 15 : Resultados de meses anteriores setiembre 2021	66
TABLA 16 : Resultados de meses anteriores agosto 2021	67
TABLA 17: Análisis físico del agregado fino – arena.....	69
TABLA 18: Granulometría y módulo de fineza	69
TABLA 19: Propiedades físicas del agregado grueso	71
TABLA 20: Granulometría y modulo de fineza	71
TABLA 21: Análisis físico del agregado fino – arena.....	73
TABLA 22: Granulometría y módulo de fineza	73
TABLA 23: Propiedades físicas del agregado grueso	74
TABLA 24: Granulometría y modulo de fineza	75
TABLA 25: Análisis físico del agregado fino – arena.....	76
TABLA 26: Granulometría y módulo de fineza	77
TABLA 27: Propiedades físicas del agregado grueso	78
TABLA 28: Granulometría y modulo de fineza	79
TABLA 29: Diseño de concreto para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	80

TABLA 30: Mantenición del slump	81
TABLA 31: Resumen mes de diciembre.....	82
TABLA 32: Diseño de concreto para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	83
TABLA 33: Mantenición del slump	84
Tabla 34: Resumen mes de enero	85
²⁰ TABLA 35: Diseño de concreto para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	86
TABLA 36: Mantenición del slump	87
TABLA 37: Resumen mes de febrero	87
TABLA 38: Datos del ensayo de compresión axial mes de diciembre	95
TABLA 39: ¹ Datos del ensayo de compresión axial mes de enero	100
TABLA 40: ¹ Datos del ensayo de compresión axial mes de febrero	105
TABLA 41: Resultados promediados en porcentaje mes de diciembre	111
TABLA 42: Edad vs resistencia en kg/cm^2 mes de diciembre	112
TABLA 43: Resultados promediados en porcentaje mes de enero	113
TABLA 44: Edad vs resistencia en kg/cm^2 mes de enero	114
TABLA 45: Resultados promediados en porcentaje mes de febrero	116
TABLA 46: Edad vs resistencia en kg/cm^2 mes de febrero	117
TABLA 47: Valores porcentuales	119
TABLA 48: Valores en kg/cm^2	119

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Ubicación del trabajo de investigación	20
FIGURA 2: Tipos de rotura de probetas	45
FIGURA 3: Sobre la demanda de agua	47
FIGURA 4: Sobre el tiempo de fraguado	48
FIGURA 5: Sobre la resistencia	48
FIGURA 6: Prueba de revenimiento	50
FIGURA 7: Prensa para el ensayo de resistencia a la compresión	54
FIGURA 8: Carga hasta completar la rotura debe ser axial	55
FIGURA 9: Resultados en resistencia f_c promedio	68
FIGURA 10: Resultados en porcentaje % promedio	68
FIGURA 11: Curva granulométrica de la arena	70
FIGURA 12: Curva granulométrica del agregado grueso	72
FIGURA 13: Curva granulométrica de la arena	74
FIGURA 14: Curva granulométrica del agregado grueso	76
FIGURA 15: Curva granulométrica de la arena	78
FIGURA 16: Curva granulométrica del agregado grueso	80
FIGURA 17: Edad vs resistencia en porcentaje mes de diciembre	111
FIGURA 18: Edad vs resistencia en kg/cm^2 mes de diciembre	113
FIGURA 19: Edad vs resistencia en porcentaje mes de enero	114
FIGURA 20: Edad vs resistencia en kg/cm^2 mes de enero	115
FIGURA 21: Edad vs resistencia en porcentaje mes de febrero	116
FIGURA 22: Edad vs resistencia en kg/cm^2 mes de febrero	118
FIGURA 23: Edad vs resistencia en porcentaje general	119
FIGURA 24: Edad vs resistencia en kg/cm^2 general	120

3 RESUMEN

La presente investigación, indicó como problema general ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión para losas de la Provincia de Huancayo 2021?

Además, tenemos el objetivo principal que es establecer en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión para losas de la Provincia de Huancayo 2021.

Por hipótesis general la resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losas en provincia de Huancayo, 2021 en los cuales llevó un estricto control a los 3, 7 y 28 días debido a que se obtuvieron resultados en cuanto el crecimiento evolutivo del concreto para lo cual el método de investigación fue científico, basado al tipo de investigación aplicada con el nivel de investigación explicativo, el diseño fue pre experimental.

En cuanto a la conclusión fueron resultados favorablemente positivos y ascendentes, además de mejorar antiguos valores obtenidos.

Palabras clave: Concreto premezclado, resistencia del concreto por edades.

ABSTRACT

The present investigation indicated as a general problem, to what extent does the age of the ready-mixed concrete of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ affect the compressive strength for slabs in the Province of Huancayo 2021?

In addition, our main objective is to establish to what extent the age of the ready-mix concrete of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ affects the compressive strength for slabs in the Province of Huancayo 2021.

By general hypothesis, the compressive strength affects the age of the ready-mix concrete of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ in slabs in the province of Huancayo, 2021, in which a strict control was carried out at 3, 7 and 28 days because Results were obtained regarding the evolutionary growth of concrete for which the research method was scientific, based on the type of applied research with the level of explanatory research, the design was pre-experimental.

As for the conclusion, they were positive and ascending results, in addition to improving old values obtained.

Keywords: Ready-mix concrete, concrete strength by age.

INTRODUCCIÓN

Durante la realización del trabajo de investigación me percaté de que a cierta razón no se tiene datos y/o información sobre concreto premezclado y eso desfavorece en muchos aspectos a la evolución de la metodología de construcción porque estamos en etapas de modernización y por eso decidí realizar dicha investigación, con el transcurso de los días, semanas y meses me di cuenta de que el concreto puede evolucionar de varias maneras; de las cuales todas son favorables tanto así que podemos realizar la evaluación por cada año y el concreto creció de manera creciente salvo si cambiamos materiales a usarse como agregados, cemento y aditivos ya que son piezas fundamentales para la creación de un concreto premezclado.

La utilización del concreto premezclado en la Provincia de Huancayo cada vez es mayor sin mencionar que tenemos muchas empresas hoy en día que se dedican al abastecimiento de este material a nivel gigantescas; sin embargo; muchos mencionan sus propiedades, beneficios, etc. Sin documentación previa de este trabajo de investigación está dirigido.

El potencial de la realización de este trabajo de investigación es que para poder ofrecer un producto se necesita documentos previos para ello lo cual muchas concreteras no tienen para ello decidí investigar mediante ensayos en el laboratorio que si se puede brindar tal documentación previa a un contrato o a un desarrollo de un servicio de concreto premezclado.

Para poder tener resultados favorables debemos tener mucha dedicación ya que esto es una nueva tecnología en evaluación porque industrialmente ya tiene años rondando a la región y más aún a la provincia.

³ Esta investigación está estructurada en 5 capítulos:

Capítulo I Planteamiento del problema: formulación del problema, problema general, problemas específicos, objetivos, justificación de la investigación, delimitaciones, espacial, temporal, económica, ¹ objetivo general, objetivos específicos.

Capítulo II Marco Teórico: Antecedentes de la investigación, antecedentes internacionales, ³ antecedentes nacionales, antecedentes locales, marco conceptual, definición de términos, formulación de hipótesis, variables de la investigación, variables; definición conceptual y operacional

Capítulo III Metodología: Método de investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información, técnicas y análisis de datos.

Capítulo IV Resultados: Se presentan los resultados del análisis

Capítulo V Discusión de Resultados: Se analizan los resultados obtenidos

Finalmente se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bach: Cynthia Luz Alvarez Vilchez

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ingeniería civil abarca múltiples campos como estructuras, transporte, geotecnia e hidráulica donde un ingeniero civil se desempeña en el estudio, proyección, cálculo, dirección, inspección, control, mantenimiento de obras estructurales, hidráulicas y viales (Wright, 2004).

Los análisis relativos al cumplimiento de las resistencias según algunos meses revelaron, por su parte, un mayor porcentaje de cumplimiento en la resistencia mínima individual para los hormigones controlados durante el período diciembre y marzo. En dicho semestre y durante las 2 primeras horas prácticamente la totalidad de los hormigones cumplen con la resistencia mínima individual. En cambio, a lo largo del período junio a agosto, cerca de un 2% de los hormigones no cumplen con la resistencia mínima individual. Esto se basa que los cambios climáticos en gran parte de la sierra del Perú comienzan las lluvias y las sequías entonces es ahí en donde el hormigón varía en proporciones. (Gómez y Vidal, 2005).

¹² En la actualidad se ha incrementado las construcciones en la ciudad de Huancayo y el Valle del Mantaro, estas debido al crecimiento demográfico y mayor poder adquisitivo. En su mayoría los Ingenieros, Arquitectos, Empresas constructoras, y albañiles solicitan concreto Premezclado para abastecer sus obras por la facilidad en el manipuleo y colocación In situ, teniendo algunas veces controles técnicos solo al momento del vaciado o vertido del concreto en obra, no haciendo un seguimiento de la resistencia y su comportamiento en el tiempo, que es importante para poder predecir su comportamiento de resistencia ante un eventual movimiento sísmico u otro como sobre cargas. Así mismo tenemos Normas de construcción y Reglamentos como el ACI, que no podemos determinar si están bien aplicadas a nuestro medio, dado que los materiales para la fabricación de concreto por lo general son de río (arena gruesa) y piedra chancada de diferente espesor (1/2", 3/4"), no se tiene información de su influencia en el concreto a través del tiempo. (Godiño, 2017).

¹² En todo el Valle del Mantaro se emplea cada vez de manera progresiva el Concreto Premezclado por diferentes empresas, siendo su empleo más

rápido, eficiente y a menor costo por tener factores que convencionalmente no se utilizan, sin embargo, la problemática radica en la confiabilidad de la resistencia a compresión del concreto premezclado, así mismo por el desconocimiento de los antecedentes que aseguren que el concreto llegue a su resistencia deseada, también se desconoce cómo antecedentes anteriores si el proceso evolutivo del concreto llegaría o no a su resistencia; no hay documentos que acrediten ello antes de utilizarse el concreto premezclado en alguna edificación y/o estructura a vaciarse o verterse con el material.

20

1.2. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión para losas de la Provincia de Huancayo 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 3 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021?
- ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 7 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021?
- ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 28 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Justificación social

Un problema de gran importancia es la informalidad y desconocimiento que tienen muchos propietarios para contratar un servicio de concreto premezclado ignorando la resistencia de un

buen concreto dando más importancia a la utilización de ésta nueva tecnología para el relleno de concreto, costo, y sobre todo el ahorro de tiempo; siendo aconsejados por sus maestros, encargados de obra lo cual quizás ni idea tienen de lo importante que es el proceso evolutivo del concreto premezclado conforme avanza en una curva de resistencia porcentual.

1.3.2. Justificación Científica

Para este estudio se tomó en cuenta la norma técnica peruana 334.090 para el cemento, la norma técnica peruana 400.037 y ASTM C-33 para el agregado, la norma técnica 339.088 para el agua que es calidad del agua para el concreto, la norma técnica peruana 339.086 para los aditivos además se utilizó el programa Excel para poder llegar a tablas estadísticas de estos procesos; y la NTP 339.114 para la consideración del concreto premezclado.

1.3.3. Justificación Metodológica

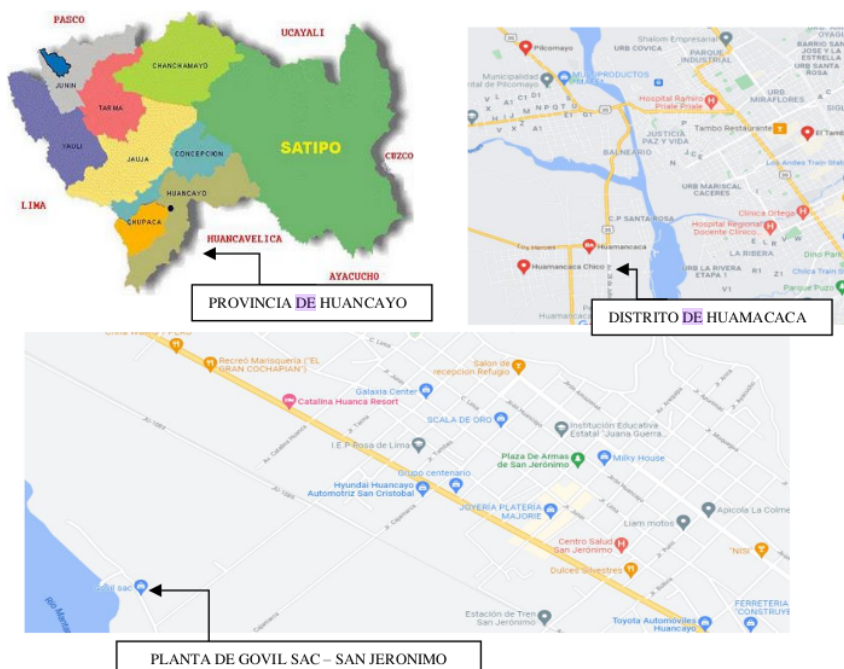
Para lograr que a propuesta sea óptima se estudió las roturas de probetas y así mismo si se tuviese cuadros con la resistencia porcentual en cuanto a sus diseños de mezcla de meses y años anteriores en donde se podrá dar una buena investigación; si en caso no se tiene dichos cuadros tener en consideración este estudio para su buen control de resistencia ya que otras empresas solo se basan a que si su resistencia llega o no a los 28 días sin datos estadísticos solo brindando el servicio de la prueba de esclerometría lo cual no es del todo confiable así que cuando se va a realizar la prueba de esclerometría se procede sin dar a conocer si anda calibrada dicho instrumento por eso es poco confiable ello. Para todo ello se hizo cada proceso de la manejabilidad de un concreto con el mayor cuidado ya que es proceso de estudio y proceso de atención al cliente.

1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Delimitación espacial

La investigación se realizó en los distritos de Huamancaca y San Jerónimo, en el departamento de Huancayo de la provincia de Junín.

FIGURA 1: UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Google imágenes

En la figura 1 se puede apreciar los lugares de desarrollo

1.4.2. Delimitación temporal

El período de la encuesta es de diciembre de 2021 a marzo de 2022 (4 meses), de los cuales el cuarto mes es solo de evaluación intensiva.

1.4.3. Delimitación económica

La investigación tuvo un costo de S/. 14,237.30 nuevos soles.

1.5. LIMITACIONES

La presente investigación se basó en desarrollar con datos que parten desde el año 2021 en diciembre ya que años anteriores no se tienen controles detallados y exactos ello dificultará hacer una revisión a años pasados para tener como guía es por ello que se realiza esta investigación.

1.5.1. Tecnológico:

El laboratorio de la Empresa no se contó con el ensayo de ⁴⁶ abrasión de los ángeles que Mide la degradación de los agregados debido a una combinación de acciones como el desgaste, el impacto y la fricción en las esferas dentro de la máquina. El número de esferas varía según el grado del material que se está probando y esto nos da un indicador de la calidad de los agregados, especialmente para uso en la producción de hormigón.

Además de realizar el ensayo químico del agua del cual se abastece directamente de manantial.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo general

Establecer en qué medida afecta la edad ¹ del concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión por edades para losas de la Provincia de Huancayo 2021.

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar ³ en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 3 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021.
- Determinar ³ en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 7 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021.
- Determinar ³ en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 28 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021.

3

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedente Internacional

22

TESIS, PROPUESTA DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN PREMEZCLADO EN CENTRAL HORMIGONERA, APLICANDO EL CONCEPTO DE TRAZABILIDAD E INTEGRACIÓN DE PROVEEDORES Y DISTRIBUIDORES”, por Lemos Villarroel Viviana Valeria (2010). Expone que: La encuesta primero describirá el proceso de obtención de cemento y agregados, las materias primas para el concreto premezclado que consideraremos en este artículo. El objetivo de este es comprender las actividades realizadas por las empresas proveedoras de estos productos e identificar las actividades más relevantes para nuestra investigación con el fin de documentar la trazabilidad de estos materiales antes de su llegada a la planta de hormigón. Luego explicar el proceso de producción del concreto premezclado, mencionar y describir las pruebas y controles que actualmente realizan las plantas mezcladoras de concreto existentes en nuestra zona. Las propuestas de control de calidad se desarrollarán en base a los sistemas de control implementados en las plantas de concreto existentes, por lo que la recolección de información se basará principalmente en entrevistas personales con los actuales gerentes de calidad y operaciones de las Plantas Lafarge S.A y Ready Mix S.A localizadas en las ciudades de Osorno y Valdivia. Complementando con la revisión de manuales y fichas publicadas por estas empresas.

13

También se visitarán las Plantas de Áridos proveedoras de las empresas antes mencionadas; como lo son la “Planta Dowling & Schilling” que provee a Lafarge S.A y Ready Mix S.A de la ciudad de Osorno y la “Planta Chumpullo” que abastece a Ready Mix S.A Valdivia, con el objetivo de observar en terreno el proceso que recorren los áridos desde su extracción hasta su distribución.

Además, se indagará en las Normas Chilenas referentes al Cemento, Áridos y Hormigón Premezclado, con el objetivo de verificar el cumplimiento de éstas en las distintas áreas a estudiar.

Como conclusión se da respecto a la buena manejabilidad, trabajabilidad de diversos materiales para el uso industrial.

Lemos (2010).

2.1.2. Antecedente Nacional

1 TESIS, **Resistencia y Costo del Concreto Premezclado y del Concreto Hecho al Pie de Obra, en Función al Volumen de Vaciado**, por Denis Dilber **Guevara Díaz (2014), Universidad Nacional de Cajamarca. Expone que:** Se brinda datos estadísticos, además de datos comparativos a cerca de resistencia vs costo a cuanto más resistencia más es el costo además **7** se comprobó que el concreto premezclado muestreado, cuando está en estado fresco es de calidad aceptable, pues no se observó efectos de segregación y los asentamientos medidos estaban dentro del rango de diseño 4" a 6".

41 Por lo que en esta investigación se recomienda determinar la resistencia y costo del concreto premezclado y del concreto elaborada in situ de acuerdo al volumen de vertido. Durante la construcción de la ampliación de Mollepampa se obtuvo "Concreto hecho in situ", se tomaron **2** muestras de la misma mezcla de concreto utilizada en los elementos estructurales, el concreto premezclado es producto de la planta de concreto premezclado de Cementos Pacasmayo. - Dino, cuando va a trabajar, en ambos casos **1** la resistencia comparativa es de 210 kg/cm² y concluyó que el uso de concreto premezclado es más favorable en términos de resistencia que el uso de concreto hecho en sitio, ya que la resistencia estimada es de 210 kg/cm², el primero logra **1** $f'c = 230.9 \text{ kg/cm}^2$ en promedio, representando el 110% de la resistencia estimada; mientras que el segundo solo logró alcanzar un promedio de $f'c = 147,9 \text{ kg/cm}^2$, lo que representó el 70,4% de la resistencia comparativa. **7** Se determinó que uno de los principales problemas del concreto hecho al pie de obra son los agregados, pues no existe en obra un control alguno sobre su calidad.

Guevara (2014)

2 TESIS, **Influencia de las Propiedades de los Agregados en la Calidad del Concreto Premezclado Empleado en la Construcción de Obras Civiles en la Ciudad de Huancavelica**, por Landeo Centeno,

Katherine Gabriela. (2019). Expone que: El enfoque principal del estudio fue el análisis del efecto de los cambios en el tamaño de las partículas de agregado grueso en la calidad del concreto terminado en la cantera de Youli, la importancia de las propiedades de desgaste en la resistencia del concreto y el efecto de los cambios en el tamaño de partículas de agregados en el diseño de mezclas. . También se estudió el efecto y se evaluaron las propiedades del concreto terminado en este trabajo: contenido de aire según ASTM C-231, peso unitario según ASTM C-138, revenimiento según ASTM C-143/C-143-10a Caída. , resistencia a la compresión ASTM C-39; y el agregado es: abrasión ASTM C-131/NTP 400.019-400.020 y tamaño de partícula ASTM C-136/NTP 400.037. Según el Comité ECI 211, se realizó un diseño de resistencia mixto: $F'_{C} = 245 \text{ kg/cm}^2$ de diseño mixto, ya que los datos fueron los resultados de las diversas pruebas de carrera de estudio.

Dada la confianza del 95 %, el factor de credibilidad (z) = 1.96 se estima que se usa para 0.05 errores asociados con las pruebas de estadísticas de neopulación, que obtuvieron una muestra de 0.248 m³, correspondiente a 30 pruebas específicas A. y pruebas logradas, 10 Unidades de pruebas de peso y 10 pruebas de contenido de aire) y 24 experimentos de concreto de curado (12 pruebas con piedra ½ pulgada y pruebas con piedras de 12 pulgadas). Para muestras de diseño mixto, cada clúster verificará 4 veces los convenientes científicos que se completan, muestras de continuidad. Se concluyó que las propiedades de los agregados pueden afectar significativamente la calidad del concreto premezclado utilizado para la construcción de obra civil en la ciudad de Huancavelica.

Landeo. (2019)

TESIS, Optimización de la Resistencia a Compresión del Concreto, Elaborado Con Cementos Tipo I y Aditivos Superplastificantes, por Bernal Díaz, Daniel (2017). Expone que: El objetivo de este estudio fue optimizar la resistencia a compresión del concreto a partir de cemento tipo I y superplastificantes; Se realizaron 08 muestras para cada grupo control, cemento con Andino, Pacasmayo y sol sin aditivos, y 08 muestras para

cada grupo experimental. Se ensayaron a compresión muestras de cada cemento combinado con aditivos superplastificantes Chema Super Plast, Euco37 y Sika Plast 1000. 7, 14 y 28 días. Los métodos utilizados incluyeron la determinación de las propiedades físico-mecánicas del agregado utilizado (Cantera Río Chonta), la gravedad específica de los aditivos y la determinación del cemento Portland Tipo I utilizado. Luego, para una resistencia a la compresión especificada de 280 kg/cm² después de 28 días, se realizó el diseño de la mezcla utilizando el método del módulo de finura para la combinación de agregados considerando dos condiciones: Concreto sin aditivos como mezcla control. Hormigón con aditivos para superplastificación. Se realizó el diseño y se concluyó que el valor de resistencia a la compresión del grupo control y del grupo experimental alcanzó un valor de resistencia a la compresión mayor que la resistencia a la compresión especificada y el aditivo reductor de agua fue 1.00% en peso de cemento. Concreto utilizado en la producción, el aditivo reductor de agua Sika Plast 1000 mezclado con cemento Pacasmayo Tipo I tiene la resistencia a la compresión más alta, 11,00 % más alta que el grupo de control correspondiente y 24,80 % más que la resistencia a la compresión especificada, costo de mezcla por grupo de control sin aditivos es mayor que con los reductores de agua. El costo de mezcla del grupo experimental con aditivo fue 14.03% mayor, y el aditivo utilizado le dio a la mezcla de concreto una buena trabajabilidad.

Díaz (2017)

2.1.3. Antecedente Local:

TESIS, **Análisis de los Tiempos de Mezclado de un Concreto $f'c=210$ kg/cm² y su Resistencia Usando Agregados de la Cantera del Río Mantaro en la Ciudad de Huancayo, por William Fernando Quispe Camargo (2020).** Expone que: En la primera zona de estudio, es decir, con un tiempo de mezclado mínimo de 10 segundos a un máximo de 90 segundos, la resistencia a compresión del hormigón no alcanzó la resistencia de diseño, salvo la resistencia para la cual el tiempo de mezclado fue de 90 minutos, el mínimo tiempo especificado en la norma

E 060; por lo tanto, no es apropiado un análisis detallado de otros parámetros como la consistencia del concreto, el aire atrapado, etc.

Con base en los resultados de resistencia a la compresión para diferentes tiempos de mezcla, el ingeniero, contratista o constructor podrá seleccionar el tiempo de mezcla ideal para el tipo de estructura a construir, tomando en cuenta la trabajabilidad, la permeabilidad y el tiempo requerido para la preparación del concreto. ; por lo tanto, el tiempo óptimo de mezclado del concreto simple con agregado de la Cantera Río Mantaro en el Valle del Mantaro dependerá del análisis exhaustivo del cliente dentro de límites aceptables.

Quispe (2020).

¹⁸
TESIS, Influencia del Aditivo Superplasticante en el Tiempo Fraguado, Trabajabilidad y Resistencia Mecánica del Concreto, en la Ciudad de Huancayo, por Jhonathan Wilson Mayta Rojas (2014).

Expone que: El hormigón es una parte importante de la industria de la construcción, y su durabilidad es un factor clave en su rendimiento. Existen varios métodos de preparación del hormigón, cuyo tiempo es variable, principalmente el tiempo de mezclado de los áridos que lo componen. El presente trabajo de investigación tiene como finalidad dar una visión del tiempo de mezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ del concreto ordinario y su efecto en su resistencia, teniendo en cuenta el tiempo de endurecimiento inicial, el tiempo mínimo de mezclado según la E. -060 criterio y cuál es su efecto si salimos de estos límites para entender el mejor momento para mezclar concreto en el Valle del Mantaro.

⁵ Para las muestras de concreto se consideró para el diseño de la mezcla agregado de cantera río Mantaro cemento portland tipo I marca ANDINO con resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Para preparar el concreto se utilizó una hormigonera de tambor 11p3 y los experimentos se realizaron considerando 2 parámetros, el primero considerando el tiempo especificado por la norma E-060 (1,5 minutos) y el segundo parámetro considerando el tiempo mínimo de mezclado y el tiempo de fraguado inicial. . Se obtuvieron mezclas de prueba con las mismas propiedades del concreto con tiempos de mezclado variables y curadas en las mismas

condiciones. Las resistencias obtenidas son evaluadas y analizadas mediante la creación de gráficos y tablas estadísticas de resistencias y mezclas.

El análisis mostró que a medida que aumentaba el tiempo de mezclado, aumentaba la resistencia del hormigón, pero disminuía la consistencia y también aumentaba la cantidad de aire atrapado. Los resultados fueron consistentes con estudios previos y también apoyaron la hipótesis propuesta.

Mayta (2014).

¹⁶
TESIS, Influencia de los Aditivos tipo C en la Resistencia a la Compresión de Concretos en la Ciudad de Huancayo, por Chávez Pérez Steven Meinel y Ñavicopa Juño Julio Cesar (2013). Expone que: El tema de estudio es la tecnología del hormigón, que se describe a continuación. Este trabajo es el resultado de una investigación enfocada y minuciosa ¹⁶ en el campo de la tecnología del concreto en la ciudad de Huancayo, en especial la situación actual del clima y los ¹⁶ materiales de construcción, esta investigación tiene un método cuantitativo, correlación y área de investigación, y es un diseño puramente experimental. . Entre ellos, el tema principal es el uso de aditivos tipo C (aceleradores) para controlar ¹⁶ la resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades (1, 2, 3, 5, 7, 14, 28, 75 y 160 días), los cuales son comercializado en un corregimiento con un modelo de diseño sin aditivos Comparado con Huancayo. Para determinar el comportamiento de la resistencia a la compresión mientras se monitorean otras propiedades, se realizaron estas pruebas para tres relaciones diferentes de agua a cemento (0.66, 0.59 y 0.55) para crear gráficos como una herramienta de ingeniería. Diseña y construye con este material. Saber predecir las consecuencias del uso de diferentes ¹⁶ aditivos y dosificaciones para agilizar el proceso constructivo de forma planificada y controlada. Todas las pruebas realizadas de acuerdo con las normas y recomendaciones utilizadas en el Perú por las Normas Técnicas del Perú y otras autoridades adicionales.

Chávez (2013)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Edad del Concreto:

- Según la Empresa ARGOS – Colombia, 01 de abril 04 de 2022 “¿Qué es la edad del concreto?”, <https://360enconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion/>

“En la mayoría de los países, la edad estándar para medir la resistencia mecánica del hormigón es de 28 días, aunque existe una tendencia a extender esta fecha a 7 días. La resistencia mecánica se suele determinar para períodos distintos a los 28 días, pero se suele utilizar con fines informativos. propósitos Finalidad. En este caso, las edades más comunes pueden ser de 1, 3, 7, 28, 90 y 360 días. En algunos casos, dependiendo de la naturaleza del trabajo, esta disposición no es solo informativa, sino también normativa, incorporada en los términos del contrato. ”

- Según Mixto Listo, 20 de abril de 2022, Edad del concreto, <https://www.mixtolisto.com/edad-del-concreto/>.

Hormigón especialmente diseñado y controlado para proporcionar una resistencia especial en una etapa temprana (3, 7 o 28 días). Obtenga datos básicos sobre próximos eventos, como estadísticas de crecimiento de evolución concreta.

2.2.2. Resistencia:

- Según Cemex – Perú, 02 de junio del 2022, ¹ ¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto?, <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->

La resistencia a la compresión simple es la propiedad mecánica más importante del hormigón. Se define como la capacidad de transportar una carga por unidad de área y se expresa en forma de tensión, normalmente en kg/cm², MPa y, a veces, en libras por pulgada cuadrada (psi). Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para

determinar si la mezcla de concreto entregada cumple con los requisitos de resistencia especificados (f_c) para una estructura dada.

- Según ARGOS – COLOMBIA, 09 de junio del 2022, ¿Por qué 28 días?, <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion>.

Por razones técnicas y prácticas, se eligió una edad de 28 días al comienzo del estudio de tecnología avanzada del concreto. Tecnología, ya que hubo una gran proporción de desarrollo de resistencia hasta 28 días y tecnología de construcción, el tiempo de espera no afectó significativamente el progreso del proyecto. Práctico porque 28 días es un múltiplo de días hábiles y evita probar concreto en días festivos en días hábiles. Sin embargo, las razones técnicas han cambiado significativamente, ya que, con los métodos de construcción actuales, 28 días pueden significar un avance decisivo en el trabajo con un volumen de hormigón de masa desconocida.

2.2.3. Calidad de gestión de ensayo:

El ensayo de compresión uniaxial es una prueba de laboratorio que se utiliza para obtener la resistencia a la compresión no confinada (UCS – unconfined compressive strength) de una muestra de roca. La resistencia a la compresión uniaxial (UCS) representa la máxima tensión de compresión axial que puede soportar una muestra bajo una tensión de confinamiento nula. El UCS es un parámetro muy utilizado en el diseño geotécnico, pero puede no representar la resistencia in situ. A gran escala, las propiedades de la masa rocosa se ven muy afectadas por otros factores, como las discontinuidades, las fallas y la meteorización. (Gallegos Vargas Héctor, 2005, Albañilería estructural, Fondo editorial)

2.2.4. Calidad de gestión de muestreo

Es la muestra del material sacado de la mezcladora y envasado en un recipiente particular para luego ensayar la rotura a compresión en un laboratorio. La resistencia del hormigón puede ser garantizada si las

probetas para el ensayo de compresión fueron confeccionadas, protegidas y curadas siguiendo los métodos normalizados. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2022)

2.2.5. Resistencia a los 3 días:

Conocer la evolución de la $f'c$ resulta de suma importancia para poder predecir la resistencia que éste puede tener a los 3 días. Debido a las distintas variables que intervienen en la evolución de la $f'c$ con la edad, se hace complejo establecer alguna regla general para su predicción. También podemos demostrar si el muestreo, utilización de insumos, cuidados respectivos y sobre todo el valor de la resistencia va por buen camino inicial.

2.2.6. Resistencia a los 7 días:

Conocer la evolución de la $f'c$ resulta de suma importancia para poder predecir la resistencia que éste puede tener a los 7 días. Debido a que en este día se deben de dar resultados al 100% ya que el concreto premezclado es para lo que está hecho por las propiedades que le dan los aditivos.

2.2.7. Resistencia a los 28 días:

Aquí podemos dar resultados al 100% verificados saber con certeza cómo va la evolución del concreto y también verificar la correcta utilización de materiales, además con la toma del factor de seguridad que siempre se busca tener al momento de una evolución, Esto es favorable ya que también podemos intuir que seguirá creciendo a pesar de los años.

2.2.8. Descripción general de la norma ASTM C-33

Esta norma define los grados necesarios y los requisitos de calidad para los agregados finos y gruesos utilizados en hormigón estructural y, entonces, se considera suficiente para garantizar materiales satisfactorios utilizados en hormigón de ingeniería civil.

2.2.8.1. Requisitos para el agregado:

A) Agregado grueso

Los pellets no deben contener suciedad, polvo, lodo, putrefacción, incrustaciones, materias orgánicas, sal u otras sustancias nocivas. Los agregados gruesos deben estar constituidos por partículas limpias, preferiblemente de perfil angular o semiangular, duras, densas, resistentes a la corrosión y preferiblemente de textura rugosa. Se recomienda que las sustancias peligrosas no superen los siguientes porcentajes máximos:

1. Partículas frágiles: 5%
2. Materiales más finos que la malla #200: 1%
3. Carbón y lignito: 0,5%

B) Agregado fino

El relleno fino será arena natural. Sus partículas serán limpias, con el perfil de ángulo deseado, duras, densas y duraderas. La materia mineral fina no debe contener polvo dañino, terrones, escamas o partículas blandas, grumos, esquisto, álcali, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas. Se recomienda que las sustancias peligrosas no superen los siguientes porcentajes máximos:

1. Partículas locas: 3%
2. Materiales por encima de la malla #200

C) Datos según normas (reglamentados)

Durante los meses se realizaron ensayos de granulometría, peso específico, peso unitario suelto y peso unitario compactado, módulo de fineza, contenido de humedad, porcentaje que pasa malla N°200. Todo ello realizándose un día a dos días como máximo antes de pasar al mes siguiente a continuación los datos, procesos y resultados normados que nos debe de resultar.

D) Análisis granulométrico (ASTM C-136 / NTP 400.012)

i. Objetivo del ensayo:

El propósito de esta prueba es identificar diferentes tamaños de partículas de suelo y obtener diferentes conteos de malla, expresados como un porcentaje de 200, en la serie utilizada en la prueba (desde mallas de 2 pulgadas hasta la malla No. 200).

ii. Equipos, instrumentos y materiales:

- Juego de tamices.
- Balanza.
- Horno mantener una temperatura de 100 'C +/- 5' C o cocina
- Agregados.

iii. Procedimiento:

- Seleccione una muestra representativa del agregado a ensayar y colóquela en un horno o cocina para que se seque.
- A continuación, elimine todas las impurezas, como fragmentos de vidrio y huesos, así como la materia orgánica visible del agregado.
- Seleccionamos y pesamos la cantidad de árido a ensayar por despiece.
- Vertemos los áridos sobre el tamiz ya dispuesto en forma decreciente y agitamos durante 3 minutos.
- Finalmente, pesamos el tamaño de muestra restante en cada cuadrícula.

TABLA 1: REQUISITOS DE GRANULOMETRIA PARA AGREGADO FINO

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
9.5-mm (3 /8-in.)	100
4.75-mm (No 4)	95 a 100
2.36-mm (No 8)	80 a 100
1.18-mm (No 16)	50 a 85
600- μ m (No 30)	25 a 60
300- μ m (No 50)	5 a 30
150- μ m (No 100)	0 a 10

Fuente: ASTM C 33

41

El módulo de finura no será inferior a 2,5 ni superior a 3,2 para mantener un margen de más o menos 0,2 del valor asumido al seleccionar las proporciones de la mezcla de árido fino.

37

21

TABLA 2: REQUISITO DE GRANULOMETRIA PARA AGREGADO GRUESO

Tamaño Número	Tamaño Nominal (Tamices con aberturas cuadradas)	Cantidades más Finas que cada Tamiz de Laboratorio (Aberturas Cuadradas), Porcentaje en Masa													
		100 mm (4 in.)	90 mm (3 1/2 in.)	75 mm (3 in.)	63 mm (2 1/2 in.)	50 mm (2 in.)	37.5 mm (1 1/2 in.)	25.0 mm (1 in.)	19.0 mm (3/4 in.)	12.5 mm (1/2 in.)	9.5 mm (3/8 in.)	4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8)	1.18 mm (N° 16)	300 µm (N° 50)
1	90 a 37.5 mm (3 1/2 a 1 1/2 in.)	100	90 a 100	—	25 a 60	—	0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—	—	—
2	63 a 37.5 mm (2 1/2 a 1 1/2 in.)	—	—	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—	—	—
3	50 a 25.0 mm (2 a 1 in.)	—	—	—	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—	—
357	50 a 4.75 mm (2 in. a N° 4)	—	—	—	100	95 a 100	—	35 a 70	—	10 a 30	—	0 a 5	—	—	—
4	37.5 a 19.0 mm (1 1/2 a 3/4 in.)	—	—	—	—	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—
467	37.5 a 4.75 mm (1 1/2 in. a N° 4)	—	—	—	—	100	95 a 100	—	35 a 70	—	10 a 30	0 a 5	—	—	—
5	25.0 a 12.5 mm (1 a 1/2 in.)	—	—	—	—	—	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	—	—	—	—
56	25.0 a 9.5 mm (1 a 3/8 in.)	—	—	—	—	—	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	—	—	—
57	25.0 a 4.75 mm (1 in. a N° 4)	—	—	—	—	—	100	95 a 100	—	25 a 60	—	0 a 10	0 a 5	—	—
6	19.0 a 9.5 mm (3/4 a 3/8 in.)	—	—	—	—	—	—	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	—	—	—
67	19.0 a 4.75 mm (3/4 in. a N° 4)	—	—	—	—	—	—	100	90 a 100	—	20 a 55	0 a 10	0 a 5	—	—
7	12.5 a 4.75 mm (1/2 in. a N° 4)	—	—	—	—	—	—	—	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	—	—
8	9.5 a 2.36 mm (3/8 in. a N° 8)	—	—	—	—	—	—	—	—	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	—
89	9.5 a 1.18 mm (3/8 in. a N° 16)	—	—	—	—	—	—	—	—	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9*	4.75 a 1.18 mm (N° 4 a N° 16)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: ASTM C 33

Para la tabla 2 tenemos en consideración el huso 67 para los parámetros en cuanto al porcentaje mínimo y máximo que debidamente está estructurado en nuestro Excel para la evaluación de la granulometría en agregado grueso.

8

El módulo de finura del agregado grueso es útil en las mezclas de concreto y se obtiene, conforme a la norma NTP 400.011

Módulo de Finura = $mg = \frac{\sum \% \text{ retenido acumulado (malla serie standard)}}{100}$

7

E) Contenido de humedad (ASTM D-2216 / NTP 339.127)

i. Objetivo del ensayo:

18

Determina la cantidad de agua (humedad) en el porcentaje de relleno fino y grueso de la muestra seca.

ii. Equipos, instrumentos y materiales:

- Balanza.

- Taras
- Agregados.

iii. **Procedimiento:**

- Pesamos las taras vacías, incluyendo sus tapas.
- Tomar una muestra representativa de agregados en condiciones húmedas y en la carretera.
- Almacene las muestras durante 24 horas.
- Luego sacamos la muestra del horno y la dejamos enfriar a temperatura ambiente.
- Finalmente, volvemos a pesar las muestras secas.
- Calcular el contenido de humedad de la muestra. Utilice la siguiente fórmula:

$$w = \frac{\text{PESO DE AGUA}}{\text{PESO DE SUELO SECO AL HORNO}} \times 100$$

$$w = \frac{M_{ews} - M_{es}}{M_{es} - M_c} \cdot x \cdot 100 = \frac{M_u}{M_s} \cdot x \cdot 100$$

En donde:

- W = Contenido de humedad en porcentaje
- M_{ews} = Peso de la tara más suelo húmedo
- M_{es} = Peso de tara más suelo seco
- M_c = Peso de la tara
- M_w = Peso del agua
- M_s = Peso seco de la muestra

F) **Peso unitario (ASTM C-29 / NTP 400.017)**

i. **Objetivo del ensayo:**

El peso por unidad de volumen de las muestras de agregado fino y grueso se determinó mediante el método de martilleo de varilla, que

consistió en compactar cada 1/3 del volumen de la muestra de agregado a 25 golpes por minuto. muestra.

ii. **Equipos, instrumentos y materiales:**

- Probeta Graduada
- Agregado
- Balanza
- Varilla de compresión
- Cucharón
- Cono de Kansas

iii. **Procedimiento:**

• El procedimiento requerido para esta prueba corresponde a los agregados finos y gruesos.

Comenzamos la prueba pesando el recipiente a utilizar.

• Colocamos una cierta cantidad de la muestra en un recipiente por separado.

• Nivelamos y pesamos las muestras sin causar presión.

• Después de registrar los datos, desechamos todas las muestras usadas y llenamos hasta 1/3 de la altura del contenedor.

• Luego comenzamos golpeando 25 veces con la barra y repetimos lo mismo para 2/3 y finalmente para todo el volumen.

• Finalmente lo pesamos y tomamos las notas necesarias para hacer los cálculos.

iv. **Peso unitario suelto:**

Coloque con cuidado el agregado seco en un recipiente del diámetro y la profundidad especificados, según el tamaño máximo del agregado, hasta que se desborde, luego nivele rodando sobre la barra. Obtenga el peso unitario de masa multiplicando el peso neto por el factor de calibración del tanque calculado (f).

$$f = 1000/P_m$$

$$P.U.S = f \times P_s$$

v. **Peso unitario compactado:**

Al llenar el cono Kansas en tres etapas, cada tercio del volumen se compacta 25 veces con una varilla de cabeza redonda de 5/8 de pulgada de diámetro y se eliminan todas las protuberancias. Obtenga el peso unitario comprimido multiplicando el peso neto por el factor de calibración del tanque calculado (f).

$$F = 1000 / P_m$$

$$P.U.C = f \times P_c$$

G) **Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso (ASTM C-127 / NTP 400.021)**

i. **Objetivo del ensayo:**

Se determinaron la gravedad específica y el porcentaje de absorción de las muestras de agregado grueso, y la gravedad específica seca y la absorción de la superficie saturada se basaron en el agregado después de 24 horas de remojo en agua.

ii. **Equipos, instrumentos y materiales:**

- Balanza
- Cesta de malla de alambre
- Depósito de agua
- Tamices
- Estufa

iii. **Procedimiento:**

- Primero seleccionamos la muestra a utilizar para esta prueba dividiendo la muestra en cuartos y descartando cualquier material que pase por el tamiz de 4.75 mm (N°04).
- Luego lave el material para eliminar el polvo.
- Luego sature la muestra por 24 horas.
- Usando una franela, retire las muestras parcialmente saturadas y seque la superficie.
- Registramos el peso de la muestra superficial seca y saturada a utilizar.

- Pesamos las cestas y registramos el peso de las cestas sumergidas.
- Pesamos muestras en cestas sumergidas en agua.
- Finalmente, colocamos la muestra en el horno durante 24 horas y registramos el peso de la muestra seca

$$\text{Peso específico: } \frac{A}{B-C}$$

$$\text{Peso específico seco: } \frac{B}{B-C}$$

$$\text{Peso específico aparente: } \frac{A}{A-C}$$

$$\text{Porcentaje de absorción: } \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Donde:

A = Peso seco

B = Peso SSD

C = Peso muestra

H) **Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino (ASTM C-128 / NTP 400.022)**

i. **Objetivo del ensayo:**

Establecer un procedimiento para determinar la densidad promedio de partículas de agregado fino (no incluye los orificios entre las partículas), la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado fino.

ii. **Equipos, instrumentos y materiales:**

- Balanza
- Picnómetro
- Frasco
- Cono de Abrams

iii. **Procedimiento:**

- Eliminamos las impurezas visibles de la masilla fina (lavamos la masilla).
- Seleccionamos una muestra representativa de 500 gramos.
- Cuando esté en el laboratorio, llévelo al horno para secar la superficie.
- Después de sacar la muestra del horno, realizamos el método del cono, que consiste en llenar el cono en tres etapas, presionando 25 veces en cada una de 1/3, 2/3 y finalmente el volumen total, de manera que la muestra quede comprimida.
- Retiramos los conos. El propósito principal de este método es asegurar que después de quitar el cono, el agregado fino se desintegre y no retenga la forma del cono. Si la muestra no se rompía en el primer intento, teníamos que volver a meter la muestra en el horno para que perdiera más humedad y conseguir el efecto deseado.
- Una vez fracturada la muestra, vertemos la muestra en un vial previamente pesado y lleno de agua.
- Después de verter la muestra en el vial, agregamos más agua para saturar la muestra y eliminar las impurezas de la muestra.
- Eliminamos la suciedad de la muestra inclinando el vial aprox. 45°, que se logra cuando las burbujas de aire de la combinación de partículas finas y agua se eliminan casi por completo.
- Deje reposar la mezcla en el recipiente de 515 mm durante 15 a 20 minutos para permitir que los finos se asienten en el fondo del recipiente.
- Finalmente, pesamos el vial, los finos y el agua para hacer los cálculos oportunos.

Se calcula mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{Peso específico: } \frac{A}{B+500\text{gr} - C}$$

$$\text{Peso específico seco: } \frac{500\text{gr}}{B+500\text{gr} - C}$$

$$\text{Peso específico aparente: } \frac{A}{B+A - C}$$

$$\text{Porcentaje de absorción: } \frac{500 \text{ gr} - A}{A} \times 100\%$$

Donde:

A = Peso seco

B = Peso picnómetro + agua

C = Peso picnómetro + agua + muestra

D = Peso SSD

I) Malla 200 (ASTM C-117 / NTP 400.022)

i. Objetivo del ensayo:

Determinar el porcentaje de material que pasa el tamiz número 200 en el agregado fino y el agregado grueso.

ii. Equipos, instrumentos y materiales:

- Balanza con aproximación a 0.01 gramos.
- Bandejas
- Espátulas
- Tamices: N°16 y el N°200
- Horno o cocina

iii. Procedimiento:

- Eliminamos las impurezas visibles de la masilla fina (lavamos la masilla).
- Seleccionamos una muestra representativa de 500 gramos. • Cuando esté en el laboratorio, llévelo al horno para secar la superficie.
- Después de sacar la muestra del horno, realizamos el método del cono, que consiste en llenar el cono en tres etapas, soplando cada una 1/3, 2/3 y finalmente 25 veces el volumen total, de manera que la muestra se comprima

J) Diseño de mezcla (MÉTODO ACI – MODULO DE FINEZA)

- i. **Determinación de la resistencia a compresión media requerida para agregado grueso**

TABLA 3: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

RESISTENCIA A COMPRESIÓN ESPECIFICADA, F'c, KG/CM2	RESISTENCIA A COMPRESIÓN MEDIA REQUERIDA, F'CR, KG/CM2
Por debajo de 210	F'c +70
210 a 350	F'c +85
Por encima de 350	F'c +50

Fuente: Norma técnica de edificaciones E.060

En la tabla 3 siempre para todo diseño se debe tener en cuenta el factor de seguridad de un concreto por absorción de anomalías ocurridas en obra, en laboratorio, en producción industrial y también por variación de canteras.

- ii. **Determinación del tamaño máximo nominal del agregado grueso**

Después de analizar el tamaño de partícula de la roca triturada, pudimos determinar que el tamaño máximo era de 2 pulgadas y el tamaño máximo nominal era TMN = 1/2 pulgada.

- iii. **Determinación del asentamiento**

TABLA 4: ASENTAMIENTO RECOMENDADO PARA DIFERENTES TIPOS DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	ASENTAMIENTO	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapatas y muros de cimentación reforzados	3"	1"
Zapatas simples, cajones y muros subestructura	3"	1"
Vigas y muros reforzados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Pavimentos y losas	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: ACI 211.1

En la tabla 4 para el procedimiento de esta investigación cabe resaltar que se cumple con los estándares normados de nuestro concreto bajo su slump con el paso de las horas para una distancia prolongada (2h) como máximo.

iv. **Determinación del agua de mezclado**

TABLA 5: REQUISITOS APROXIMADOS DE CONTENIDO MIXTO DE AGUA, AIRE PARA DIFERENTES VALORES DE ASENTAMIENTO Y TAMAÑOS MÁXIMOS DE AGREGADOS

ASENTAMIENTO O SLUMP	AGUA EN L/M3 DE CONCRETO PARA LOS TAMAÑOS MÁXIMOS NOMINALES DE AGREGADOS GRUESOS Y CONSISTENCIA INDICADOS							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
HORMIGÓN SIN AIRE								
1" a 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
3" a 4"	225	215	200	195	175	170	160	140
6" a 7"	240	230	210	205	185	180	170
Cantidad aproximada de aire atrapado. en porcentaje	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
HORMIGÓN CON AIRE								
1" a 2"	180	175	165	160	145	140	135	120
3" a 4"	200	190	180	175	160	155	150	135
5" a 7"	215	205	190	185	170	165	1600
Contenido de aire total promedio recomendado. por ciento	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

Fuente: ACI 211.1

En la tabla 5 para el ensayo ideal se requerirá de 230 lts de agua y además deberá contener un aire atrapado de 2.5% según la norma. Con lo que se considera en esta investigación es en cuanto a los materiales a usarse.

v. **Determinación de la relación agua / cemento**

TABLA 6: RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

17 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (F'c) (KG/CM2)	RELACIÓN AGUA / CEMENTO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38
400	0.43
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.610
150	0.80	0.71

Fuente: ACI 211.1

En la tabla 6 haciendo nuestra interpolación de valores una ideal relación de agua y cemento sería con la buena calidad de nuestros agregados 0.684 pero siempre se presentan varias modificaciones a lo largo de los ensayos y se tomará en cuenta este valor relativo.

vi. ² **Determinación del peso seco del agregado grueso:**

⁵ **TABLA 7: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO**

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO	CANTIDAD DE ÁRIDO GRUESO, ÁRIDO SECO Y ÁRIDO COMPACTADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE HORMIGÓN (*), PARA MÓDULOS CON DIFERENTE FINURA DE ÁRIDOS			
	MÓDULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
3/8"	2.4	2.6	2.8	3
1/2"	0.50	0.48	0.46	0.44
3/4"	0.59	0.57	0.55	0.53
1"	0.66	0.64	0.62	0.60
1 1/2"	0.71	0.69	0.67	0.65

2"	0.76	0.74	0.72	0.70
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: ACI 211.1

De la Tabla 7 se puede obtener el volumen de agregados gruesos secos y compactados, el módulo de finura varía en los meses indicados y el tamaño máximo nominal es de grano de 1/2 pulgada.

vii. **Determinación del peso seco del agregado fino:**

TABLA 8: PRIMERA ESTIMACIÓN DE PESO DEL CONCRETO FRESCO

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL ÁRIDO GRUESO	EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA MASA DEL HORMIGÓN KG/M3	
	HORMIGÓN AIREADO	HORMIGÓN CON AIRE INCLUIDO
3/8"	2285	2190
1/2"	2315	2235
3/4"	2355	2280
1"	2375	2315
1 1/2"	2420	2355
2"	2445	2375
3"	2465	2400
6"	2505	2435

Fuente: ACI 211.1

En la tabla 8 tenemos según la norma que cumplir con el valor del peso del concreto total para poder realizar los ensayos correspondientes.

2.2.8.2. Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de muestras cilíndricas de concreto: ASTM-C39/C39M-20 (NTP-339.034)

Certificado de Calibración: G&L 0449 – 2020 GLF 2021-12-12

La resistencia a la compresión simple es la propiedad mecánica más importante del hormigón. Se define como la capacidad de soportar una carga por unidad de área y se expresa en esfuerzo,

generalmente en kg/cm², MPa y, a veces, en libras por pulgada cuadrada (psi). Los resultados de la prueba de resistencia a la compresión se utilizan básicamente para determinar si la mezcla de concreto entregada cumple con los requisitos de resistencia (f'c) especificados para una estructura determinada. Los resultados de las pruebas de resistencia durante la producción de cilindros se pueden utilizar para el control de calidad, la aceptación del hormigón o para evaluar la resistencia del hormigón en una estructura, lo que permite programar actividades de construcción como la eliminación de encofrados o la evaluación de la idoneidad para endurecimiento y protección. a la estructura

i. **Objetivo del ensayo:**

Determinar la resistencia a la compresión de muestras cilíndricas.

ii. **Equipos, instrumentos y materiales**

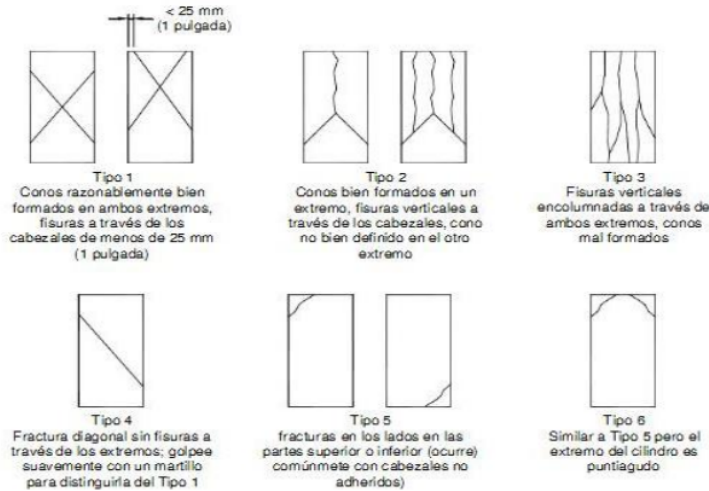
- Máquina de compresión axial.
- Muestras cilíndricas

iii. **Procedimientos**

- Las pruebas de compresión se realizan inmediatamente después de retirar las muestras del área de almacenamiento de humedad.
- Los testigos se probarán en condiciones húmedas.
- La unidad inferior se coloca en la cabeza de la máquina de prueba.
- Limpie la superficie de contacto entre los bloques de fractura superior e inferior y la muestra, coloque el cilindro en el bloque de fractura inferior y ajuste cuidadosamente el eje de la muestra con la presión de la rótula en el asiento central de la muestra.
- Compruebe que el indicador de carga sea cero antes de analizar las muestras.
- La carga se aplicará a un ritmo que se mantenga durante al menos la última mitad de la fase de carga esperada.

- La tasa de movimiento no debe ajustarse cuando se aplican cargas finales y la tasa de deformación se reduce en caso de falla del espécimen.

FIGURA 2: TIPOS DE ROTURA DE PROBETAS



Fuente: NTP 339.034

iv. Concreto

Durante este proceso se respetó la ASTM C 94 Concreto premezclado teniendo en cuenta las normas de los materiales a usarse, brindándose así un concreto de calidad, sobre todo normada para la satisfacción de la empresa y personas interesadas.

45 ENSAYOS DE ACEPTACIÓN DEL CONCRETO:

Objetivo: Verificación cuantitativa de que el concreto cumple con las especificaciones.

52 TABLA 9: ENSAYOS DEL CONCRETO

52 CONCRETO FRESCO	CONCRETO ENDURECIDO
<ul style="list-style-type: none"> • Asentamiento • Temperatura • Densidad (Peso unitario) • Contenido de aire 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia • Compresión

1 Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 debemos tener en cuenta los ensayos para el concreto ya una vez elaborado.

A) Muestreo de concreto fresco (ASTM C-172 / NTP 339.036)

i. Objetivo del ensayo

Obtenga una muestra representativa de concreto fresco y pruébela para verificar el cumplimiento.

ii. Equipos, instrumentos y materiales

- Buggie
- Pala, cucharas
- Mallas estándares
- Equipos humedecidos antes de la toma de muestras

iii. Procedimientos

- Llenar el buggie con muestra
- Hacer movimientos en forma de caracol para proceder a realizar los ensayos.
- RECOMENDACIONES: Evite la exposición a la luz solar, el viento u otras fuentes de evaporación y/o contaminación durante esta prueba, así como durante el transporte y la remezcla.

B) Determinación de la temperatura de mezclas de concreto (ASTM C-1064 / NTP 339.184)

i. Objetivo del ensayo

Determinar la temperatura del hormigón fresco para comprobar el cumplimiento de los requisitos especificados. Además, decimos que la temperatura del hormigón depende del aporte térmico de cada uno de sus componentes, así como del calor liberado por la hidratación del cemento, de la energía de amasado y del ambiente.

ii. Equipos, instrumentos y materiales

- Termómetro calibrado

iii. Procedimientos

- Proporcione una cobertura mínima de 3 pulgadas (75 mm) en todas las direcciones en recipientes no absorbentes.

- Deje reposar el dispositivo durante al menos 2 minutos o hasta que la lectura se estabilice
- Solo si necesita reiniciar la medición después de 5 minutos.

TABLA 10: NORMATIVA PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA

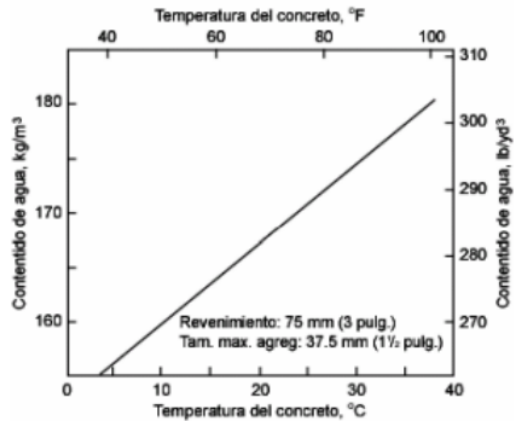
DESCRIPCION		CRITERIO DE ACEPTACIÓN ASTM C 94M-07 – NTP				
		339.1114				
CLIMA CON T FRIAS	TEMP. MÍNIMA	SECCIÓN mm	<300	300- 900	900-1800	>1800
		°C	13	10	7	5
	TEMP. MÁXIMA	32 °C				
CLIMA CON T CALUROSO	T = Mas baja posible. Si T = 32 °C, PUEDEN OCURRIR PROBLEMAS					

Fuente: NTP 339.184

En la tabla 10 podemos tener en consideración bajo la norma que en clima frio mayormente que Huancayo posee durante todo el año para la aceptación de nuestro concreto.

iv. Efectos negativos por un mal control:

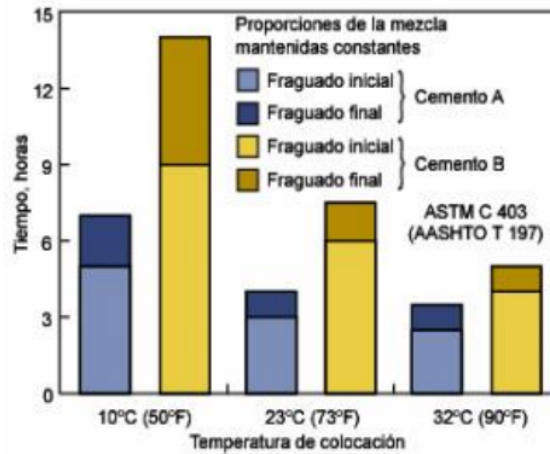
FIGURA 3: SOBRE LA DEMANDA DE AGUA



Fuente: NTP 339.184

En la figura 3 en cuanto el añade del agua dentro de la dosificación a nivel laboratorio o industrial puede variar, perjudicar y hasta rechazar la muestra de concreto para un posible vaceado u obtención de muestras para evaluación.

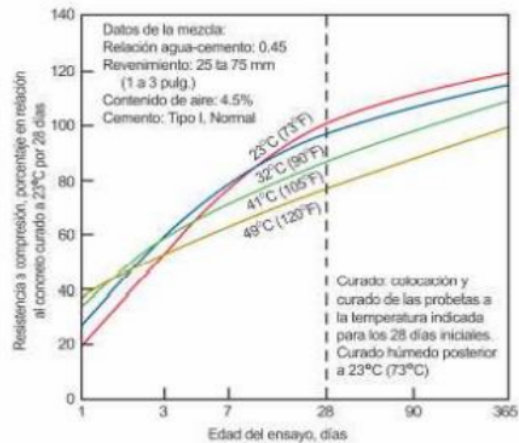
FIGURA 4: SOBRE EL TIEMPO DE FRAGUADO



Fuente: NTP 339.184

Para la figura 4 influye mucho el tiempo de fragua en cuanto a la cantidad de muestra, preparación de muestra (materiales que posee ésta), almacenamiento y cuidados del concreto.

FIGURA 5: SOBRE LA RESISTENCIA



Fuente: NTP 339.184

Para la figura 5 en cuanto la resistencia influye mucho la temperatura ya que para poder realizar un ensayo certero necesitamos tener el cuidado y mantenimiento correspondiente para todos los testigos realizados para evaluación.

v. Rendimiento del concreto

Calcule el rendimiento de concreto (en metros cúbicos) por saco de cemento.

R: RENDIMIENTO

FÓRMULA: $R = Vc / N$

$$VH = [N * Pc + Paf + Pag + Pa] / Pu$$

Donde:

Vc = volumen de hormigón (m³)

N = número de sacos de cemento en kilogramos.

Pc = peso de la bolsa de cemento en kg.

Paf = peso total de agregado fino en condiciones de uso, kg.

Pag = peso total de árido grueso en estado de uso, kg.

Pa = peso total de agua añadida a la mezcla en kg.

Pu = unidad de peso de hormigón fresco Kg/m³

Por lo general se debe de tener en consideración el valor de 1 con el margen de error de +/-0.2 debido a que en la tabla que se usará para el diseño representa la cantidad volumétrica que será vendida.

C) Asentamiento de concreto fresco Cono de Abrams - prueba de revenimiento (ASTM C-143 / NTP 339.035)

i. Objetivo del ensayo

Determine el asentamiento del concreto fresco en el rango de 1/2" a 9" y verifique el cumplimiento de las especificaciones.

ii. Equipos, instrumentos y materiales

- Cono de Abrams
- Acero liso con punta semiesférica Ø 5/8" (16 mm) x 24" (600 mm)

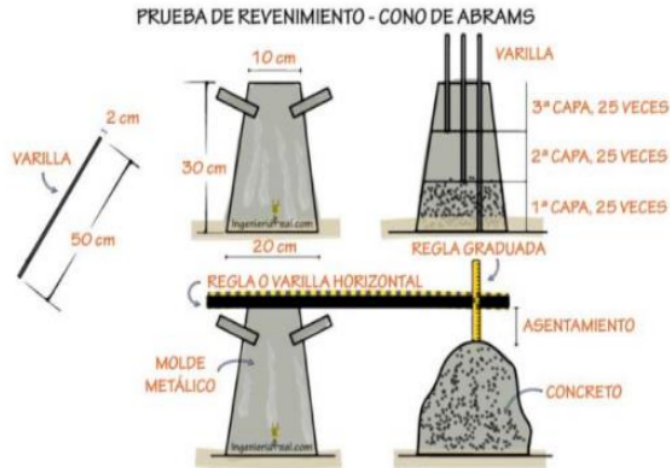
- Regla de metas de longitud ≥ 12 “, divisiones de $\frac{1}{4}$ ” (5 mm).
- Cuchara de metal
- Martillo de goma

iii.

Procedimientos

- En primer lugar, que la mezcla sea homogénea ya que nos ayudará a conseguir mejores resultados.
- La forma troncocónica debe estar húmeda y colocada sobre una superficie plana, húmeda, no absorbente y dura. La parte de diámetro inferior debe estar en la parte superior. Debe mantener bien su forma.
- La mezcla se debe verter aproximadamente a $\frac{1}{3}$ del molde.
- La primera capa será de 25 pasadas utilizando una varilla de acero de cabeza redonda de $\frac{5}{8}$ ” de diámetro.
- Luego se vierten $\frac{2}{3}$ de la mezcla en el molde que es un palo de 25 tiempos como la primera ronda.
- Finalmente, vierta la última capa hasta llenar el molde y sople 25 veces, si el concreto se derrama por los bordes, agregue un poco más para llenar el molde por completo.
- Retire con cuidado la plantilla verticalmente para evitar errores de inspección.
- El fraguado depende de la diferencia de altura entre el molde y la mezcla.

FIGURA 6: PRUEBA DE REVENIMIENTO



Fuente: ACI 211.1

TABLA 11: NORMATIVA PARA LA PRUEBA DE REVENIMIENTO

ESPECIFICACION		TOLERANCIA ASTN C-94/ C-94M / NTP 339.114
ASENTAMIENTO NOMINAL	2" (50mm) Y MENOS	+/- 1/2" (15mm)
	2" a 4" (50mm A 100mm)	+/- 1" (25mm)
	MÁS DE 4" (100mm)	+/- 1/2" (40mm)
ASENTAMIENTO "MAXIMO" O "NO DEBE EXCEDER"	3" (75mm) O MENOS	EN EXCESO 0" (0mm) EN DEFECTO 1 1/2" (40mm)
	MAS QUE 3" (75mm)	EN EXCESO 0" (0mm) EN DEFECTO 2 1/2" (65mm)
TIEMPO DE MANTENIMIENTO EN ESTOS INTERVALOS (RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE)		30 MIN DESDE LLEGADA A OBRA
PRIMER Y ULTIMO 1/4 m3 DE DESCARGA ES EXEPTUADO DE ESTE REQUISITO		

Fuente: ACI 211.1

En la tabla 11 para considerar el asentamiento según la norma nos permite tener de 2" a 4" en nuestro ensayo se considerará a 2h como máximo, aunque la norma permitida nos dice 1 1/2 h.

D) ¹⁸ **Contenido de aire en el concreto fresco (ASTM C-231 / NTP 339.083)**

- Típicamente 1% a 3% del volumen de mezcla
- Depende de la proporción de agregados, propiedades físicas y método de compactación. Se recomienda utilizar en forma de caracol, ya que tiene las mismas proporciones en todos los sentidos
- En algunos casos, no será necesario agregar ¹⁸ aire adicional para mejorar la solidez de este estudio.
- Se requiere incorporación de aire en el ¹⁸ concreto que estará sujeto a ciclos de congelación y descongelación o productos químicos descongelantes.
- Se utiliza principalmente ³ para determinar el contenido de aire del hormigón con árido denso y relativamente denso. • Utilice un barómetro tipo Washington calibrado.

E) **Elaboración y curado de probetas cilíndricas (ASTM C-31/ NTP 339.033)**

i. **Objetivo del ensayo**

Preparación, conservación y envío de muestras ¹⁷ cilíndricas representativas del potencial del hormigón de obra. Este procedimiento se aplica a cilindros de 4 x 8 pulgadas o 10 x 20 cm utilizando concreto con una caída de 2,5 cm.

ii. **Equipos, instrumentos y materiales**

- Formas cilíndricas
- ³¹ Varilla Ø 16 mm (5/8"), longitud 500 mm ± 100 mm, extremo curvo
- ⁴⁵ Peso del martillo de goma 600 g ± 200 g
- Pala, tabla de mampostería, regla niveladora
- Una carretilla u otro recipiente para tomar muestras y volver a mezclar

iii. **Procedimientos**

- Coloque el molde sobre una superficie plana, evite vibraciones, tráfico de vehículos o peatones y evite la luz solar directa. • Los moldes normalmente deben tener un aceite o un agente desmoldante en su interior.
- Herramienta humectante
- Llene y compacte todos los moldes simultáneamente en tres capas en una sola dirección
- Para evitar separaciones, use una cuchara pequeña (1/2 L) para esparcir el material uniformemente alrededor del molde. • Rellenar y compactar en tres capas iguales.
- Completa la última ronda con una barra 25 veces
- Penetra 2,5 cm (1 pulgada) a través de la capa anterior
- 10 a 15 golpes con un mazo de goma
- superficie plana
- Identificar muestras
- PROTECT previene la evaporación (endurecimiento inicial)

iv. **Curado:**

- Si las probetas se envían a un laboratorio remoto, su tiempo de transporte no debe exceder las 4 horas.
- Las probetas deben estar acolchados durante el transporte y siempre manipularse con cuidado.
- El balanceo y la vibración en la parte trasera del camión pueden provocar una pérdida de potencia de más del 7%.
- Es la medida de rendimiento más utilizada por los ingenieros que diseñan cualquier estructura.
- Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para evaluar si el concreto entregado cumple con la resistencia especificada $f'c$.
- Por definición, la prueba de resistencia corresponde al valor medio de la resistencia de dos muestras, en este caso serán tres muestras con un diámetro de 150 mm y una altura de 300 mm.

En este caso utilizaremos 10 x 20 cm, comprobar a los 3, 7 y 28 días.

F) Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C-39/ NTP 339.034)

- Tenemos que tener en consideración de que cada probeta o testigo tienes que estar debidamente rotulado para poder identificar las probetas que serán ensayadas en el tiempo determinado.
- Para distribuir uniformemente la carga, se debe utilizar como base una funda de almohada de azufre o neopreno.
- Limpie las superficies superior e inferior del bloque y ambos lados de la muestra.
- Centre la muestra en la máquina de prueba
- Aplique la carga de manera continua y uniforme a la velocidad de la carga. En la segunda mitad de la fase de carga en el rango de 14 a 34 MPa/s
- Debe especificarse el tipo de error.

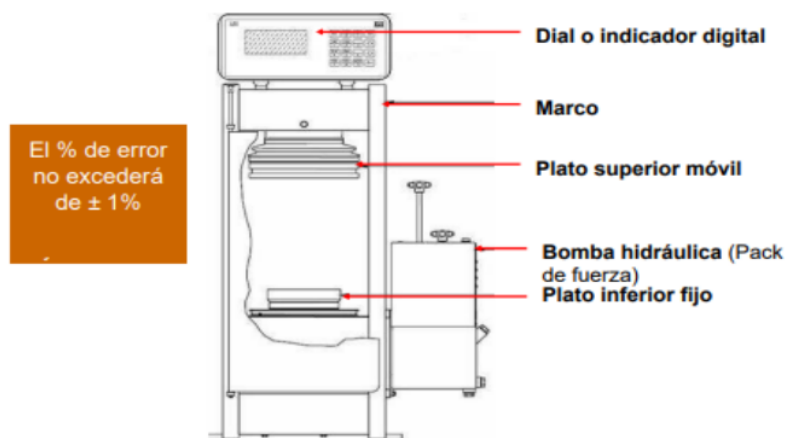
TABLA 12 : TOLERANCIAS DE TIEMPO PARA REALIZAR EL ENSAYO DE RESISTENCIA

EDAD DE ENSAYO	TOLERANCIA DE TIEMPO PERMISIBLE NTP 339.034	
	HORAS	%
24H	+/- 0.5	+/- 2.1
3D	+/- 2	+/- 2.8
7D	+/- 6	+/- 3.6
28D	+/- 20	+/- 3.0
90D	+/- 48	+/- 2.2

Fuente: NTP 339.034

En la tabla 12 durante esta investigación se realizarán ensayos en los días 3, 7 y 28 días para determinar el crecimiento porcentual y evolución del concreto.

FIGURA 7: PRENSA PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



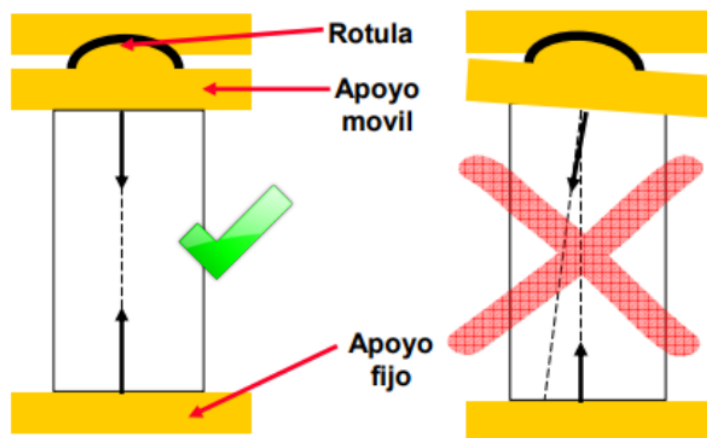
Fuente: NTP 339.034

18

En figura 7 se tiene una maquina estándar para realizar el ensayo de compresión axial y se utilizó continuamente esta máquina debe de estar debidamente calibrada.

21

FIGURA 8: CARGA HASTA COMPLETAR LA ROTURA DEBE SER AXIAL



Fuente: NTP 339.034

En la figura 8 la forma correcta e incorrecta de poner un testigo en la máquina de compresión para ser evaluada.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

• **Aditivos:** Un material, distinto del agua, los agregados o el cemento hidráulico, que se usa como ingrediente en el concreto y se le agrega antes o durante la mezcla para modificar sus propiedades.

• **Agregados:** Para la producción de hormigón (arena, piedra), que se obtiene por erosión de rocas bajo la influencia de sustancias naturales, así como por trituración mecánica y cribado de rocas. El agregado fino o arena es a través de material estándar de malla 4 (4,75 mm). El agregado grueso o piedra es un agregado retenido en una pantalla o tamiz.

• **Cemento:** Se define como un material pulverulento con las siguientes propiedades: Cuando se le agrega la cantidad adecuada de agua, forma un ligante o lechada ligante que puede endurecerse y formar juntas estables tanto bajo el agua como en el aire.

• **Concreto premezclado:** El hormigón premezclado es un material compuesto artificial que consiste en un aglutinante (pegamento) llamado lechada (una mezcla de agua y cemento) y aditivos que contienen partículas de diferentes tamaños (reellenos).

• **Curado de probetas:** Para evitar que la humedad se evapore de la superficie de concreto de la muestra sin curar, cubra con una lámina no absorbente, no reactiva o una película plástica duradera inmediatamente después de la colada. También se puede cubrir con tela. o un paño húmedo, pero tenga cuidado de mantenerlos húmedos hasta que el patrón se retire del molde.

• **Curva de resistencia:** La curva de resistencia a la compresión es la propiedad mecánica más importante del hormigón. Se define como la capacidad del hormigón para crecer.

• **Diseño de mezcla:** Una proporción de mezcla de concreto a material trabajable que cumpla con estas características se logra a través de un sistema de prueba y error o de ajuste y ajuste.

• **Ecotar:** Aditivo retardante de fragua que permite mantener la trabajabilidad del concreto en el tiempo, es exento de cloruros; por lo tanto, no es oxidante de metales ferrosos.

• **Ensayo de Compresión Axial:** El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a un cilindro fundido a una tasa estandarizada en un rango especificado en caso de falla. La resistencia a la compresión de la muestra se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo por el área de la parte recta de la muestra.

• **Ensayo de Contenido de agua:** Contenido de humedad determinado de muestras de suelo. El contenido de agua del suelo es la suma del volumen de suelo y aire, que es una de las características más importantes que explican su comportamiento.

• **Ensayo de Granulometría:** Supera claramente las propiedades del hormigón en su estado fresco y endurecido. En este contexto, se puede considerar la preparación de hormigones con granulometría adecuada para hacer las mezclas lo más densas posible y facilitar su trabajabilidad.

• **Ensayo de Peso Específico:** Es la relación entre la masa y la unidad de volumen de material (o peso en el aire) y el mismo volumen de agua a una temperatura dada y a temperatura constante.

• **Ensayo de Peso Unitario:** Es el producto del peso seco de la muestra y el inverso del volumen del recipiente, en kg/m³. La gravedad específica varía dependiendo de las condiciones internas del agregado, como forma, tamaño de partícula, tamaño máximo, así como de factores externos, como la relación tamaño máximo a volumen del agregado, contenedor, compactación, método de colocación, etc.

• **Ensayo de Porcentaje de Humedad:** La determinación del contenido de humedad es una prueba de laboratorio de rutina utilizada para determinar la cantidad de agua (sobre la base del peso seco) contenida en una determinada cantidad de suelo.

• **Ensayo de Revenimiento (Slump):** Su finalidad es verificar que cumpla con el flujo o asentamiento determinado para su trabajabilidad durante el relleno del concreto utilizando los procedimientos descritos en la Norma Técnica Peruana NTP 339.035 o ASTM C-143.

• **Livog:** Es un aditivo hiperplastificante en estado líquido de alta reacción con el cemento. Reductor de agua de alto poder, puede disminuir más del 40% de agua dando buena resistencia en los diseños elaborados según la dosificación, ha sido diseñado especialmente para trabajos de alta exigencia y concretos especiales, genera baja permeabilidad, alta resistencia inicial, mantención de slump y fluidez en las mezclas.

• **Losa:** Elemento estructural de espesor reducido en comparación con otras dimensiones utilizado como techo o piso, generalmente horizontal y reforzado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo en su perfil. También se utiliza como espaciador rígido para mantener la homogeneidad de la estructura frente a cargas sísmicas horizontales.

• **P.U.C:** Es el peso del relleno por unidad de volumen de un determinado grado de compresión. PUC ocurre cuando las partículas se compactan, aumentando el grado de cierre de las partículas de relleno, aumentando así el valor por unidad de masa. Desde la perspectiva del diseño de la mezcla, PUC es importante porque determina el volumen absoluto de los agregados a medida que se compactarán durante la colocación de los mismos.

• **P.U.S:** Es el peso del relleno con huecos por unidad de volumen. Para determinar esto, coloque con cuidado el material seco en el contenedor hasta el rebosadero, luego extienda la chapa. Esto es importante cuando se trata de manipular, transportar y almacenar los agregados, ya que se fabrican sueltos.

• **Relación A/C:** Este es el valor inherente más importante de la tecnología del hormigón. De ello dependen la resistencia y la durabilidad, así como los coeficientes de contracción y fluencia. También determina la estructura interna de la pasta de cemento endurecida.

• **Resistencia del concreto:** Esta es la carga máxima que el material puede soportar sin romperse. Dado que el concreto está diseñado principalmente para soportar esfuerzos de compresión, su capacidad para resistir estos esfuerzos se utiliza como indicador de calidad.

• **Tipo de rotura de probeta:** Las fracturas se pueden clasificar por forma, textura y color. Los tipos de fractura son de forma simétrica: cónica y en forma de copa, plana e irregular. Las diferentes descripciones de textura son: filamentosas, de grano fino, de grano grueso o granulosa, fibrosa o fisurada, cristalina, vítrea y mate.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losas en provincia de Huancayo, 2021.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 3 días en losas en provincia de Huancayo, 2021.
- La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días en losas en provincia de Huancayo, 2021.
- La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días en losas en provincia de Huancayo, 2021.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Definición conceptual de la variable

V1: Edad del Concreto: Se supone que las muestras de mezclas de concreto de igual madurez tendrán la misma resistencia independientemente de la combinación de tiempo y temperatura de madurez. El índice de madurez del concreto medida *in situ* en función de su temperatura y desarrollo de la edad se utilizó para evaluar el

desarrollo de la resistencia con base en una calibración predeterminada de la relación tiempo-temperatura-resistencia desarrollada en los ensayos de laboratorio. También se refiere al tiempo en evolución de ello según la norma E0.60 un concreto se desarrolla de manera creciente durante los 3, 7 y 28 días durante ello se ve la notable evolución del concreto en donde basados al ensayo de compresión axial detallamos los resultados a base de su resistencia (Gonzales Sandoval Federico, 2004, Manual de supervisión de obras de concreto, Limusa S.A.)

V2: Resistencia: La resistencia a la compresión del concreto se denota rompiendo una muestra cilíndrica de concreto en una máquina utilizada para medir dicha resistencia. La medición de la resistencia a la compresión del concreto es fundamental, ya que es un criterio clave para determinar si una determinada mezcla de concreto cumplirá con los requisitos de un proyecto en particular. Ayuda a los profesionales a medir la capacidad del concreto para soportar grandes cargas, reduciendo así su tamaño. El $f'c$ ayuda a los constructores a medir la resistencia integral del concreto. Un nivel más alto de $f'c$ indica que una mezcla de concreto dada es fuerte, idealmente haciéndola más costosa. Sin embargo, estos concretos fuertes también le brindan una excelente durabilidad, lo que significa que durarán mucho tiempo. (Sánchez de Guzmán Diego, 2001, Tecnología del concreto y del mortero, Bhandar Editores LTDA.)

3

2.5.2. Definición operacional de la variable

Edad del concreto: Como la obtención de la resistencia especificada a plazos inferiores a los 28 días – normalmente entre 3 y 7 días – o la necesaria para adelantar la puesta en servicio de alguna estructura o el proceso constructivo en general; y, usualmente prescritos para concretos estructurales. Esta reducción del tiempo de desarrollo de resistencia permite optimizar las actividades constructivas asociadas con el concreto. Se denota por el proceso evolutivo del concreto en estado endurecido para la obtención de datos progresivamente.

Resistencia:

- La resistencia a la compresión simple es la propiedad mecánica más importante del hormigón. Se define como la capacidad de soportar una carga por unidad de superficie.
- Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para determinar si la mezcla de concreto entregada cumple con los requisitos de resistencia especificados ($f'c$) para una estructura dada.

1
2.5.3. Operacionalización de la Variable

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
EDAD DEL CONCRETO	CALIDAD DE GESTIÓN DE ENSAYO	ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL	CONTROL DE TIEMPO
	CALIDAD DE GESTIÓN DE MUESTREO	CURVA EVOLUTIVA	CONTROL DE INSUMOS
RESISTENCIA	A LOS 3 DIAS	EVOLUCIÓN INICIAL DEL CONCRETO	CONTROL DE INSUMOS
	A LOS 7 DIAS	EVOLUCIÓN INTERMEDIA DEL CONCRETO	CONTROL DE INSUMOS
	A LOS 28 DIAS	EVOLUCIÓN FINAL DEL CONCRETO	CONTROL DE TIEMPO

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

El método de realizar una investigación es un método científico que, al interpretar los datos obtenidos, analizando metódica y secuencialmente hechos y eventos, describiendo cada hecho y evento, observando, describiendo, evaluando y analizando, siguiendo la prueba de hipótesis, excepto Cada variable se analiza para generar nuevos argumentos y criterios que aporten estadísticas comprensibles para las empresas e interesados, y que además tengan en cuenta las obras futuras y las grandes obras a construir en el futuro.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de estudio al que se aplica el título de investigación. La investigación es de ella porque tiene un objetivo práctico inmediato claramente definido, es decir, la investigación debe cambiar algún ámbito de la realidad.

3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación fue explicativo Porque se hace entendiendo las características del fenómeno o evento en estudio y determinando las razones por las cuales tiene tales características, es decir, conociendo los factores que provocan el problema.

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación fue pre experimental debido a que se emplea ya que su grado de control el mínimo además de administrar un estímulo o tratamiento de un grupo y demuestra aplicar una medición en una o más variables.

³
G: O1 – X – O2

G: 1 grupo (muestra)

O1: pre test

O2: post test

X: tratamiento

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población.

La composición de población fue las losas (techos) requerirán la atención de la empresa hacia el techado de sus losas en la ciudad de Huancayo.

3.5.2. Muestra.

La muestra se basó a las losas de edificación que se techaron dentro de los 30 días por los 3 meses ya que el cuarto mes es de evaluación debido a que el diseño de mezcla es mensual y los controles varían.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó la técnica de la evaluación para el control del avance para el concreto premezclado; utilizando el programa Excel y los instrumentos utilizados en la investigación la estadística descriptiva e inferencial para la recolección de datos, son formatos hechos en Excel, instrumentos de laboratorio para la realización de los diseños de mezcla tales como tamices granulométricos, pipeta, jarras, recipientes, cocina, espátulas, la máquina para el ensayo de compresión axial, mezcladora, palas, piscina para las probetas, moldes de probetas, combustible para el molde, varilla lisa para probeta, carretillas, pizarra y/o block de anotación, balanza al miligramo y por kilos.

3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento de la información se utilizó Excel, así como una tabla con el formato de dosificación previsto para cada mezcla.

3.8. TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la realización del proyecto de investigación se usó la estadística descriptiva e inferencial además se contó con una metodología de trabajo dividida por fases que agrupan actividades los cuales se describen a continuación:

Pre campo:

Planteamiento del problema, metodología y todo lo que abarca el proyecto de investigación tomando en cuenta la realidad del área de laboratorio dentro de la Empresa GOVIL S.A.C.

Campo:

Datos de entrada que abarcaron en la evaluación y reconocimiento del área de estudio, dentro de las actividades tenemos:

- Material a usar
- Instrumentos de laboratorio
- Especificaciones técnicas de cada concreto
- Normas con respecto al uso y preparación del concreto

Gabinete:

Después de realizar los estudios in situ se pasó a un trabajo de gabinete para rellenar las tablas correspondientes al concreto para saber también la resistencia y su crecimiento porcentual conforme al ensayo de compresión axial.

CAPITULO IV: RESULTADOS

Se tomó la arena gruesa de río Mantaro desde Huamancaca; piedra chancada de ½" (huso 67) producida por la misma empresa con la trituradora METSO ST3.8; cemento a granel andino tipo I desde Tarma Condorcocha; agua traída de manantial desde la Huaycha – Concepción y aditivos de la empresa Ecoandina (ecotar – retardante y livog - plastificante). Se realizó 3 diseños de mezcla ya que el proceso consta de 3, 7 y 28 días de evaluación muy estricta, además que el cambio de arena mensual hizo que el material tenga y sufra cambios con el paso del cambio climático.

Pero antes se presenta a continuación datos anteriores del control que le daban previa a esta investigación:

TABLA 13 : RESULTADOS DE MESES ANTERIORES NOVIEMBRE 2021

CLIENTE		ADILA CORPORATION				HUSO		67	
f'c		210 kg/cm2				DISEÑO		SI-LCI-D67B-002	
APLICACIÓN		TECHO				FECHA DE MOLDEO		19/11/2021	
N°	ROTURA	EDAD EN DIAS	CARGA(KN)	DIÁMETRO DE TESTIGO	ÁREA DE TESTIGO	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	TIPO DE ROTURA	%
1	22/11/2021	3	84.67	10.00	78.54	109.93	114.21	3	54.39
2	22/11/2021	3	91.28	10.00	78.54	118.51		2	
3	22/11/2021	3	87.95	10.00	78.54	114.19		1	
4	26/11/2021	7	115.87	10.00	78.54	150.44	150.61	2	71.72
5	26/11/2021	7	117.96	10.00	78.54	153.15		1	
6	26/11/2021	7	114.18	10.00	78.54	148.24		2	
7	03/12/2021	14	149.83	10.00	78.54	194.53	199.85	2	95.16
8	03/12/2021	14	147.37	10.00	78.54	191.33		1	
9	03/12/2021	14	164.58	10.00	78.54	213.68		1	

Fuente: Empresa GOVIL SAC

Como se puede observar se brinda datos a 14 días con una resistencia del casi 100% cuando no había un estricto control de insumos, procesos de ensayos y la dosificación de éstos mismos.

TABLA 14 : RESULTADOS DE MESES ANTERIORES OCTUBRE 2021

CLIENTE		MIRIAM CARHUAS TAPIA				HUSO		67	
f'c		210 kg/cm2				DISEÑO		SJ-LCI-D5B-001	
APLICACIÓN		LOSAS				FECHA DE MOLDEO		24/10/2021	
N°	ROTURA	EDAD EN DIAS	CARGA(KN)	DIÁMETRO DE TESTIGO	ÁREA DE TESTIGO	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	TIPO DE ROTURA	%
1	27/10/2021	3	84.16	10.00	78.54	109.27	113.88	3	54.23
2	27/10/2021	3	92.47	10.00	78.54	120.06		2	
3	27/10/2021	3	86.51	10.00	78.54	112.32		1	
4	31/10/2021	7	118.49	10.00	78.54	153.84	151.44	2	72.11
5	31/10/2021	7	117.96	10.00	78.54	153.15		1	
6	31/10/2021	7	113.48	10.00	78.54	147.33		2	
7	07/11/2021	14	149.67	10.00	78.54	194.32	188.57	2	89.79
8	07/11/2021	14	146.29	10.00	78.54	189.93		1	
9	07/11/2021	14	139.76	10.00	78.54	181.45		1	
10	21/11/2021	28	185.29	10.00	78.54	240.57	244.36	3	116.36
11	21/11/2021	28	184.76	10.00	78.54	239.88		2	
12	21/11/2021	28	194.58	10.00	78.54	252.63		1	

Fuente: Empresa GOVIL SAC

En este resultado nos brinda un concreto a 28 días ya que no es todo certero este control ya que todo concreto premezclado se deben de hacer estrictos controles de ensayos axiales.

TABLA 15 : RESULTADOS DE MESES ANTERIORES SETIEMBRE 2021

CLIENTE		EDGARDO RAMOS ROJAS				HUSO		67	
f'c		210 kg/cm2				DISEÑO		SJ-LCI-D5B-001	
APLICACIÓN		LOSAS				FECHA DE MOLDEO		29/09/2021	
N°	ROTURA	EDAD EN DIAS	CARGA(KN)	DIÁMETRO DE TESTIGO	ÁREA DE TESTIGO	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	TIPO DE ROTURA	%
1	02/10/2021	3	81.53	10.00	78.54	105.85	109.71	3	52.24
2	02/10/2021	3	86.47	10.00	78.54	112.27		2	
3	02/10/2021	3	85.51	10.00	78.54	111.02		1	

4	06/10/2021	7	114.52	10.00	78.54	148.68	149.12	2	71.01
5	06/10/2021	7	112.75	10.00	78.54	146.39		1	
6	06/10/2021	7	117.29	10.00	78.54	152.28		2	
7	13/10/2021	14	151.42	10.00	78.54	196.59	190.80	2	90.86
8	13/10/2021	14	147.87	10.00	78.54	191.98		1	
9	13/10/2021	14	141.58	10.00	78.54	183.82		1	

Fuente: Empresa GOVIL SAC

Resultados a 14 días con una incidencia de 90% el control que llevaban no era muy importante pero ahora con los estudios realizados y con el apoyo de un gran equipo puede mejorar positivamente, los materiales que se tienen en planta son óptimos y de buena calidad solo que en el área de laboratorio es donde faltaban estudios, indagaciones aún más por temas como tal es por eso del desarrollo de esta investigación así poder brindar un granito de arena.

TABLA 16 : RESULTADOS DE MESES ANTERIORES AGOSTO 2021

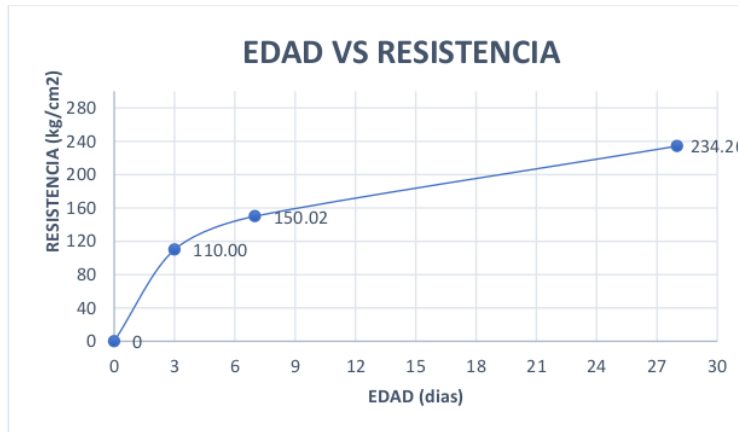
CLIENTE		BASUALDO QUIÑONEZ RAMOS				HUSO		67	
f'c		210 kg/cm2				DISEÑO		SI-LCI-D67B-002	
APLICACIÓN		TECHO				FECHA DE MOLDEO		26/08/2021	
N°	ROTURA	EDAD EN DIAS	CARGA(KN)	DIÁMETRO DE TESTIGO	ÁREA DE TESTIGO	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	TIPO DE ROTURA	%
1	29/08/2021	3	78.16	10.00	78.54	101.48	102.21	3	48.67
2	29/08/2021	3	76.52	10.00	78.54	99.35		2	
3	29/08/2021	3	81.49	10.00	78.54	105.80		1	
4	02/09/2021	7	118.74	10.00	78.54	154.16	148.92	2	70.91
5	02/09/2021	7	115.26	10.00	78.54	149.64		1	
6	02/09/2021	7	110.11	10.00	78.54	142.96		2	
7	09/09/2021	14	141.85	10.00	78.54	184.17	185.30	2	88.24
8	09/09/2021	14	143.73	10.00	78.54	186.61		1	
9	09/09/2021	14	142.59	10.00	78.54	185.13		1	
10	23/09/2021	28	171.59	10.00	78.54	222.78	224.16	3	106.74
11	23/09/2021	28	168.75	10.00	78.54	219.09		2	
12	23/09/2021	28	177.62	10.00	78.54	230.61		1	

Fuente: Empresa GOVIL SAC

Son algunos ¹ datos obtenidos del ensayo de compresión axial ya que no eran de todo confiar ya que el área de laboratorio estaba desolada por momentos,

pero ahora ya se cuentan con profesionales y sobre todo con interesados en tener datos más exactos a la hora de brindar un documento.

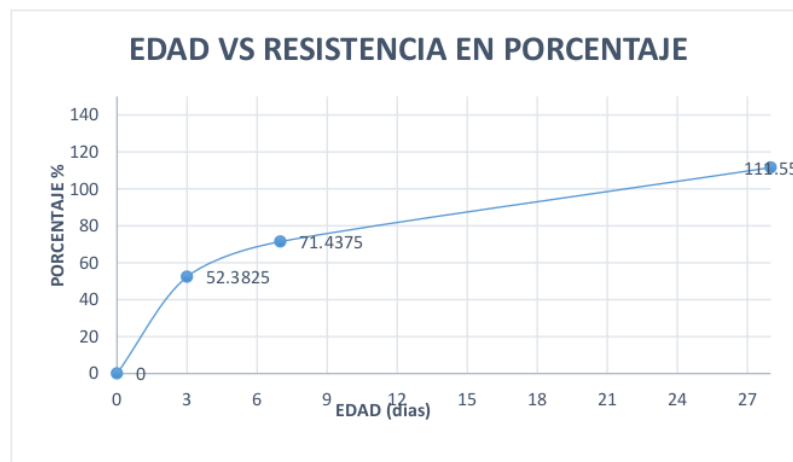
FIGURA 9: RESULTADOS EN RESISTENCIA F'C PROMEDIO



Fuente: Empresa GOVIL SAC

En la figura 9 se apreció los resultados de manera en cuanto a resistencia promedio de los antiguos datos que hubo después del ensayo de compresión axial como se ve una notoria disconformidad en la evolución del concreto se cuenta con materiales de buena calidad mas no un buen control en laboratorio.

FIGURA 10: RESULTADOS EN PORCENTAJE % PROMEDIO



Fuente: Empresa GOVIL SAC

E La Figura 10 se mostró los resultados porcentuales promedio de los datos antiguos después de la prueba de compresión axial con diferencias significativas

del proceso de desarrollo de concreto donde el laboratorio tiene material de buena calidad pero no está bien controlado.

Para esto se brinda estos datos basados a esta nueva investigación, control de insumos, control de ficha técnica, control de diseño de mezclado y sobre todo dosificación para obtener estos resultados favorables:

4.1. DATOS DE LABORATORIO PARA LOS AGREGADOS

4.1.1. Mes de diciembre

TABLA 17: ANÁLISIS FÍSICO DEL AGREGADO FINO – ARENA

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO FINO						
PESO ESPECIFICO			CONTENIDO DE HUMEDAD			
PMUESTRA S.S.S =	500	gr	ARENA HUMEDA =	624.40	gr	
PESO FIOLA + AGUA	655	gr	ARENA SECA =	600.10	gr	
P. RECIP + P.SSS + AGUA	965	gr	HUMEDAD =	4.05	%	
VOLUMEN SSS	190	cm ³	FACTOR DE HUMEDAD =	2.22	%	
PMUESTRA SECA =	491	gr	MALLA 200			
P.E M =	2.584	gr/cm ³	ARENA SECA =	945	gr.	
P.E SSS =	2.632	gr/cm ³	ARENA LIMPIA SECA =	906	gr.	
ABSORCION =	1.833	%	% FINOS =	4.13	%	
P.U.S DE LA ARENA =	1675	kg/m ³	P.U.C DE LA ARENA =	1814	kg/m ³	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se tiene las propiedades físicas del agregado fino (arena) donde se presentan los datos importantes para tener en cuenta en la proporción de cemento/agua.

TABLA 18: GRANULOMETRÍA Y MÓDULO DE FINEZA

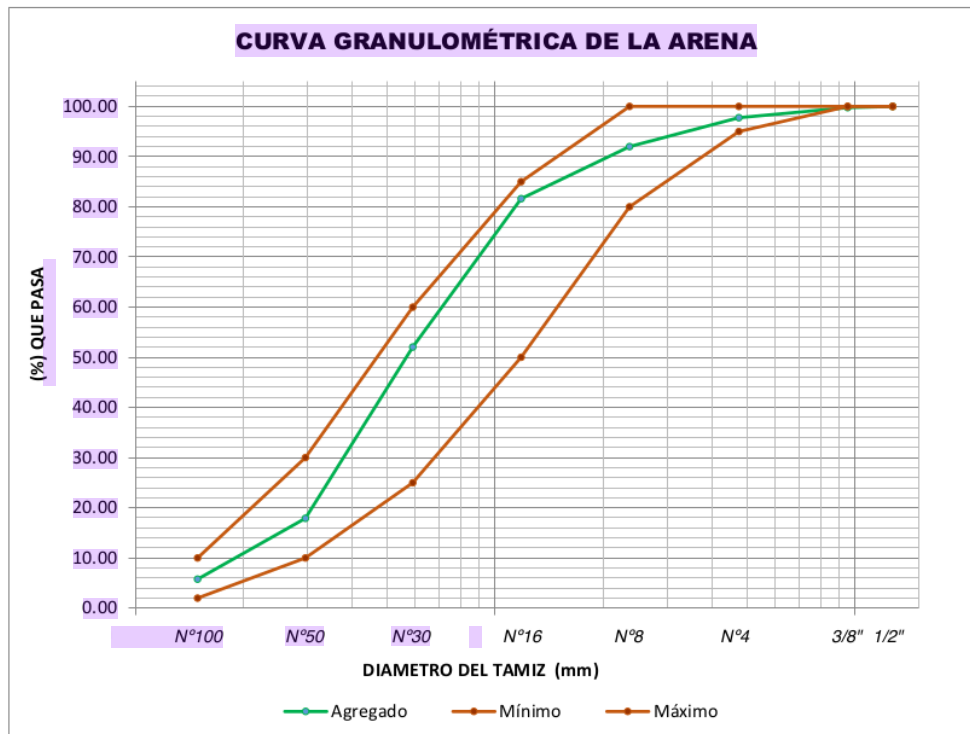
16 TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	GRANULOMETRIA				HUSO: Arena Greuze	
		PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) QUE PASA	MINIMO	MAXIMO
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.525	5.00	0.24	0.24	99.76	100	100
N° 4	4.75	42.00	2.00	2.24	97.76	100	95
N° 8	2.36	121.00	5.76	8.00	92.00	100	80
N° 16	1.18	218.00	10.38	18.38	81.62	85	50

N° 30	0.59	621.00	29.57	47.95	52.05	60	25
N° 50	0.297	717.00	34.14	82.10	17.90	30	10
N° 100	0.149	255.00	12.14	94.24	5.76	10	2
FONDO	0.000	121.00	5.76	100.00	0.00		
SUMA		2100.00	100.00				
M.F=		2.53					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se tiene la granulometría del agregado fino (arena) en donde nos resulta el módulo de fino de 2.53 según la NTP 400.037 nos indica que tiene que variar un agregado fino en 2.5 a 3.2.

FIGURA 11: CURVA GRANULOMÉTRICA DE LA ARENA



Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 La curva tiene el rango de evolución del agregado fino (arena) en donde se nos permite decir que está cumpliendo las expectativas de aceptar el material para el proceso de un buen diseño de mezcla.

TABLA 19: PROPIEDADES FISICAS DEL AGREGADO GRUESO

PROPIEDADES FISICAS DEL AGREGADO GRUESO						
PESO ESPECIFICO			CONTENIDO DE HUMEDAD			
PMUESTRA S.S.S =	424.5	gr	PIEDRA HÚMEDA =	785.00	gr	
VOLUMEN INICIAL EN PROBETA	250	cm ³	PIEDRA SECA =	779.00	gr	
VOLUMEN FINAL EN PROBETA	412	cm ³	HUMEDAD =	0.77	%	
VOLUMEN DESPLAZADO	162	gr	FACTOR DE HUMEDAD =	-0.54	%	
PMUESTRA SECA =	419	gr	PESOS UNITARIOS			
P.E M =	2.586	gr/cm ³	P.U.S PIEDRA =	1442	kg/m ³	
P.E SSS =	2.620	gr/cm ³	P.U.C PIEDRA =	1589	kg/m ³	
ABSORCIÓN =	1.313	%				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se tiene a las propiedades físicas del agregado grueso (piedra triturada de ½") se muestran en la Tabla 19, la cual muestra datos importantes a considerar en cuanto a la relación cemento/agua.

TABLA 20: GRANULOMETRIA Y MODULO DE FINEZA

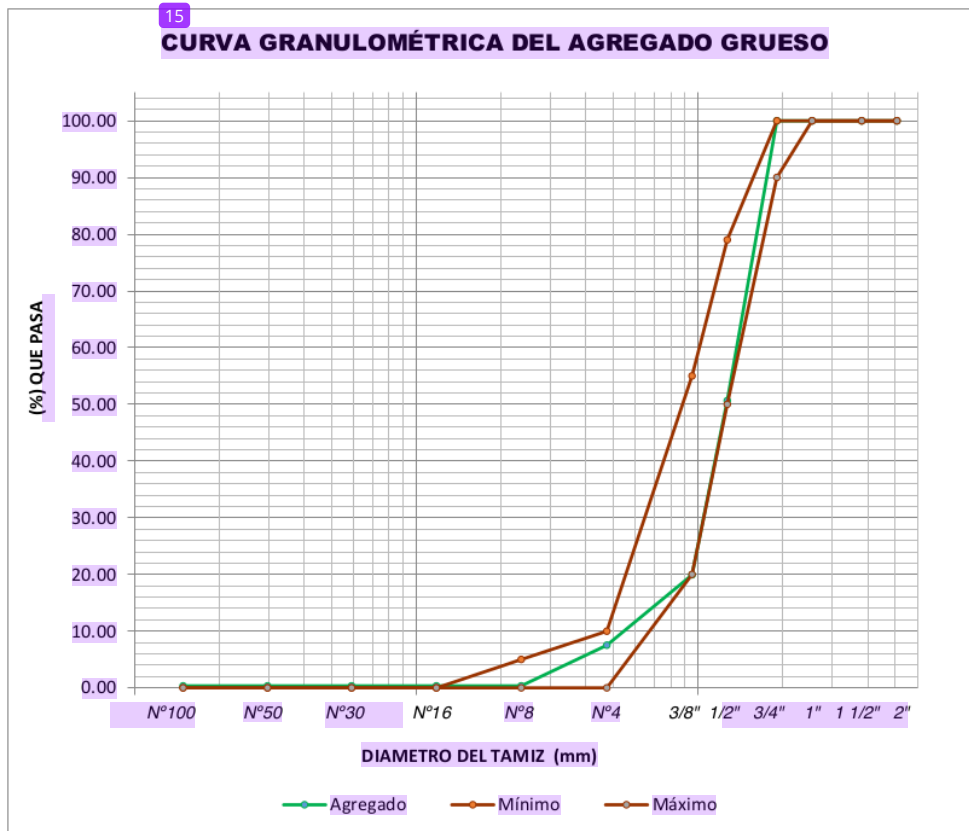
GRANULOMETRIA						HUSO:	67
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) QUE PASA	MINIMO	MAXIMO
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	100	90
1/2"	12.700	1685.00	49.36	49.36	50.64	79	50
3/8"	9.525	1048.00	30.70	80.05	19.95	55	20
N° 4	4.75	424.00	12.42	92.47	7.53	10	0
N° 8	2.36	244.70	7.17	99.64	0.36	5	0
N° 16	1.18	0.00	0.00	99.64	0.36	0	0
N° 30	0.59	0.00	0.00	99.64	0.36	0	0
N° 50	0.297	0.00	0.00	99.64	0.36	0	0

N° 100	0.149	0.00	0.00	99.64	0.36	0	0
FONDO	0.000	12.30	0.36	100.00	0.00		
SUMA		3414.00	100.00				
M.F.=		6.71					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se muestra el agregado por eje mayor, que es 67, técnicamente escrito NTP, que nuevamente es piedra chancada de 1/2", las cuales cumplen con los límites establecidos por la NTP 400.037.

FIGURA 12: CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 12, la curva muestra el área de desarrollo del agregado grueso (triturado), lo que se puede decir que cumple con las expectativas asociadas a la aceptación del material para un buen proceso de diseño de mezcla.

4.1.2. Mes de enero

4 TABLA 21: ANÁLISIS FÍSICO DEL AGREGADO FINO – ARENA

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO FINO						
PESO ESPECIFICO			CONTENIDO DE HUMEDAD			
PMUESTRA S.S.S =	500.00	gr	ARENA HÚMEDA =	500.00	gr	
PESO FIOLA + AGUA	660.71	gr	ARENA SECA =	473.38	gr	
P. FIOLA + P.SSS + AGUA	968.13	gr	HUMEDAD =	5.62	%	
VOLUMEN SSS	192.58	cm ³	FACTOR DE HUMEDAD =	2.25	%	
PMUESTRA SECA =	483.70	gr	MALLA 200			
P.E M =	2.512	gr/cm ³	ARENA SECA =	1233.59	gr.	
P.E SSS =	2.596	gr/cm ³	ARENA LAVADA SECA =	1126.48	gr.	
ABSORCIÓN =	3.370	%	% FINOS =	8.68	%	
P.U.S DE LA ARENA =	1645	kg/m ³	P.U.C DE LA ARENA =	1715	kg/m ³	

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades físicas del agregado fino (arena) se muestran en la Tabla 21, la cual muestra datos importantes a considerar en las relaciones cemento/agua.

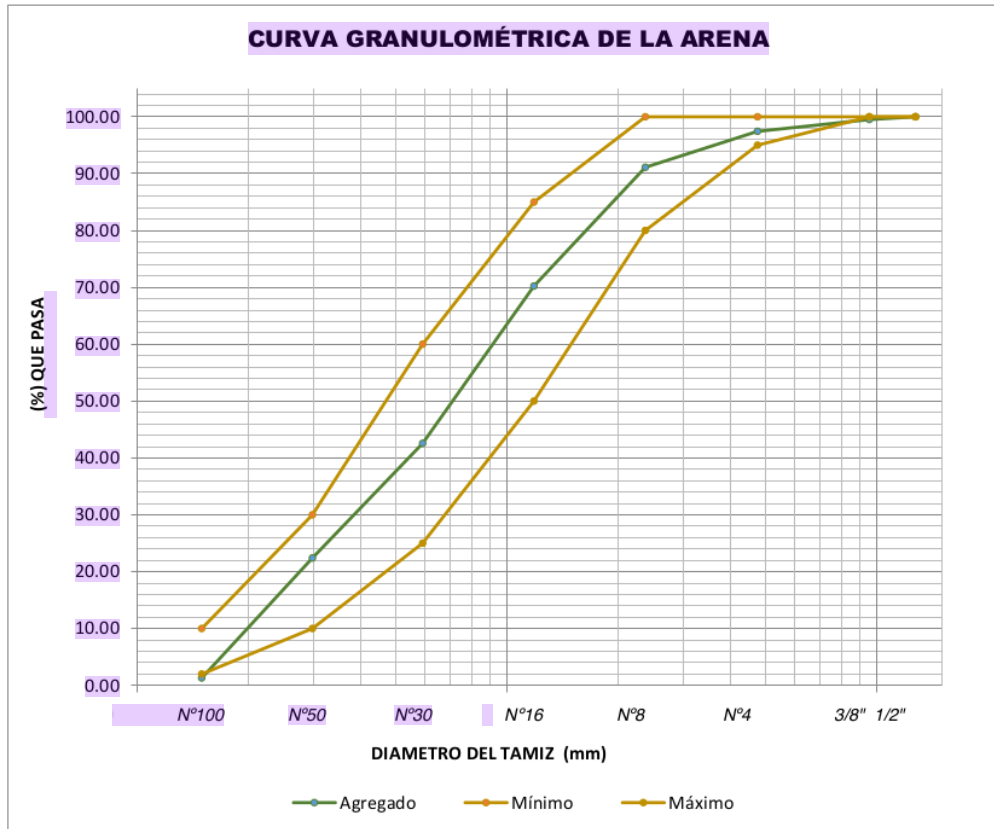
11 TABLA 22: GRANULOMETRÍA Y MÓDULO DE FINEZA

GRANULOMETRÍA						HUSO: Arena Gruesa	
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) QUE PASA	MINIMO	MAXIMO
1/2"	12.700	0.03	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.525	5.55	0.47	0.48	99.52	100	100
N° 4	4.75	24.50	2.09	2.57	97.43	100	95
N° 8	2.36	74.00	6.31	8.88	91.12	100	80
N° 16	1.18	245.00	20.90	29.78	70.22	85	50
N° 30	0.59	324.00	27.65	57.43	42.57	60	25
N° 50	0.297	236.22	20.16	77.59	22.41	30	10
N° 100	0.149	247.49	21.12	98.70	1.30	10	2
FONDO	0.000	15.21	1.30	100.00	0.00		
SUMA		1172.00	100.00				
M.F=		2.75					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 se muestra la determinación del tamaño de partícula para finos (arena) donde el módulo de los finos es de 2,75, lo que según la NTP 400 037 indica que los finos deben variar de 2,5 a 3,2.

FIGURA 13: CURVA GRANULOMÉTRICA DE LA ARENA



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 13, la curva muestra el área de desarrollo del agregado fino (arena), del cual se puede decir que cumple con las expectativas de aceptación del material para un buen proceso de diseño de mezcla.

TABLA 23: PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO					
PESO ESPECÍFICO			CONTENIDO DE HUMEDAD		
PMUESTRA S.S.S =	742.28	gr	PIEDRA HÚMEDA =	1221.00	gr
VOLUMEN INICIAL EN PROBETA	500.00	cm ³	PIEDRA SECA =	1213.00	gr

VOLUMEN FINAL EN PROBETA	780.00	cm ³	HUMEDAD =	0.66	%
VOLUMEN DESPLAZADO	280.00	gr	FACTOR DE HUMEDAD =	-0.17	%
PMUESTRA SECA =	736.20	gr	PESOS UNITARIOS		
P.E M =	2.629	gr/cm ³	P.U.S PIEDRA =	9.843	kg/m ³
P.E SSS =	2.651	gr/cm ³	P.U.C PIEDRA =	10.910	kg/m ³
ABSORCION =	0.826	%			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 23 enumera las propiedades físicas del agregado grueso (piedra triturada de 1/2 pulgada) y muestra datos importantes a considerar en las proporciones de cemento/agua.

TABLA 24: GRANULOMETRIA Y MODULO DE FINEZA

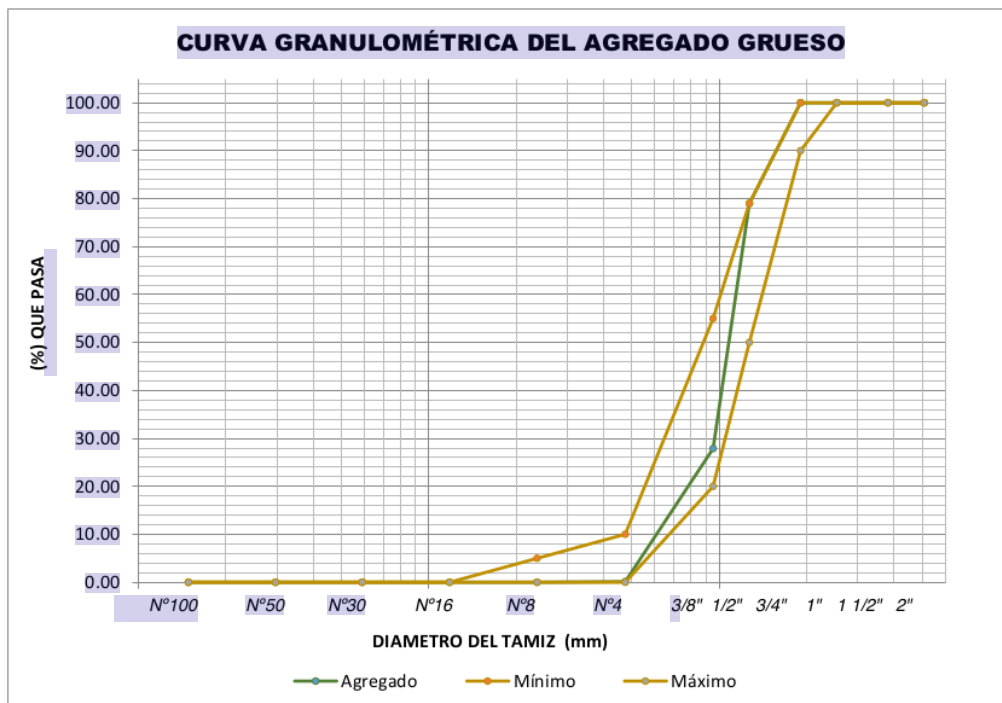
GRANULOMETRIA						HUSO:	67
10 TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) QUE PASA	MINIMO	MAXIMO
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	100	90
1/2"	12.700	840.00	21.00	21.00	79.00	79	50
3/8"	9.525	2045.00	51.13	72.13	27.88	55	20
N° 4	4.75	1110.00	27.75	99.88	0.13	10	0
N° 8	2.36	5.00	0.13	100.00	0.00	5	0
N° 16	1.18	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
11 N° 30	0.59	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 50	0.297	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 100	0.149	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
FONDO	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00		
	SUMA	4000.00	100.00				

M.F= 6.72

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 se tiene el agregado según el huso es de 67 que es técnicamente escrita en la NTP; éste a su vez es la piedra chancada de ½" y cumple los límites establecidos en la NTP 400.037.

FIGURA 14: CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO



14 Fuente: Elaboración propia

En la Figura 14, la curva muestra el área de desarrollo del agregado grueso (triturado), lo que se puede decir que cumple con las expectativas asociadas a la aceptación del material para un buen proceso de diseño de mezcla.

4.1.3. Mes de febrero

TABLA 25: ANÁLISIS FÍSICO DEL AGREGADO FINO – ARENA

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO FINO					
PESO ESPECÍFICO			CONTENIDO DE HUMEDAD		
PMUESTRA S.S.S =	500	gr	ARENA HÚMEDA =	988.50	gr

PESO FIOLA + AGUA	661.26	gr	ARENA SECA =	949.00	gr
P. FIOLA + P.SSS + AGUA	970.36	gr	HUMEDAD =	4.16	%
VOLUMEN SSS	190.9	cm ³	FACTOR DE HUMEDAD =	0.69	%
PMUESTRA SECA =	483.2	gr	MALLA 200		
P.E M =	2.531	gr/cm ³	ARENA SECA =	778.02	gr.
P.E SSS =	2.619	gr/cm ³	ARENA LAVADA SECA =	742.71	gr.
ABSORCION =	3.477	%	% FINOS =	4.54	%
P.U.S DE LA ARENA =	1318	kg/m ³	P.U.C DE LA ARENA =	1420	kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades físicas de los agregados finos (arena) se muestran en la Tabla 25, la cual muestra datos importantes a considerar en las relaciones cemento/agua.

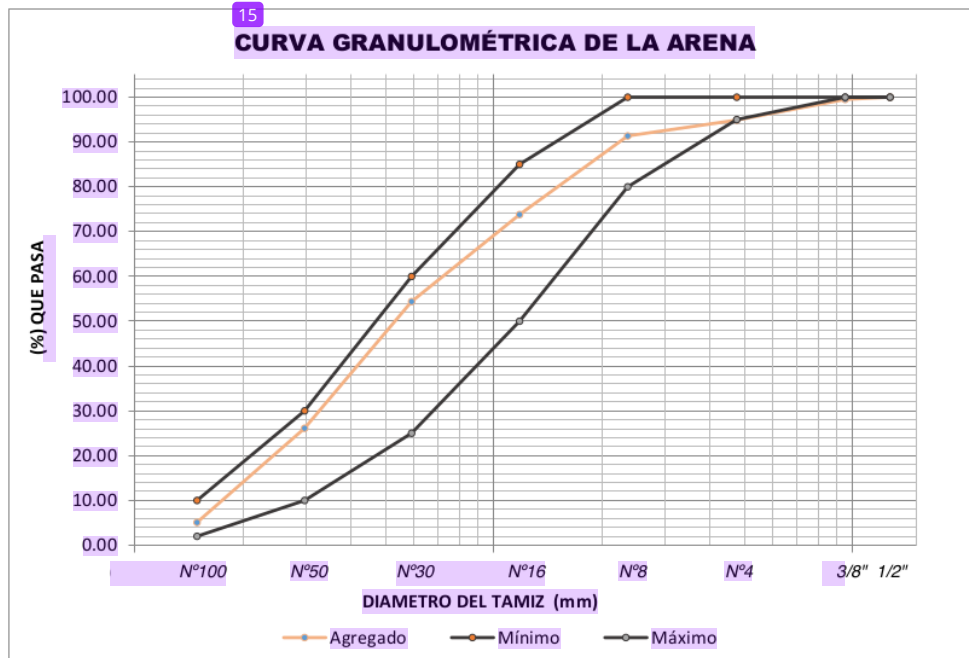
TABLA 26: GRANULOMETRÍA Y MÓDULO DE FINEZA

11 GRANULOMETRÍA						HUSO: Arena Gruesa	
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) QUE PASA	MINIMO	MAXIMO
1/2"	12.700	0.05	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.525	15.24	0.51	0.51	99.49	100	100
N° 4	4.75	138	4.60	5.11	94.89	100	95
N° 8	2.36	105.96	3.53	8.64	91.36	100	80
N° 16	1.18	527	17.57	26.21	73.79	85	50
N° 30	0.59	582.24	19.41	45.62	54.38	60	25
N° 50	0.297	848.34	28.28	73.89	26.11	30	10
N° 100	0.149	629.93	21.00	94.89	5.11	10	2
FONDO	0.000	153.24	5.11	100.00	0.00		
	SUMA	3000.00	100.00				
	M.F=	2.55					

8 Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se muestra el tamaño de partícula de los finos (arena) donde el módulo de finos es de 2,55, lo que según la NTP 400 037 indica que los finos deben variar de 2,5 a 3,2.

FIGURA 15: CURVA GRANULOMÉTRICA DE LA ARENA



18

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, la curva muestra el área de desarrollo del agregado fino, se puede decir que se acepta, porque en un espacio determinado se desviará, pero no se mezclará en proporciones sorprendentes. Esta precisión es aceptable.

TABLA 27: PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO

9

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO GRUESO					
PESO ESPECÍFICO			CONTENIDO DE HUMEDAD		
PMUESTRA S.S.S =	742.28	gr	PIEDRA HUMEDA =	1221.00	gr
VOLUMEN INICIAL EN PROBETA	500	cm ³	PIEDRA SECA =	1213.00	gr
VOLUMEN FINAL EN PROBETA	780	cm ³	HUMEDAD =	0.66	%
VOLUMEN DESPLAZADO	280	gr	FACTOR DE HUMEDAD =	-0.17	%

PMUESTRA SECA =	736.2	gr	PESOS UNITARIOS		
P.E M =	2.629	gr/cm ³	P.U.S PIEDRA =	9843	kg/m ³
P.E SSS =	2.651	gr/cm ³	P.U.C PIEDRA =	10910	kg/m ³
ABSORCION =	0.826	%			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 27 contiene las propiedades físicas del agregado bruto (piedra de chancada ½"), lo que indica datos importantes a tener en cuenta en la proporción de cemento/agua.

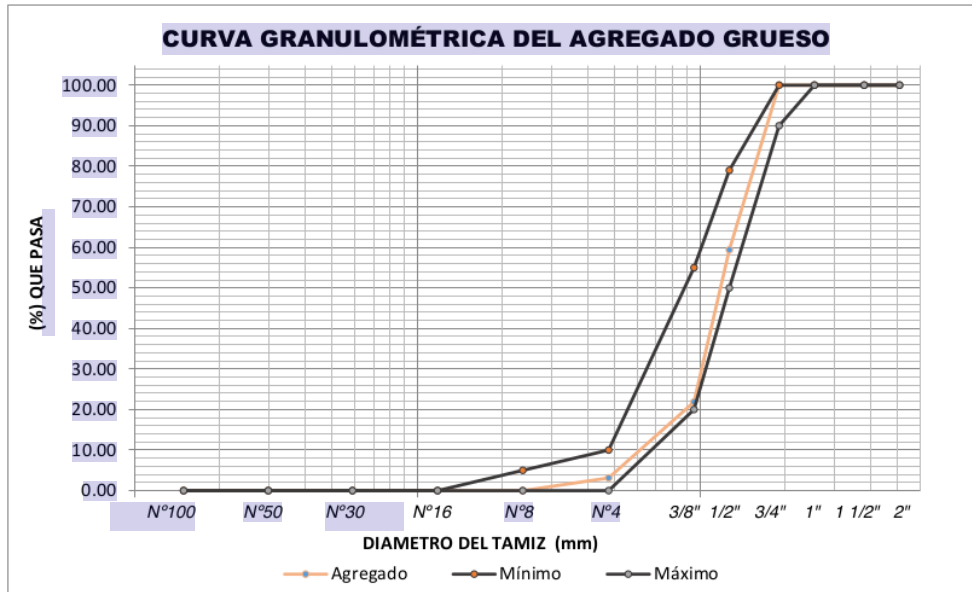
TABLA 28: GRANULOMETRIA Y MODULO DE FINEZA

GRANULOMETRIA						HUSO:	67
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) QUE PASA	MINIMO	MAXIMO
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	100	90
1/2"	12.700	650.00	40.63	40.63	59.38	79	50
3/8"	9.525	600.00	37.50	78.13	21.88	55	20
N° 4	4.75	300.00	18.75	96.88	3.13	10	0
N° 8	2.36	50.00	3.13	100.00	0.00	5	0
N° 16	1.18	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 30	0.59	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 50	0.297	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 100	0.149	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
FONDO	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00		
SUMA		1600.00	100.00				
M.F=		6.75					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28 se tiene el agregado según el huso es de 67 que es técnicamente escrita en la NTP; éste a su vez es la piedra chancada de 1/2" y cumple los límites establecidos en la NTP 400.037

FIGURA 16: CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO



14 Fuente: Elaboración propia

En la Figura 16, la curva muestra el área de desarrollo del agregado grueso (triturado), lo que se puede decir que cumple con las expectativas asociadas a la aceptación del material para un buen proceso de diseño de mezcla.

4.2. DATOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO

4.2.1. Mes de diciembre del 2021

TABLA 29: DISEÑO DE CONCRETO PARA UN F'C = 210 KG/CM2

MATERIALES	P.E (KG/M³)	VOLUMEN (M³)	DISEÑO SECO PARA 1M³		DISEÑO S.S.S PARA 1M³		CORRE C. POR HUMED.	DISEÑO CORREG. PARA 1M³		DISEÑO CORREGIDO PARA LABORATORIO	
Cemento	3150	0.0921	290	kg	290	kg		290	kg	5.22	kg
Agua	1000	0.1885	219	L	189	kg		164	L	2.95	lt
Arena 1	2632	0.4870	1259	kg	1282	kg	28	1310	kg	23.57	kg

Arena 2	0	0.0000	0	kg	0	kg	0	0	kg	0.00	kg
Piedra 1	2620	0.2292	593	kg	601	kg	-3	597	kg	10.75	kg
Piedra 2	0	0.0000	0	kg	0	kg	0	0	kg	0.00	kg
Livog	1140	0.0013	1.45	kg	1.45	kg		1.5	kg	0.03	gr.
Ecotar	1100	0.0009	1	kg	1	kg		1.0	kg	0.02	gr.
Adición	0	0.0000	0	kg	0	kg		0.0	kg	0.00	kg
Aire	1000	0.0010	1.0	%	1.0	%		1.0	%	1.00	%
³ Total		1.0000	2363	kg	2363	kg		2363	kg		

Agua Retenida:
L

Rendimiento	0.99
P.U.C (Kg/m ³) =	2397

V. Molde (m ³) =	0.007050
Peso Neto C (Kg) =	16.900

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 obtenemos el diseño de mezcla de concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en donde fue para el colocado de una losa (techo) con un slump de $7 \frac{1}{2} - 6 \frac{5}{7}$ obteniendo una relación de A:C de 0.65 y a parte la dosis de aditivos a usarse según su peso específico livog (plastificante) y ecotar (retardante) donde se expresa la cantidad de cemento en kg para usarse en una dosificación por m³ y además la dosis para laboratorio.

TABLA 30: MANTENCIÓN DEL SLUMP

MANTENCIÓN DEL SLUMP						
		Inicio =	01:40 p. m.		Término =	03:40 p. m.
Tiempo	Hora	Slump		T°C mezcla	T°C Amb.	Operador
00:00	03:40 p. m.	7 1/2	Pulg.	20.9	18.5	C.L.A.V
0:30	04:10 p. m.	7 2/5	Pulg.	20.9	18.6	C.L.A.V
1:00	04:40 p. m.	7	Pulg.	19	18.7	C.L.A.V
1:30	05:10 p. m.	7	Pulg.	19	18.6	C.L.A.V
2:00	05:40 p. m.	7	Pulg.	19	18.6	C.L.A.V

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, durante la elaboración del concreto se realizó una prueba de deslizamiento o slip test, donde el tiempo esperado para el concreto en el tanque de mezcla fue de hasta 3 horas, si era posible exceder el tiempo, el proceso de endurecimiento del concreto. empezó; en este caso, la caída cae de 7 ½ a 6 5/7 pulgadas del concreto, lo que no contribuye a los extremos, por lo que se recomienda cuando el concreto llega al sitio.

TABLA 31: RESUMEN MES DE DICIEMBRE DEL 2021

CÓDIGO DE ENSAYO:	01
FECHA EJECUCION:	31/07/2021
TIPO CONCRETO	CONVENCIONAL
F'C (KG/CM²)	210
TIPO DE CEMENTO	ANDINO TIPO I
ADITIVO 1	LIVOG
DOSIS	0.50%
ADITIVO 2	ECOTAR
DOSIS	0.35%
PROCEDENCIA DEL AGUA	MANANTIAL
DOSIFICACIONES	
CEMENTO (KG)	290.00
AGUA (L)	163.82
ARENA (KG)	1309.59
PIEDRA (KG)	597.37
ADITIVO 1 (GR)	1.45
ADITIVO 2 (GR)	1.02
AIRE %	1.00
P. CONCRETO (KG/M³)	2363.24
A/C	0.650
MANTENCIÓN DE TRABAJABILIDAD	
TIEMPO	SLUMP
00:00	7 1/2

0:30	7 2/5
1:00	7
1:30	7
2:00	7
F'C (KG/CM²)	PROBETAS CILINDRICAS
R3	127.55
R7	191.01
R28	291.95

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 el trabajo realizado en el mes de diciembre es favorable en cuanto a la materia prima para la creación de un concreto premezclado de calidad. Las proporciones de materiales variarán de acuerdo vayan pasando el tiempo porque influye mucho el clima ya que a veces es seco o a veces el material ya anda húmedo así que siempre se realiza a la prueba de humedad al agregado para no tener variaciones posteriores.

4.2.2. Mes de enero del 2022

TABLA 32: DISEÑO DE CONCRETO PARA UN F'C = 210 KG/CM²

MATERIALES	P.E (KG/M ³)	VOLUMEN (M ³)	DISEÑO SECO PARA 1M ³		DISEÑO S.S.S PARA 1M ³		CORREC. POR HUMED.	DISEÑO CORREG. PARA 1M ³		DISEÑO CORREGIDO PARA LABORATORIO	
Cemento	3150	0.0937	295	kg	295	kg		295	kg	5.31	kg
Agua	1000	0.2006	249	L	201	kg	-28	173	L	3.11	kg
Arena 1	2596	0.5059	1271	kg	1314	kg	29	1342	kg	24.16	kg
Arena 2	0	0.0000	0	kg	0	kg	0	0	kg	0.00	kg
Piedra 1	2651	0.1968	516	kg	522	kg	-1	521	kg	9.37	kg
Piedra 2	0	0.0000	0	kg	0	kg	0	0	kg	0.00	kg
Livog	1140	0.0013	1.48	kg	1.48	kg		1.5	kg	26.55	gr.
Ecotar	1140	0.0008	1	kg	1	kg		0.9	kg	15.93	gr.
Adición		0.0000	0	kg	0	kg		0.0	kg	0.00	kg
Aire	1000	0.0010	1.0	%	1.00	%		1.0	%	1.00	%

Total		1.0000	2333	kg	2333	kg		2333	kg		
-------	--	--------	------	----	------	----	--	------	----	--	--

Agua Retenida:	Rendimiento (%)	1.00
L	P.U.C (Kg/m ³)	2340

V. Molde (m ³)	=	0.007050
Peso Neto C (Kg)	=	16.500

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 llegamos al diseño de mezcla de un concreto de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ en donde fue el colocado de una losa (techo) con un slump de $7\frac{1}{2}'' - 6\frac{1}{2}''$ obteniendo una relación de A:C de 0.68 y a parte la dosis de aditivos a usarse según su peso específico livog (plastificante) y ecotar (retardante) donde se expresa la cantidad de cemento en kg para usarse en una dosificación por m³ y además la dosis para laboratorio.

TABLA 33: MANTENCIÓN DEL SLUMP

MANTENCIÓN DEL SLUMP						
		Inicio =	09:30 a. m.	Término =		12:30 p. m.
Tiempo	Hora	Slump		T°C mezcla	T°C Amb.	Operador
00:00	12:30 p. m.	7 1/2	Pulg.	21.9	18.2	C.L.A.V
0:30	01:00 p. m.	7 1/2	Pulg.	21.9	18.2	C.L.A.V
1:00	01:30 p. m.	7	Pulg.	21.8	18.1	C.L.A.V
1:30	02:00 p. m.	7	Pulg.	21.7	18	C.L.A.V
2:00	02:30 p. m.	7	Pulg.	21.65	18	C.L.A.V

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33, durante el desarrollo del concreto, se realiza la prueba de asentamiento o asentamiento (settlement), donde el tiempo estimado para el concreto en el tanque de mezcla no es mayor a 3 horas; si logra exceder el tiempo comienza el proceso de endurecimiento del concreto, en este caso el revenimiento cae de $7\frac{1}{2}$ a $6\frac{1}{2}$ pulgadas dentro del concreto, lo cual no contribuye a los extremos, por lo que se recomienda utilizar cuando el concreto llegue al sitio.

TABLA 34: RESUMEN MES DE ENERO DEL 2022

CÓDIGO DE ENSAYO:	02
FECHA EJECUCION:	30/08/2021
TIPO CONCRETO	CONVENCIONAL
F'c (KG/CM²)	210
TIPO DE CEMENTO	ANDINO TIPO I
ADITIVO 1	LIVOG
DOSIS	0.50%
ADITIVO 2	ECOTAR
DOSIS	0.30%
PROCEDENCIA DEL AGUA	MANANTIAL
DOSIFICACIONES	
CEMENTO (KG)	295.00
AGUA (L)	172.43
ARENA (KG)	1360.42
PIEDRA (KG)	514.70
ADITIVO 1 (KG)	1.48
ADITIVO 2 (KG)	0.89
AIRE %	1.00
P. CONCRETO (KG/M³)	2344.91
A/C	0.680
MANTENCIÓN DE TRABAJABILIDAD	
TIEMPO	SLUMP
00:00	7 1/2
0:30	7 1/2
1:00	7
1:30	7
2:00	7
F'c (KG/CM²)	PROBETAS CILINDRICAS
R3	134.30
R7	195.33
R28	295.03

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 el trabajo realizado en el mes de enero es favorable en cuanto a la materia prima para la creación de un concreto premezclado de calidad. Las proporciones de materiales variarán de acuerdo vayan pasando el tiempo porque influye mucho el clima ya que a veces es seco o a veces el material ya anda húmedo así que siempre se realiza a la prueba de humedad al agregado para no tener variaciones posteriores.

4.2.3. Mes de febrero del 2022

TABLA 35: DISEÑO DE CONCRETO PARA UN F'C = 210 KG/CM²

4 MATERIALES	P.E (KG/M ³)	VOLUMEN (M ³)	DISEÑO SECO PARA 1M ³		DISEÑO S.S.S PARA 1M ³		CORREC. POR HUMED.	DISEÑO CORREG. PARA 1M ³		DISEÑO CORREGIDO PARA LABORATORIO	
Cemento	3150	0.0917	289	kg	289	kg		289	kg	5.20	kg
Agua	1000	0.1821	231	L	182	kg		219	L	3.94	lt
Arena 1	2619	0.5062	1281	kg	1326	kg	-36	1290	kg	23.22	kg
Arena 2	0	0.0000	0	kg	0	kg	0	0	kg	0.00	kg
Piedra 1	2651	0.2169	570	kg	575	kg	-1	574	kg	10.34	kg
Piedra 2	0	0.0000	0	kg	0	kg	0	0	kg	0.00	kg
Livog	1140	0.0011	1.30	kg	1.30	kg		1.3	kg	0.02	gr.
Ecotar	1140	0.0009	1	kg	1	kg		1.0	kg	0.02	gr.
Adición	0	0.0000	0	kg	0	kg		0.0	kg	0.00	kg
Aire	1000	0.0010	1.0	%	1.00	%		1.0	%	1.00	%
Total		1.0000	2374	kg	2374	kg		2374	kg		

Agua Retenida:
L

Rendimiento (%)	1.00
P.U.C (Kg/m ³) =	2380

V. Molde (m ³) =	0.007050
Peso Neto C (Kg) =	16.780

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 35, derivamos un diseño de mezcla para concreto con f'c = 210 kg/cm² donde las losas (techos) se colocaron con una pendiente de 8" – 7", logrando una relación A:C de 0.63 y aditivos de dosificación parcialmente usados según su gravedad específica livog (plastificante) y ecotar (retardante de llama),

donde la cantidad de cemento se expresa en kg, se utiliza en dosis por m³, y dosis de laboratorio.

TABLA 36: MANTENCIÓN DEL SLUMP

MANTENCIÓN DEL SLUMP						
	Inicio =	10:30 a. m.		Término =		01:30 p. m.
Tiempo	Hora	Slump		T°C mezcla	T°C Amb.	Operador
00:00	01:30 p. m.	8	Pulg.	20.6	19.1	C.L.A.V
0:30	02:00 p. m.	8	Pulg.	20.7	19	C.L.A.V
1:00	02:30 p. m.	7 3/5	Pulg.	20.6	18.9	C.L.A.V
1:30	03:00 p. m.	7 1/2	Pulg.	20.5	18.9	C.L.A.V
2:00	03:30 p. m.	7	Pulg.	20.5	18.8	C.L.A.V

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 36, se realizó una prueba de asentamiento o prueba de deslizamiento durante el desarrollo del concreto. El tiempo esperado de hormigón en el tanque de mezcla es de hasta 3 horas; si se excede el tiempo, comienza el proceso de endurecimiento del concreto; i en este caso hay una caída de 8 a 7 pulgadas del concreto no contribuye a los extremos, por lo que se recomienda hacer esto cuando el concreto llegue al sitio.

TABLA 37: RESUMEN MES DE FEBRERO DEL 2022

CÓDIGO DE ENSAYO:	03
FECHA EJECUCION:	29/09/2021
TIPO CONCRETO	CONVENIONAL
F'c (KG/CM²)	210
TIPO DE CEMENTO	ANDINO TIPO I
ADITIVO 1	LIVOG
DOSIS	0.45%
ADITIVO 2	ECOTAR
DOSIS	0.35%
PROCEDENCIA DEL AGUA	MANANTIAL
DOSIFICACIONES	
CEMENTO (KG)	289.00

AGUA (L)	218.94
ARENA (KG)	1296.19
PIEDRA 2 (KG)	567.54
ADITIVO 1 (KG)	1.30
ADITIVO 2 (KG)	1.01
AIRE %	1.00
P. CONCRETO (KG/M³)	2374
A/C	0.630
MANTENCIÓN DE TRABAJABILIDAD	
TIEMPO	SLUMP
00:00	8
0:30	8
1:00	7 3/5
1:30	7 1/2
2:00	7
F'C (KG/CM²)	PROBETAS CILINDRICAS
R3	132.31
R7	194.65
R28	292.66

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37 el trabajo realizado en el mes de febrero es favorable en cuanto a la materia prima para la creación de un concreto premezclado de calidad. Las proporciones de materiales variarán de acuerdo vayan pasando el tiempo porque influye mucho el clima ya que a veces es seco o a veces el material ya anda húmedo así que siempre se realiza a la prueba de humedad al agregado para no tener variaciones posteriores.

4.3. DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL

Durante la realización de este ensayo se tomó en cuenta la participación de los técnicos de la empresa ECOANDINA, se realizó los diseños en conjunto con mi persona además se respetaron los parámetros obtenidos de la NTP 339.034; Estos fueron los resultados que se obtuvieron:

TABLA 38: DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL MES DE DICIEMBRE

DICIEMBRE																
CONTROL DE COMPRESION AXIAL																
N°	RAZON SOCIAL	CANTIDAD M3	FECHA DE MOLDEO	EDAD			CARGA (KN)	f c (kg/cm2)	REQUERIDA	AREA (cm ²)	f c (kg/cm2) ALCANZADA	PROMEDIO f c (kg/cm2)	PROMEDIO %	TIPO DE FALLA	SLUMP	
				f c	f c	f c										
				3	7	28										
				DIAS	DIAS	DIAS										
1	SANTA ROSA DE LIMA	42	06/12/2021	09/12/2021			210		78.54	117.86	56.12	57.85	III	7.2		
2				09/12/2021			210		78.54	122.80	121.48		58.47			
3				09/12/2021			210		78.54	123.78	58.94		58.94			
4						13/12/2021			210		78.54	199.18	94.85		97.40	III
5						13/12/2021			210		78.54	203.71	97.00		97.40	V
6						13/12/2021			210		78.54	210.76	100.36		100.36	I
7								03/01/2022	210		78.54	260.24	123.92		123.92	II
8								03/01/2022	210		78.54	266.61	126.96		126.96	III
9								03/01/2022	210		78.54	248.84	118.49		118.49	V
10	SEDANO DAVIRAN LUIS BARTOLOME	11	06/12/2021	09/12/2021			210		78.54	127.04	60.50	57.27	IV	7.5		
11				09/12/2021			210		78.54	116.25	120.26		55.36			
12									210		78.54	117.48	55.95		55.95	III
13						13/12/2021			210		78.54	204.25	97.26		97.26	III
14						13/12/2021			210		78.54	200.01	206.60		206.60	IV
15			13/12/2021			210		78.54	215.53	102.64	102.64	II				

108					25/01/2022	210	198.29	10	78.54	257.44	122.59	III
109		02/01/2022			210	92.56	10	78.54	120.17	57.22	57.15	II
110		02/01/2022			210	89.94	10	78.54	116.77	120.03	55.61	III
111		02/01/2022			210	94.84	10	78.54	123.13	58.63	57.15	V
112	MENDEZ FABIOLA ORTIZ		06/01/2022		210	158.31	10	78.54	205.54	97.87	98.10	V
113		30/12/2021	06/01/2022		210	158.59	10	78.54	205.90	206.02	98.05	II
114			06/01/2022		210	159.14	10	78.54	206.61	98.39	98.10	V
115				27/01/2022	210	204.48	10	78.54	265.48	126.42	125.31	III
116				27/01/2022	210	205.27	10	78.54	266.51	263.14	126.91	IV
117				27/01/2022	210	198.29	10	78.54	257.44	122.59	122.59	V

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 38 presenta los resultados de las pruebas de compresión axial realizadas en el laboratorio de la empresa, así como los testigos que junto a la producción industrial evaluaron si los datos de los días anteriores cumplían con los estándares de calidad. La resistencia va por buen camino para poder considerar el diseño industrial para entregar calidad, sobre todo datos reales, en la próxima emisión a nivel privado o público.

TABLA 39: DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL MES DE ENERO

ENERO														
CONTROL DE COMPRESION AXIAL														
N°	RAZON SOCIAL	CANTIDAD M3	FECHA DE MOLDEO	EDAD			f'c (kg/cm ²)	CARGA (KN)	Ø (cm)	AREA	f'c (kg/cm ²)	PROMEDIO f'c (kg/cm ²)	PROMEDIO %	TIPO DE FALLA
				f'c	f'c	f'c								
				DIAS	DIAS	DIAS								
				3	7	28								
				DIAS	DIAS	DIAS	REQUERIDA			ALCANZADA				

1				06/01/2022				210	96.55	10	78.54	125.35	118.03	59.69	56.21	III
2				06/01/2022			210	88.47	10	78.54	114.86			54.70	56.21	IV
3				06/01/2022			210	87.72	10	78.54	113.89			54.23		V
4					10/01/2022		210	159.95	10	78.54	207.67			98.89		III
5		26	03/01/2022		10/01/2022		210	161.29	10	78.54	209.41		207.74	99.72	98.93	II
6					10/01/2022		210	158.79	10	78.54	206.16			98.17		II
7						31/01/2022	210	209.95	10	78.54	272.58			129.80		V
8					31/01/2022		210	199.15	10	78.54	258.56		267.18	123.12	127.23	III
9					31/01/2022		210	208.26	10	78.54	270.39			128.76		II
10				08/01/2022			210	96.55	10	78.54	125.35			59.69		III
11				08/01/2022			210	65.89	10	78.54	85.55		99.78	40.74	47.51	III
12				08/01/2022			210	68.11	10	78.54	88.43			42.11		II
13					12/01/2022		210	156.63	10	78.54	203.36			96.84		IV
14		52.5	05/01/2022		12/01/2022		210	161.86	10	78.54	210.15		206.79	100.07	98.47	III
15					12/01/2022		210	159.34	10	78.54	206.87			98.51		IV
16						02/02/2022	210	211.25	10	78.54	274.27			130.60		V
17					02/02/2022		210	204.01	10	78.54	264.87		270.21	126.13	128.67	V
18					02/02/2022		210	209.12	10	78.54	271.50			129.29		V
19				08/01/2022			210	67.85	10	78.54	88.09			41.95		II
20				08/01/2022			210	68.45	10	78.54	88.87		87.26	42.32	41.55	II
21		30.5	05/01/2022		08/01/2022		210	65.33	10	78.54	84.82			40.39		VI
22					12/01/2022		210	158.12	10	78.54	205.29		206.10	97.76	98.14	V
23					12/01/2022		210	157.44	10	78.54	204.41			97.34		I

93		03/11/2022			210	66.48	10	78.54	86.31	41.10	V
94		07/11/2022			210	159.61	10	78.54	207.22	98.68	II
95	CONSORCIO VIRGEN DE COCHARCAS	07/11/2022			210	158.64	10	78.54	205.97	98.08	VI
96		07/11/2022			210	159.36	10	78.54	206.90	98.52	IV
97			28/11/2022		210	208.73	10	78.54	271.00	129.05	IV
98		28/11/2022		210	208.42	10	78.54	270.60	269.28	128.86	II
99		28/11/2022		210	205.07	10	78.54	266.25		126.78	V

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39 presentamos los resultados de los ensayos de compresión axial realizados en el laboratorio de la empresa junto con los testigos tomados en cuenta con la producción industrial para evaluar si los datos realizados en los días anteriores cumplen con los estándares de calidad, lo que demuestra que la resistencia es. Se puede considerar que el diseño industrial en la próxima emisión de un ámbito privado o público garantiza la calidad, sobre todo de los datos reales.

TABLA 40: DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL MES DE FEBRERO

FEBRERO														
CONTROL DE COMPRESION AXIAL														
N°	RAZON SOCIAL	CANTIDAD M3	FECHA DE MOLDEO	EDAD			f c (kg/cm2)	CARGA (KN)	AREA (cm)	f c (kg/cm2)	PROMEDIO f c (kg/cm2)	PROMEDIO %	TIPO DE FALLA	SLUMP
				f c	f c	f c								
				DIAS	DIAS	DIAS	REQUERIDA							
1	CAMPOSANO VELASQUEZ	54	04/02/2022	07/02/2022			210	65.69	10	78.54	85.29	40.61	II	7.5
2				07/02/2022			210	61.60	79.98	38.08	II			

3	PLINIO CLEMENTE	07/02/2022		210	68.59	10	78.54	89.05		42.41		III
4			11/02/2022	210	157.68	10	78.54	204.72		97.49		V
5			11/02/2022	210	154.98	10	78.54	201.21	204.15	97.21		III
6			11/02/2022	210	159.06	10	78.54	206.51		98.34		II
7				04/03/2022	210	208.45	10	78.54	270.63	128.87		IV
8				04/03/2022	210	206.03	10	78.54	267.49	127.38	127.76	V
9				04/03/2022	210	205.49	10	78.54	266.79	127.04		IV
10			12/02/2022		210	69.30	10	78.54	89.97	42.84		V
11			12/02/2022		210	66.63	10	78.54	86.51	41.19		V
12		12/02/2022		210	64.15	10	78.54	83.29	39.66	41.23	III	
13	DANIELA BERAUD MEJILLA		16/02/2022	210	157.46	10	78.54	204.43	97.35		VI	
14			16/02/2022	210	157.42	10	78.54	204.38	97.32	204.10	IV	
15			16/02/2022	210	156.73	10	78.54	203.49	96.90	97.19	V	
16					210	205.45	10	78.54	266.74	127.02		I
17				09/03/2022	210	210.56	10	78.54	273.37	130.18		V
18				09/03/2022	210	204.11	10	78.54	265.00	126.19	127.80	V
19	FELIX AURELIO MEZA ORELLANA	12/02/2022		210	67.29	10	78.54	87.36	41.60		II	
20			12/02/2022	210	68.58	10	78.54	89.04	86.26	42.40	V	
21			12/02/2022		210	63.45	10	78.54	82.38	39.23	41.08	II
22				16/02/2022	210	159.33	10	78.54	206.86	98.51		III
23				16/02/2022	210	155.73	10	78.54	202.19	96.28	204.78	IV
24			16/02/2022	210	158.11	10	78.54	205.28	97.75	97.51	IV	
25				210	207.42	10	78.54	269.30	128.24	127.72	V	

95					07/03/2022		161.19	10	78.54	209.28	99.66	II
96				07/03/2022		210	154.12	10	78.54	200.10	95.28	V
97				28/03/2022		210	207.44	10	78.54	269.32	128.25	III
98				28/03/2022		210	208.78	10	78.54	271.06	129.08	IV
99				28/03/2022		210	203.36	10	78.54	264.03	125.73	V
100				03/03/2022		210	66.67	10	78.54	86.56	41.22	VI
101				03/03/2022		210	64.91	10	78.54	84.27	40.13	V
102				03/03/2022		210	69.02	10	78.54	89.61	42.67	IV
103	ELMER QUISPE BEDILLA	17.5	28/02/2022		07/03/2022	210	157.22	10	78.54	204.12	97.20	II
104					07/03/2022	210	157.26	10	78.54	204.17	97.23	V
105					07/03/2022	210	158.53	10	78.54	205.82	98.01	V
106					28/03/2022	210	205.84	10	78.54	267.25	127.26	III
107					28/03/2022	210	206.41	10	78.54	267.99	127.61	II
108					28/03/2022	210	209.15	10	78.54	271.54	129.31	IV

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 40 damos a conocer los resultados del ensayo de compresión axial realizados en el laboratorio de la empresa con los testigos que se saca juntamente con la producción industrial para tener en consideración si los datos realizados días anteriores cumplen con los estándares de calidad se denota que el crecimiento de la resistencia va por buen camino así que se puede considerar el diseño realizado para la industrialización así brindar calidad y sobre todo datos reales en los próximos despachos a nivel privada o pública.

TABLA 41: RESULTADOS PROMEDIADOS EN PORCENTAJE MES DE DICIEMBRE

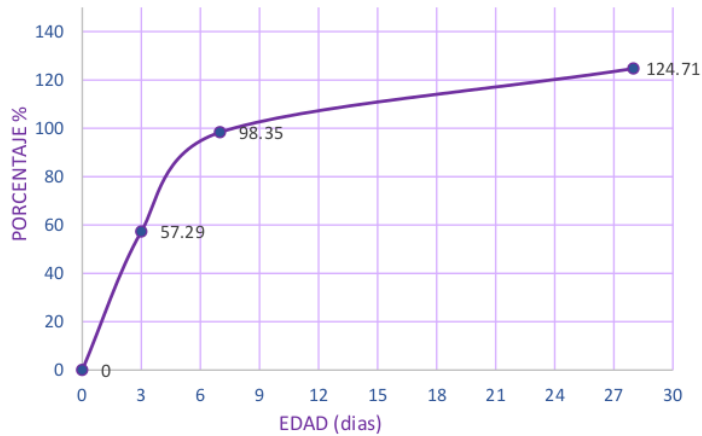
	DIAS		
	3	7	28
%	57.85	97.40	123.12
	57.27	98.38	123.38
	57.15	98.51	124.34
	57.38	99.72	125.50
	57.30	99.19	125.13
	58.76	98.94	123.86
	56.81	98.28	125.91
	57.61	97.83	125.54
	56.57	98.61	124.84
	56.61	97.79	125.06
	57.71	97.22	125.27
	56.57	98.62	123.92
	57.15	98.10	125.31
	57.29	98.35	124.71

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 se realizó la extracción de datos porcentuales para poder realizar la curva porcentual del crecimiento del concreto.

FIGURA 17: EDAD VS RESISTENCIA EN PORCENTAJE MES DE DICIEMBRE

EDAD VS RESISTENCIA EN PORCENTAJE



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17 se obtuvo nuestro primer resultado en porcentaje para poder determinar el crecimiento porcentual de la resistencia del concreto lo cual se basa esta investigación.

TABLA 42: EDAD VS RESISTENCIA EN kg/cm² MES DE DICIEMBRE

	DIAS		
	3	7	28
Kg/cm ²	121.48	204.55	258.56
	120.26	206.60	259.10
	120.02	206.87	261.12
	120.51	209.41	263.55
	120.32	208.29	262.76
	123.39	207.77	260.10
	119.29	206.39	264.42
	120.98	205.44	263.64
	118.79	207.09	262.17
	118.88	205.36	262.62
	121.19	204.17	263.06
	118.80	207.10	260.22
	120.03	206.02	263.14
	120.30	206.54	261.88

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 se realizó la extracción de datos en resistencia bien la máquina esta programada en KN lo cual tendremos que convertir a kg/cm² para poder realizar curva de tasa de crecimiento o evolución del concreto.

Fórmula:

$$1K = 101.97kg$$

Área de la probeta: 10 x 20 cm

$$A = \pi r^2$$

$$A = \pi \times 5^2$$

$$A = 78.54 \text{ cm}^2$$

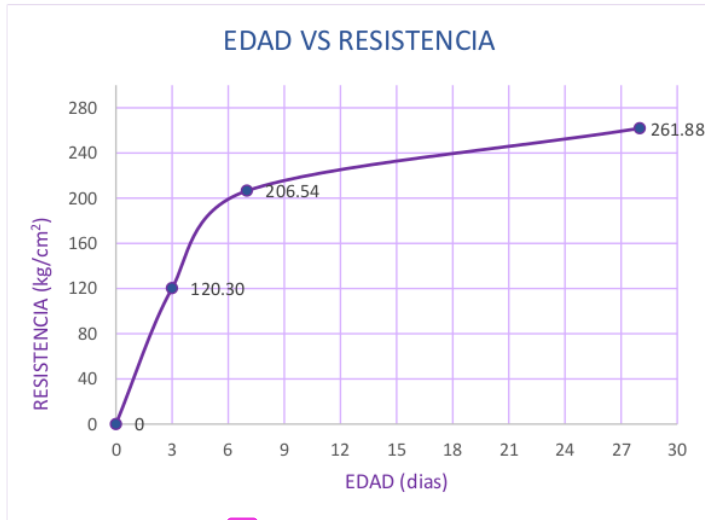
Ejemplo: Se tomará cualquier valor en KN de la tabla 34 en este caso será 94.58KN

Para convertir a Kg/cm²:

$$F'c \text{ Alcanzado} = (94.58 \times 101.97) / 78.54$$

en kg/cm² 122.80 kg/cm²

FIGURA 18: EDAD VS RESISTENCIA EN KG/CM² MES DE DICIEMBRE



14

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18 se obtuvo nuestro primer resultado en kg/cm² para poder determinar el crecimiento y evolución del concreto basado en días lo cual se basa esta investigación.

TABLA 43: RESULTADOS PROMEDIADOS EN PORCENTAJE MES DE ENERO

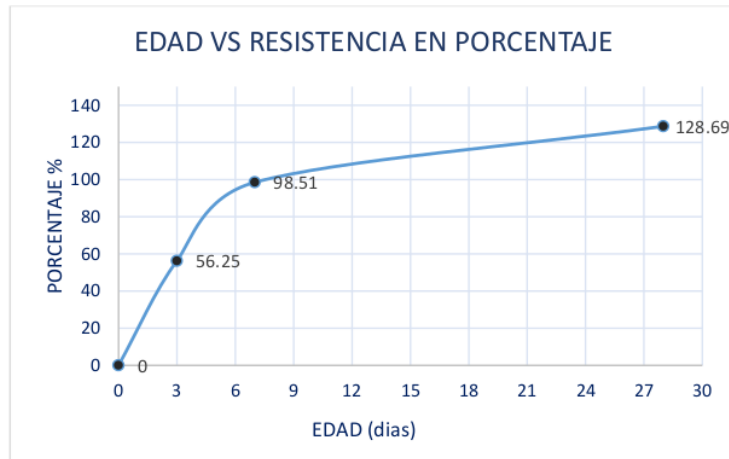
	DIAS		
	3	7	28
%	56.21	98.93	127.23
	55.71	98.47	128.67
	55.98	98.14	128.43
	56.42	98.67	130.39
	55.54	98.57	128.09
	56.38	98.65	128.18
	56.56	98.90	129.35
	56.08	98.04	129.40
	56.07	98.40	128.95
	57.47	98.46	128.62

	56.35	98.43	128.23
	56.25	98.51	128.69

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43 se realizó la extracción de datos porcentuales para poder realizar la curva porcentual del crecimiento del concreto.

FIGURA 19: EDAD VS RESISTENCIA EN PORCENTAJE MES DE ENERO



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19, obtuvimos el segundo resultado en porcentaje para poder determinar el porcentaje de aumento en la resistencia del concreto con base en este estudio.

TABLA 44: EDAD VS RESISTENCIA EN KG/CM² MES DE ENERO

	DIAS		
	3.00	7.00	28.00
Kg/cm ²	118.03	207.74	267.18
	117.00	206.79	270.21
	117.55	206.10	269.70
	118.47	207.20	273.82
	116.63	207.00	268.99
	118.40	207.17	269.18
	118.78	207.69	271.64

	117.76	205.89	271.75
	117.74	206.64	270.79
	120.68	206.77	270.10
	118.33	206.70	269.28
8	118.13	206.88	270.24

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se realizó la extracción de datos en resistencia bien la máquina esta programada en KN lo cual tendremos que convertir a kg/cm² para poder realizar curva de tasa de crecimiento o evolución del concreto.

Fórmula:

$$1K = 101.97kg$$

Área de la probeta: 10 x 20 cm

$$A = \pi r^2$$

$$A = \pi \times 5^2$$

$$A = 78.54 \text{ cm}^2$$

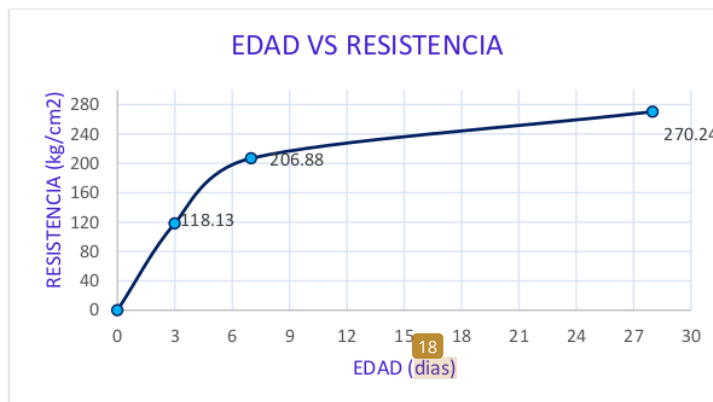
Ejemplo: Se tomará cualquier valor en KN de la tabla 34 en este caso será 155.73 KN

Para convertir a Kg/cm²:

$$F'c \text{ Alcanzado} = (155.73 \times 101.97) / 78.54$$

$$\text{en kg/cm}^2 \quad 202.19 \text{ kg/cm}^2$$

FIGURA 20: EDAD VS RESISTENCIA EN KG/CM² MES DE ENERO



Fuente: Elaboración propia

En la figura 20 se obtuvo nuestro segundo resultado en kg/cm² para poder determinar el crecimiento y evolución del concreto basado en días lo cual se basa esta investigación.

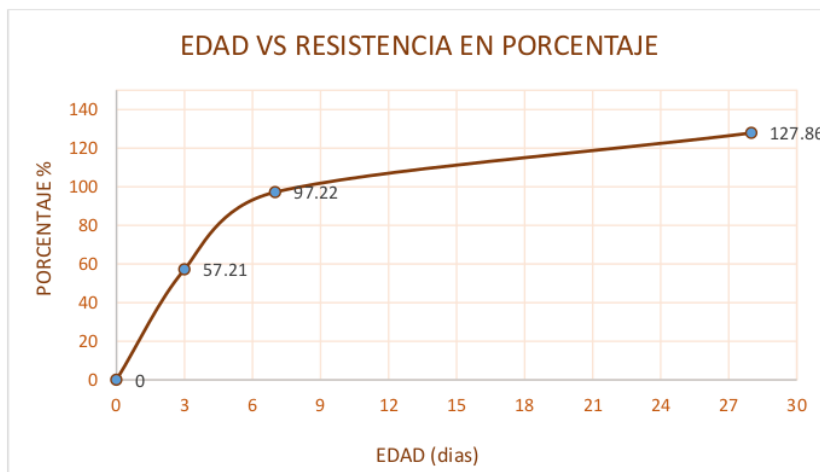
TABLA 45: RESULTADOS PROMEDIADOS EN PORCENTAJE MES DE FEBRERO

	DIAS		
	3	7	28
%	56.85	97.21	127.76
	57.72	97.19	127.80
	57.77	97.51	127.72
	57.57	97.33	127.66
	56.04	97.17	127.78
	56.47	96.52	128.08
	57.89	97.17	128.01
	57.61	97.23	127.70
	56.15	97.21	128.08
	57.61	97.40	128.01
	56.43	97.20	127.70
	58.38	97.48	128.06
	56.69	97.22	127.86

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 45 se realizó la extracción de datos porcentuales para poder realizar la curva porcentual del crecimiento del concreto.

FIGURA 21: EDAD VS RESISTENCIA EN PORCENTAJE MES DE FEBRERO



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21 hemos obtenido un tercer resultado en porcentaje para poder determinar el porcentaje de incremento de la resistencia del hormigón, que es la base de este estudio.

TABLA 46: EDAD VS RESISTENCIA EN KG/CM² MES DE FEBRERO

	DIAS		
	3.00	7.00	28.00
Kg/cm ²	119.39	204.15	268.31
	121.21	204.10	268.37
	121.31	204.78	268.22
	120.89	204.39	268.08
	117.68	204.07	268.34
	118.59	204.00	268.97
	121.57	204.07	268.83
	120.99	204.18	268.18
	117.91	204.14	268.98
	120.97	204.55	268.41
	118.50	204.13	268.14
	122.60	204.71	268.93
	120.13	204.27	268.48

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se realizó la extracción de datos en resistencia bien la máquina esta programada en KN lo cual tendremos que convertir a kg/cm² para poder realizar curva de tasa de crecimiento o evolución del concreto.

Fórmula:

$$1K = 101.97kg$$

Área de la probeta: 10 x 20 cm

$$A = \pi r^2$$

$$A = \pi \times 5^2$$

$$A = 78.54 \text{ cm}^2$$

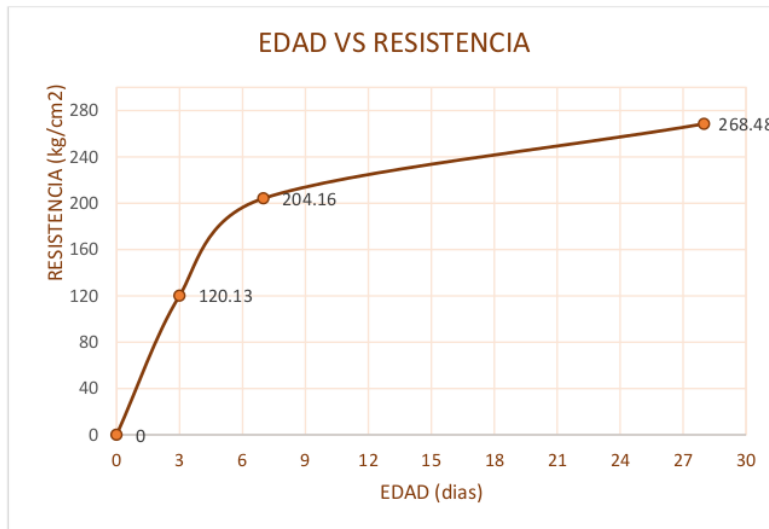
Ejemplo: Se tomará cualquier valor en KN de la tabla 34 en este caso será 209.5 KN

Para convertir a Kg/cm²:

$$F'c \text{ Alcanzado} = (209.50 \times 101.97) / 78.54$$

en kg/cm² 272.01 kg/cm²

FIGURA 22: EDAD VS RESISTENCIA EN KG/CM² MES DE FEBRERO



Fuente: Elaboración propia

En la figura 22 se obtuvo nuestro tercer resultado en kg/cm² para poder determinar el crecimiento y evolución del concreto basado en días lo cual se basa esta investigación.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Durante la realización de este trabajo de investigación se puede dar la certeza que el pequeño cuadro de Excel presentado sirve para poder realizar tabulaciones a nivel anual, tener datos más exactos y a lo largo de la vida productiva de alguna empresa concretera, detalladamente está desde el inicio de la manejabilidad de los materiales hasta los resultados, dando a conocer datos reales para un buen control de calidad y así poder evitar anticipadamente de algunas incidencias que puedan ocurrir a nivel industrial (dosificación del concreto a nivel masivo); a continuación esta investigación se resume así:

TABLA 47: VALORES PORCENTUALES

	DIAS		
	3	7	28
%	57.29	98.35	124.71
	56.25	98.51	128.69
	57.21	97.22	127.86

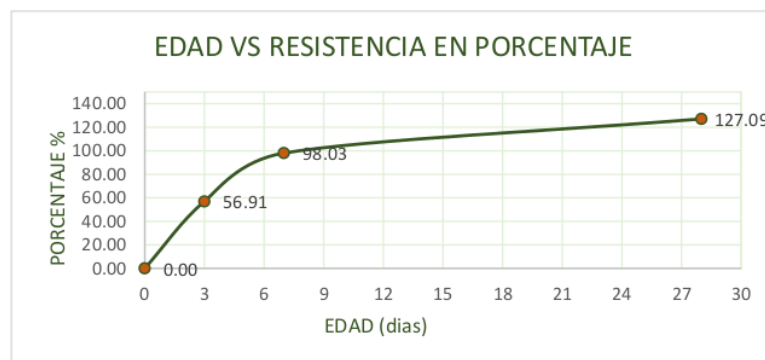
Fuente: Elaboración propia

TABLA 48: VALORES EN KG/CM²

	DIAS		
	3	7	28
Kg/cm ²	120.30	206.54	261.88
	118.13	206.88	270.24
	120.13	204.16	268.48

Fuente: Elaboración propia

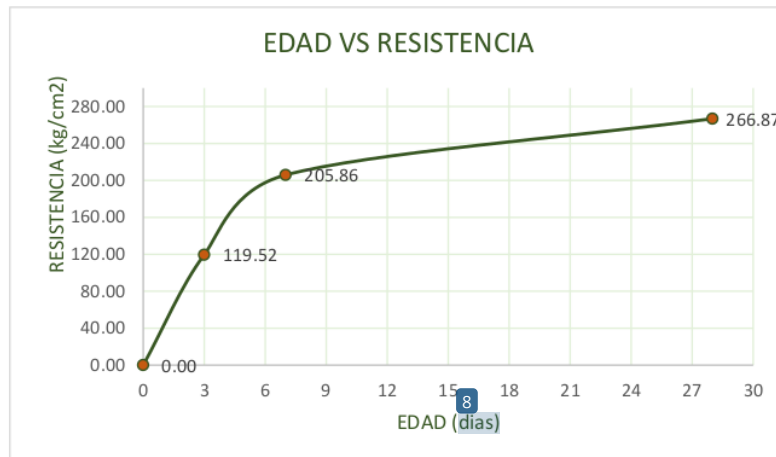
FIGURA 23: EDAD VS RESISTENCIA EN PORCENTAJE GENERAL



Fuente: Elaboración propia

En la figura 23 como muestra general se comprobó dos cosas una que se puede tener un control porcentual anual como mensual y la segunda, más importante, que el crecimiento evolutivo del concreto marcha bien cumpliendo los estándares de calidad y sobre todo las normas.

FIGURA 24: EDAD VS RESISTENCIA EN KG/CM² GENERAL



Fuente: Elaboración propia

En la figura 24 con la finalidad de hacer conocido mas a profundidad el concreto premezclado se dio un resultado favorable ante el crecimiento evolutivo del concreto, lo cual genera ya una confianza a nivel industrial para obras privada o públicas ya sea en menor o mayor magnitud.

CONCLUSIONES

Se estableció que el favorecimiento al utilizar el resultado del ensayo de compresión axial en diferentes edades para las probetas son excelentes ya que implica una tasa de crecimiento porcentual y resistencia para lo cual se obtuvo resultados de forma creciente y demostrar lo que se puede hacer anticipadamente con el uso del concreto premezclado, la contribución de estos resultados se debe del buen material que se obtuvo mes a mes además del buen muestreo que se realizó en laboratorio previo al ensayo para determinar la resistencia del concreto.

Se determinó que el concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ favorece positivamente en la resistencia a 3 días para losas de edificación, ya que la resistencia mediante el promedio alcanzó un 56.91% lo cual es más del 50% de la resistencia a alcanzarse teniendo un valor de 119.52 kg/cm^2 ; presentándose así una mejoría frente al valor porcentual de 52.38% con una resistencia de 110 kg/cm^2 .

Se determinó que el concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ favorece positivamente en la resistencia a 7 días para losas de edificación, ya que la resistencia mediante el promedio alcanzó un 98.03% lo cual es casi el 100% de la resistencia a alcanzarse teniendo un valor de 205.86 kg/cm^2 ; presentándose así una mejoría frente al valor presentándose así una mejoría frente al valor porcentual de 71.435 con una resistencia de 150.02 kg/cm^2 .

Se determinó que el concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ favorece positivamente en la resistencia a 28 días para losas de edificación, ya que la resistencia mediante el promedio alcanzó un 127.09% lo cual es una evolución positivamente a pesar de los días de ensayo con esto podemos decir que va a seguir aumentando su valor y esto nos da un valor de 266.87 kg/cm^2 ; presentándose así una mejoría frente al valor presentándose así una mejoría frente al valor porcentual de 110.55% con una resistencia de 234.26 kg/cm^2 .

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la buena manipulación de la materia prima para la creación del concreto premezclado ya que algún gramo o piedra que se logre perder causaría cambios en valores que pueden generar el material en mal estado o en todo caso incrementar material lo cual no es favorable porque se trata de optimizar recursos y no desperdiciar en pequeños errores que logren suceder.
2. Se recomienda revisar el contenido de humedad cada día para no tener que realizar cambios extremos a la hora del diseño de mezcla.
3. Sería optimo realizar la investigación anualmente ya que podríamos tener valores en cómo se produce la evolución del concreto cada año.
4. Realizar el ensayo químico del agua que se utiliza ya que solo se abastece de manera visual la limpieza del agua.

NORMATIVIDAD

- **NORMA TÉCNICA PERUANA 339.033 O ASTM C-31:** Trata sobre la práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 339.035 O ASTM C-143:** Es con referente al método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 339.088:** Norma para el agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 339.034 O ASTM C 39M:** Se refiere a la ley que rige todos estos estudios, la resistencia del hormigón. Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 399.036:** Norma sobre Práctica normalizada para muestreo de mezclas de concreto fresco.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 339.114:** Norma que abarca sobre Concreto Premezclado.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.017:** Norma sobre método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (peso unitario) y los vacíos en los agregados.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.012:** Norma sobre el análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 334.044:** Norma que abarca sobre el cemento portland.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 399.033:** Norma sobre el método de ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de concreto de obra.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 339.088:** Norma sobre aditivos químicos en pastas, morteros y hormigón (concreto)
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.013 O ASTM C87:** Método de ensayo. Determinación de materia orgánica en los agregados finos para concreto.

- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.037:** Norma de Agregados Especificaciones Normalizadas para Agregados en Hormigón (concreto)
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.022:** Norma para los Agregados. Método de ensayo para la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.021:** Norma para Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso norma técnica.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 350.001:** Norma sobre el Análisis del tamaño de la partícula Tamizado.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.010:** Norma que abarca extracción y preparación de las muestras.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.011:** Norma que trata sobre Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.018:** Norma que trata sobre agregados. método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μm (200) por lavado en agregado.
- **NORMA TÉCNICA PERUANA 400.017:** Norma sobre el Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **7** Reglamento para concreto estructural del ACI 318. 12. Riva L. 2000. Naturaleza y Materiales del Concreto. Lima, PER, ACI Capítulo Peruano del American Concrete Institute. (Primera Edición).
- **7** Normas Técnicas Peruanas para hormigón (concreto) y agregados.
- Pasquel C, E. 1998. Tópicos del concreto en el Perú. Lima, PER, Colegio de Ingenieros del Perú- Consejo Nacional. 284 p. (Primera versión electrónica 1999).
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. 2009. Norma E.060, Concreto Armado. Lima- Perú.
- Abanto Castillo, Flavio. Tecnología del concreto, Editorial san marcos EIRL. Lima- Perú.
- Aragón M, S. 2005. Calidad del Concreto. Costa Rica, Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto, Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. 11 p. (Informe técnico **7** sobre la calidad del concreto, no. 1).
- **7** Osario, JD. 2003. Manual de control de calidad del concreto en la obra. Bogotá, COL, ASOCRETO. 46 p. (Reimpresión 2004). 107
- **7** Carrillo S, M. 2003. Estudio comparativo entre tecnologías de producción de concreto: Mixer y Dispensador. Tesis Ing Civil. Piura, UDEP.114 p.
- Lezama, J. 1996. Tecnología del Concreto. UNC, Facultad de Ingeniería. Cajamarca- Perú.
- **27** Cairo Rene Niño Hernández (2010). Tecnología del concreto tomo 1.
- Lisandra Yelina Garay Pichardo & Carol Estefany Quispe Cotrina (2014), Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de viviendas en Lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo superplastificante (reductor de agua de alto rango)
- Luis Alberto Rojas Keim (2006) Estudio de la durabilidad de estructuras antiguas de hormigón armado, con énfasis en la corrosión de las armaduras.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA


8 CONCRETO PREMEZCLADO DE F'C= 210 KG/CM2 EN LA RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿En qué medida afecta 3 edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión para losas de la Provincia de Huancayo 2021?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 3 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021? ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 7 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021? ¿En qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 28 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021? 	<p>Objetivo general</p> <p>Establecer en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión por edades para losas de la Provincia de Huancayo 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 3 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021. Determinar en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 7 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021. Determinar en qué medida afecta la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia a la compresión a los 28 días para losas de la Provincia de Huancayo 2021. 	<p>Hipótesis General</p> <ul style="list-style-type: none"> La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losas en provincia de Huancayo, 2021. <p>Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> La resistencia a la compresión afecta a 4 edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 3 días en losas en provincia de Huancayo, 2021. La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días en losas en provincia de Huancayo, 2021. La resistencia a la compresión afecta a la edad del concreto premezclado de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días en losas en provincia de Huancayo, 2021. 	<p>Variable independiente:</p> <p>Edad del concreto</p> <p>Dimensiones:</p> <p>D1: Calidad de gestión del ensayo D2: Calidad de gestión del muestreo</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Resistencia</p> <p>Dimensiones:</p> <p>D1: Resistencia a los 3 días D2: Resistencia a los 7 días D3: Resistencia a los 28 días.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Método General: Científico</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descripción Experimento Estadístico <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Pre experimental</p> <p>G: O1- X- O2</p> <p>Donde:</p> <p>G: 1 grupo (muestra)</p> <p>O1: pre test</p> <p>O2: post test</p> <p>X: tratamiento 5</p> <p>Población: losas de la ciudad de Huancayo</p> <p>Muestra: losas de edificación</p> <p>Muestreo: No probabilístico</p> <p>Técnica: la evaluación 3</p> <p>Instrumento: Test (pre test y post test)</p> <p>Procesamiento de datos: 10</p> <p>Se utilizará la estadística descriptiva e inferencial.</p>

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VIARIABLES

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
EDAD DEL CONCRETO	CALIDAD DE GESTIÓN DE ENSAYO	ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL	CONTROL DE TIEMPO
	CALIDAD DE GESTIÓN DE MUESTREO	CURVA EVOLUTIVA	CONTROL DE INSUMOS
RESISTENCIA	A LOS 3 DIAS	EVOLUCIÓN INICIAL DEL CONCRETO	CONTROL DE INSUMOS
	A LOS 7 DIAS	EVOLUCIÓN INTERMEDIA DEL CONCRETO	CONTROL DE INSUMOS
	A LOS 28 DIAS	EVOLUCIÓN FINAL DEL CONCRETO	CONTROL DE TIEMPO

INTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN USADO

	LABORATORIO DE CONCRETO		Fecha Emisión	
			Fecha Revisión	
	DISEÑOS DE CONCRETO (01)		Revisión Nro	
			Revisado por	
PROYECTO:		FECHA:		
UBICACIÓN:		PROVEED:		
EJECUTA:		Repr. :		
SUPERVISA :		CANTERA :		
33				
Diseño del concreto				
Código de ensayo : 01				
			%	MF
			%ABS.	%HUM.
CEMENTO		A/C =	ARENA	
MARCA y TIPO	Dosis de livog		PIEDRA	
	Dosis de Ecotar		PIEDRA 2	
	f _c		GLOBAL	
33				
Materiales	P.E (kg/m3)	Volumen (m3)	Diseño seco para 1m3	Diseño s.s.s para 1m3
			Correc. por humed.	Diseño correg. para 1m3
				LABORATORIO
Cemento	3150			
Agua	1000			
Arena	2674			
Piedra 1	2684			
Piedra 2	2650			
livog	1200			
Ecotar	1140			
Adición	1230			
Aire	100			
Total				
Agua Retenida:		Rendimiento (%)		V. Molde (m3) =
L		P.U.C (Kg/m3) =		Peso Neto C (Kg) =

N°	RAZON SOCIAL	CANTIDAD M3	FECHA DE MOLDEO	EDAD			f'c (kg/cm2) REQUERIDA	CARGA (KN)	Ø (cm)	AREA	f'c (kg/cm2) ALCANZADA	PROMEDIO f'c (kg/cm2) %	PROMEDIO %	TIPO DE FALLA	SLUMP
				f'c	f'c	f'c									
				3 DIAS	7 DIAS	28 DIAS									
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															

6
JUICIO DE EXPERTOS

1.A

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del juez: GODIÑO POMA FRANCISCO

1.2. Especialidad: Ingeniería. Grado: DOCTOR

1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta

1.4. Autor del instrumento:

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Título:

CONCRETO PREMEZCLADO DE ¹⁹ $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ EN LA RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

2.2 Objetivo:

Establecer en qué medida favorece ⁸ el concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia por edades para losas de la Provincia de Huancayo 2021.

6
III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas	Casi	Siempre
			Veces	Siempre	³⁰
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.				X
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo.				X
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X

SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente en el proceso.				X
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en Teorías o modelos teóricos.				X

IV. CALIFICACIÓN

N	INTERVALO	INTERPRETACION
1	[0.0-5.0>	³⁵ Baja
2	[6.0-10.0>	Moderada
3	[11.0-15.0>	Alta
4	[16.0-20.0]	Muy alta ✓

Huancayo, junio 2022

CIP. 52909

20

6
2.A

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del juez: Herrera Montes Jeannelle sofía

1.2. Especialidad: Tecnol. de Materiales Grado: Maestrio

1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta

1.4. Autor del instrumento:

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Título:

CONCRETO PREMEZCLADO DE ¹⁹ $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ EN LA RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

2.2 Objetivo:

Establecer en qué medida favorece ⁸ el concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia ⁶ por edades para losas de la Provincia de Huancayo 2021.

6
III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas	Casi	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.				³⁰ X
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo.				X
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente en el proceso.				X

CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos				X
	basados en Teorías o modelos				
	teóricos.				

IV. CALIFICACIÓN

N	INTERVALO	INTERPRETACION
1	[0.0-5.0>	³⁵ Baja
2	[6.0-10.0>	Moderada
3	[11.0-15.0>	Alta
4	[16.0-20.0]	Muy alta //

Huancayo, junio 2022

Geandolfo Ferrera

 CIP: 143615

⁶
3.A

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del juez:

Poma Bernabela Lourdes

1.2. Especialidad: *Construcción* Grado: *Doctora*

1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta

1.4. Autor del instrumento:

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Título:

CONCRETO PREMEZCLADO DE ¹⁹ $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ EN LA RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

2.2 Objetivo:

Establecer en qué medida favorece ⁸ el concreto premezclado de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la resistencia por edades para losas de la Provincia de Huancayo 2021.

⁶
III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Nunca	Algunas	Casi	Siempre
		1	2	3	4
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.				³⁰ X
CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.				X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo.				X
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes				X
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en calidad y cantidad suficiente en el proceso.				X

CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos				X
	basados en Teorías o modelos				
	teóricos.				

IV. CALIFICACIÓN

N	INTERVALO	INTERPRETACION
1	[0.0-5.0>	³⁵ Baja
2	[6.0-10.0>	Moderada
3	[11.0-15.0>	Alta
4	[16.0-20.0]	Muy alta

Huancayo, junio 2022



 CIP: 128883

20

PANEL FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍA N 1: VISITA A UNACEM - TARMA



FOTOGRAFÍA N 2: SELECCIÓN A AGREGADOS PARA MUESTREO



FOTOGRAFÍA N 3: MATERIAL SELECCIONADO



FOTOGRAFÍA N 4: MATERIAL A UTILIZAR



FOTOGRAFÍA N 5: MATERIAL A UTILIZAR



FOTOGRAFÍA N 6: INICIO DEL CUARTEO PARA ENSAYO



FOTOGRAFÍA N 7: CUARTEO DEL MATERIAL



FOTOGRAFÍA N 8: INSTRUMENTOS A USAR



FOTOGRAFÍA N 9: INSTRUMENTOS A USAR



FOTOGRAFÍA N 10: INSTRUMENTOS A USAR



FOTOGRAFÍA N 11: INSTRUMENTOS A USAR



FOTOGRAFÍA N 12: GRANULOMETRIA



FOTOGRAFÍA N 13: PESADO DE MATERIAL DESPUES DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA



FOTOGRAFÍA N 14: MATERIAL A USAR PARA DETERMINAR EL PUC Y PUS DE LA MUESTRA



FOTOGRAFÍA N 15: PESADO DE MATERIAL



FOTOGRAFÍA N 16: PROBETAS A USARSE



FOTOGRAFÍA N 17: CONO DE ABRAMS



FOTOGRAFÍA N 18: VARILLA PARA EL CONO DE KANSAS



FOTOGRAFÍA N 19: MEZCLADO DE MATERIAL



FOTOGRAFÍA N 20: MOMENTO DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS EN LABORATORIO



FOTOGRAFÍA N 21: PREPARADO PARA EL ENSAYO DE SLUMP



FOTOGRAFÍA N 22: TOMA DE TEMPERATURA



FOTOGRAFÍA N 23: OLLA DE WASHINGTON



FOTOGRAFÍA N 24: OLLA DE WASHINGTON



**FOTOGRAFÍA N 25: PROBETAS A USAR DEBIDAMENTE EMBARRADAS
CON COMPONENTE ANTIDESMOLDANTE**



**FOTOGRAFÍA N 26: PROBETAS A USAR DEBIDAMENTE EMBARRADAS
CON COMPONENTE ANTIDESMOLDANTE**



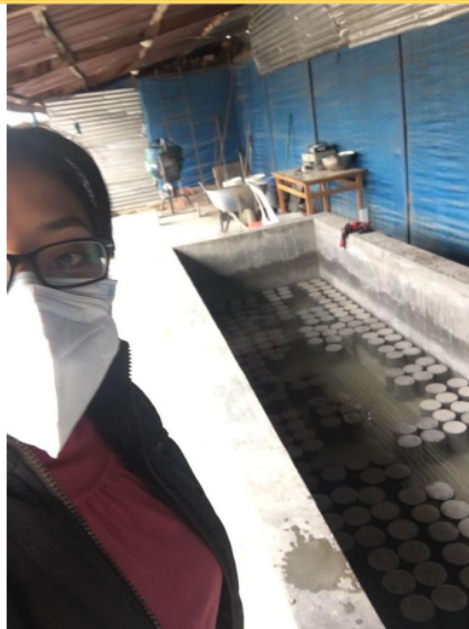
FOTOGRAFÍA N 27: ENSAYO DE ASENTAMIENTO



FOTOGRAFÍA N 28: ENSAYO DE ASENTAMIENTO



FOTOGRAFÍA N 29: MUESTREO DE PROBETAS



FOTOGRAFÍA N 30: PROBETAS EN EL POZO DE CURADO



FOTOGRAFÍA N 31: PROBETAS RETIRADAS DEL POZO PARA ENSAYO



FOTOGRAFÍA N 32: PROBETAS RETIRADAS DEL POZO PARA ENSAYO



FOTOGRAFÍA N 33: PROBETAS RETIRADAS DEL POZO PARA ENSAYO



FOTOGRAFÍA N 34: PROBETAS LISTAS PARA EL ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL



FOTOGRAFÍA N 35: RESULTADO DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL



FOTOGRAFÍA N 36: COLOCACIÓN EN BUGGIE DE PROBETAS ENSAYADAS

CONCRETO PREMEZCLADO DE F'C= 210 KG/CM2 EN LA RESISTENCIA POR EDADES PARA LOSAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upecen.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	1 %
10	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	1 %
12	www.repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	1 %
14	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
16	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	informatica.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Continental	

Trabajo del estudiante

<1 %

21

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

22

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

23

Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Trabajo del estudiante

<1 %

24

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

26

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

27

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

28

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

29

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

30

Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes

Trabajo del estudiante

<1 %

31	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
33	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad Peruana de Las Americas Trabajo del estudiante	<1 %
36	Submitted to Universidad Tecnológica de Bolívar,UTB Trabajo del estudiante	<1 %
37	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
38	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	www.ici.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %

42 Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga <1 %
Trabajo del estudiante

43 Submitted to Webster University <1 %
Trabajo del estudiante

44 repositorio.continental.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

45 es.slideshare.net <1 %
Fuente de Internet

46 Submitted to Universidad de Guayaquil <1 %
Trabajo del estudiante

47 tesis.ucsm.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

48 repositorio.ucp.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

49 repositorio.unj.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

50 vdocuments.pub <1 %
Fuente de Internet

51 repositorio.usmp.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

52 www.coursehero.com <1 %
Fuente de Internet

53

Meneses Meneses Gerardo Alfonso.
"Aspectos basicos de construccion de
estructuras", TESIUNAM, 1996

Publicación

<1 %

54

www.mt.com

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo