

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL
F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU,
HUÁNUCO - 2023.**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTAS:

- ROSAS HUAMAN, Reyles.
- MORA TADEO, Silverio Ely.

ASESOR:

ING. ABAL GARCIA, Bladimir Jhon

HUÁNUCO – PERÚ

2023

CONTENIDO INTERIOR

CONTENIDO INTERIOR	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación.....	1
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Formulación del objetivos generales y específicos.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación	4
1.5. Limitaciones.....	5

1.6. Formulación de hipótesis general y específicas	6
1.6.1. Hipótesis general.....	6
1.6.2. Hipótesis Específica.....	6
1.7. Variables.....	6
1.7.1. Variable independiente	6
1.7.2. Variable dependiente.....	6
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.1.1. Nivel internacional	8
2.1.2. Nivel nacional	9
2.1.3. Nivel local	10
2.2. Bases teóricas	11
2.2.1. El concreto tradicional.	11
2.2.2. Componentes del concreto.....	12
2.2.3. Ensayos de los agregados para el diseño de mezcla.....	14
2.2.4. Diseño de mezcla. Concreto tradicional.	15
2.2.5. Análisis de costos del concreto tradicional.	20
2.3. Bases conceptuales o Definición de términos básicos	21
2.4. Bases epistemológicas o bases filosóficas o bases antropológicas.	22

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Ámbito	23
3.2. Población.....	23
3.3. Muestra.....	23
3.4. Nivel y tipo estudio.....	23
3.5. Diseño.	24
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos	25
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento.	27
3.8. Procedimiento.....	28
3.8.1. Revisión bibliográfica.....	28
3.8.2. Redacción del proyecto de tesis.....	28
3.8.3. Trabajos de campo.....	28
3.8.4. Ensayos de laboratorio preliminares.	30
3.8.5. Elaboración de probetas.....	33
3.8.6. Pruebas de rotura por esfuerzos de compresión.....	37
3.8.7. Trabajos de gabinete.....	43
3.8.8. Análisis técnico y económico.....	43
3.8.9. Elaboración del informe final.	43
3.9. Tabulación y análisis de datos.	44
3.9.1. Prueba de Normalidad. Cemento Apu Tipo GU vs Andino tipo I.....	45
3.9.2. Prueba de Hipótesis. Cemento Apu Tipo GU vs Andino tipo I.	47
3.9.3. Prueba de Normalidad. Cemento Apu Tipo GU vs Yunga tipo I.	50

3.9.4. Prueba de Hipótesis. Cemento Apu Tipo GU vs Yunga tipo I.	52
3.10. Consideraciones éticas.....	55
CAPÍTULO IV. RESULTADO	56
4.1. Exploración de campo.	56
4.2. Ensayos requeridos para el diseño.....	57
4.3. Diseño de mezcla.	58
4.4. Evaluación técnica.....	59
4.5. Evaluación económica.....	63
4.6. Comparaciones.....	64
4.7. Resultado de las hipótesis.....	66
4.7.1. Resultado de la hipótesis general.....	66
4.7.2. Resultado de las hipótesis específicas.....	67
CAPÍTULO V. DISCUSIONES	68
5.1. De los antecedentes internacionales.	68
5.2. De los antecedentes nacionales.	69
5.3. De los antecedentes locales.	70
CONCLUSIONES.	71
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS.	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
Anexos	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro operacional de variables.....	7
Tabla 2 Selección de asentamientos.	16
Tabla 3 Cálculo del agua y aire a partir de TMN.....	17
Tabla 4 Relación a/c vs f'c a 28 días.	17
Tabla 5 Cantidad del agregado grueso vs TMN y MF.	18
Tabla 6 Resistencias de concreto, cemento Apu GU vs Andino tipo I.....	45
Tabla 7 Datos estadísticos, cemento Apu GU vs Andino tipo I.	45
Tabla 8 Prueba de normalidad, cemento Apu GU vs Andino tipo I.	46
Tabla 9 Resistencias de concreto, cemento Apu GU vs Yunga tipo I.....	50
Tabla 10 Datos estadísticos, cemento Apu GU vs Yunga tipo I.	50
Tabla 11 Prueba de normalidad, cemento Apu GU vs Yunga tipo I.	51
Tabla 12 Datos de laboratorio del agregado grueso.	57
Tabla 13 Datos de laboratorio del agregado fino.	57
Tabla 14 Cálculos de materiales por metro cúbico.	58
Tabla 15 Cálculo de materiales por bolsa.....	58
Tabla 16 Prueba de resistencia a los 7 días.	59
Tabla 17 Prueba de resistencia a los 14 días.	60
Tabla 18 Prueba de resistencia a los 28 días.	61
Tabla 19 Resistencias alcanzadas por edades.....	62
Tabla 20 Costos unitarios por metro cúbico de concreto.	63
Tabla 21 Resistencias ordenadas de mayor a menor.	64
Tabla 22 Costo del concreto de menor a mayor.	65
Tabla 23 Resistencias y costos por m ³ según tipo y marca de cemento.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vista de la piedra chancada en cantera	29
Figura 2 Vista de la arena gruesa en cantera.....	29
Figura 3 Cuarteo de la piedra chancada	30
Figura 4 Peso unitario de la piedra chancada	30
Figura 5 Granulometría de la piedra chancada	31
Figura 6 Cuartero de la arena gruesa	31
Figura 7 Peso unitario de la arena gruesa	32
Figura 8 Granulometría de la arena gruesa.....	32
Figura 9 Cemento Andino tipo I	33
Figura 10 Cemento yunga tipo I	33
Figura 11 Cemento Apu tipo GU.....	34
Figura 12 Cemento Yunga tipo GU	34
Figura 13 Elaboración de probetas	35
Figura 14 Curado por inmersión de probetas.....	35
Figura 15 Vista de todas las probetas fabricadas.....	36
Figura 16 Vista de las probetas desmoldadas.....	36
Figura 17 Compresión del concreto. Cemento Andino tipo I, e=7d	37
Figura 18 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo I, e=7d	37
Figura 19 Compresión del concreto. Cemento Apu tipo GU, e=7d.....	38
Figura 20 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo GU, e=7d.....	38

Figura 21 Compresión del concreto. Cemento Andino tipo I, e=14d	39
Figura 22 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo I, e=14d	39
Figura 23 Compresión del concreto. Cemento Apu tipo GU, e=14d.....	40
Figura 24 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo GU, e=14d.....	40
Figura 25 Compresión del concreto. Cemento Andino tipo I, e=28d	41
Figura 26 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo I, e=28d	41
Figura 27 Compresión del concreto. Cemento Apu tipo GU, e=28d.....	42
Figura 28 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo GU, e=28d.....	42
Figura 29 Campana de Gaus de prueba, Cemento Apu vs Andino tipo I.	49
Figura 30 Campana de Gaus de prueba, Cemento Apu vs Yunga tipo I.	54
Figura 31 Vista Satelital de la cantera.....	56
Figura 32 Resistencia alcanzada a los 7 días.	59
Figura 33 Resistencia alcanzada a los 14 días.	60
Figura 34 Resistencia alcanzada a los 28 días.	61
Figura 35 Evolución de resistencias por edades.	62
Figura 36 Costo del concreto por m3.	63
Figura 37 Alcance de resistencias de mayor a menor.	64
Figura 38 Comparación de costos de menor a mayor.....	65

DEDICATORIA

Lo dedico a mis padres Anfiloquio y Masías, a mis hermanos Wilde, Clarisa, Maluch, Herlinda, Graciela, Clayton, y más familiares quienes me apoyaron en la etapa como estudiante y formación profesional, ya que sin la ayuda de cada uno de ellos no hubiera obtenido este logro en mi vida.

Reyles Rosas Huaman.

A Dios, por estar presente en cada momento de mi vida y guiarme por los buenos caminos.

A mi padre Octavio Saturnino Mora Ambrosio, que desde el cielo sigue siendo el mejor ejemplo de vida y que me dejó la mejor herencia del mundo: la educación.

A mi madre Eudosia Tadeo Morales, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, cuyas oraciones diarias me fortalece el alma y ayudan a que mis metas se cumplan.

A mis hermanos, que con su apoyo moral me impulsan a cumplir con mis metas

Silverio Ely Mora Tadeo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme vida y salud, de esa manera agradezco a los docentes quienes compartieron sus conocimientos en cada etapa de aprendizaje en las que me encontraba, de la misma forma gracias al ingeniero quien nos asesora compartiendo sus experiencias, aptitudes y conocimientos en la elaboración de la siguiente tesis.

Agradezco infinitamente a mis familiares quienes de una u otra forma me apoyaron en la etapa de universitario y elaboración de la tesis.

Reyles Rosas Huaman.

Mi más bello agradecimiento a todos los docentes, familiares, conocidos y colegas de estudio que contribuyeron a esta tesis, hicieron que se concluye satisfactoriamente. Muchas gracias

Silverio Ely Mora Tadeo

RESUMEN

La tesis que se desarrolla en las páginas siguientes tiene la finalidad de evaluar y comparar la mejor propuesta técnica y económica del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ tradicional diseñados de 4 maneras distintas con cementos de las marcas Andino y Yunga donde se consideran los criterios técnicos de resistencia y el costo por metro cúbico de material dentro de las propuestas económicas para el presente año. Los cementos usados fueron: Andino Tipo I, Yunga Tipo I, Apu tipo GU y Yunga tipo GU. Dentro de la ejecución realizado a esta tesis se encontró que los diseños de Andino tipo I y Apu tipo GU fueron los de mayores resistencias siendo también el Yunga tipo GU y Apu tipo GU las más económicos. Evaluando los criterios técnicos y económicos se propone el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento Apu tipo GU como la mejor propuesta técnica y económica por ser el segundo diseño más resistente y el segundo más económico.

Palabras Clave: Cemento tipo I, cemento tipo GU, concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

ABSTRACT

The thesis developed in the following pages has the purpose of evaluating and comparing the best technical and economic proposal of traditional concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ designed in 4 different ways with Andino and Yunga brand cements where the criteria are considered. . resistance techniques and the cost per cubic meter of material within the economic proposals for this year. The cements used were: Andino Type I, Yunga Type I, Apu type GU and Yunga type GU. Within the execution of this thesis, it was found that the Andino type I and Apu type GU designs were the ones with the highest resistance, while the Yunga type GU and Apu type GU were also the most economical. Evaluating the technical and economic criteria, concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ designed with Apu type GU cement is proposed as the best technical and economic proposal because it is the second most resistant design and the second most economical.

Keywords: Type I cement, GU type cement, concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$.

INTRODUCCIÓN

Durante la ejecución ya sea trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete de la presente tesis que desarrollamos en cada uno de los capítulos de esta memoria, tiene los siguientes componentes metodológicos de una investigación y los cuales describimos e los siguientes párrafos.

El capítulo I fundamenta el problema de la necesidad de contar con un concreto tradicional que presenta la mejor propuesta técnica y económica por la gran demanda de la construcción de viviendas de concreto, dicho fundamento nos permitió plantear nuestros problemas y formular objetivos buscando la mejor propuesta técnica y económica del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los cementos comerciales dentro de nuestra ciudad. Por otro lado, se realizaron las justificaciones de esta investigación, así como se mencionaron las limitantes lo cual nos propusimos proponer nuestras hipótesis que deberán probados más adelante, así también se definieron las variables y el cuadro operacional de las mismas.

El marco teórico descrito en el capítulo II desarrollaron los antecedentes de nuestra investigación resaltando los datos que tengan interés para esta tesis. Del mismo sentido se desarrollaron las bases teóricas relacionados al concreto tradicional como su definición, propiedades, ensayos, diseños y sus respectivos costos unitarios del concreto por metro cúbico que finalmente se establecieron el glosario de términos en las definiciones conceptuales que permitieron entender claramente esta tesis.

El capítulo III se apoya de diversos autores de la investigación científica para tesis cuantitativa, lo cual es la nuestra. El ámbito, población, muestra, nivel, tipo y diseños son conceptos respaldados por múltiples autores y explicados brevemente la forma de aplicación en esta tesis. Asimismo, las técnicas, métodos, e instrumentos son desarrollados en base a las aplicadas en la metodología de la investigación respaldado por autores. Posteriormente se explican la validez y confiabilidad de nuestros instrumentos respaldados por pruebas pilotos y verificaciones de las mismas por métodos de re-test. Estos métodos también que se mencionan se explicaron el procedimiento de la investigación desde la redacción hasta la elaboración de la tesis final. Del mismo modo se usaron método de prueba de hipótesis con método estadísticos en la tabulación y análisis de los datos. Se cierra este capítulo explicando las consideraciones éticas de una investigación.

Los resultados de la investigación fundamentados en el capítulo IV, detallan mediante cuadros y gráficos de los datos encontrados de las técnicas usadas en nuestra tesis, esto inicia en la recolección de información con los trabajos de campo, diseños de mezcla, pruebas de resistencia, comparaciones, análisis de costos y prueba de hipótesis desde el criterio experimental.

Las discusiones del capítulo V, realizan una pequeña comparación e interpretación técnica de los comportamientos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o similares basados en los antecedentes de nuestra investigación.

Finalmente, las conclusiones responden a nuestros objetivos elaborados inicialmente y las recomendaciones resaltan la mejor propuesta técnica y económica del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para el presente 2023.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación

Desde los últimos 65 años en toda Latinoamérica ha ido duplicando la población citadina siendo esta región en crecimiento y desarrollo de manera exponencial. (Amico & Amico, 2018).

De acuerdo al crecimiento poblacional, se requieren de construcciones de viviendas principalmente de concreto convencional en su gran mayoría haciendo al concreto el de mayor requerimiento en toda Latinoamérica.

Para el Perú en el año 2014 existe una potencial demanda de requerimientos de construcción de nuevas viviendas en un total de 918mil aproximadamente. (MVCS, 2018).

De tanta demanda de construcción de viviendas, se caracterizan por construirse viviendas de concreto convencional de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Dentro de la ciudad de Huánuco ha ido creciendo la demanda de construcción de viviendas que buscan ser los más económicos, principalmente del concreto usados en sistemas de albañilería. (Arteaga, 2018).

De acuerdo esas premisas mencionadas en esta fundamentación de problema, nos proponemos a investigar la mejor propuesta técnica y económica del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ elaborados con dos marcas de cemento portland tipo I y dos marcas de cemento portland tipo GU, cementos que son comerciales en la ciudad de Huánuco.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.

1.2.1. Problema general

¿Qué concreto tradicional $f_c=210\text{kg/cm}^2$, presenta la mejor propuesta técnica y económica, Huánuco 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los comportamientos técnicos del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?
- ¿Cuáles son los comportamientos técnicos del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023?
- ¿Cuáles son los costos por metro cúbico del concreto tradicional $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?
- ¿Cuáles son los costos por metro cúbico de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023?

1.3. Formulación del objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la mejor propuesta técnica y económica del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Huánuco 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar los comportamientos técnicos del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023.
- Evaluar los comportamientos técnicos del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023.
- Analizar los costos por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023.
- Analizar los costos por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023.

1.4. Justificación

La presente tesis de acuerdo a la fundamentación del problema, interrogantes y objetivos se sustentan las justificaciones tomando en cuenta los siguientes criterios:

1.4.1. Teórica.

Se pretende aportar la mejor propuesta técnica y económica de los concretos tradicionales de resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$, determinando el cemento comercial que cumpla esos dos requerimientos para el presente año 2023.

1.4.2. Práctica.

La mejor propuesta técnica mediante ensayos de resistencia a la compresión del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y su costo más económico, es aplicable en la construcción de viviendas convencionales dentro de la ciudad de Huánuco.

1.4.3. Metodológica.

La obtención de la mejor propuesta técnica y económica del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$, se sujetan a los pasos de la investigación científica y a las bases normativas vigentes de la tecnología de concreto y los costos del mercado.

1.5. Limitaciones

La presente investigación cuenta con las siguientes limitaciones:

- Los datos técnicos y económicos de la presente investigación no son aplicables para proyectos de construcción de gran envergadura.
- La Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil (E.A.P. Ing Civil), no cuenta con un profesional en laboratorio a tiempo completo, especialista en tecnología de construcción.
- Se cuentan únicamente con personales técnicos capacitados parcialmente en la especialidad de tecnología de concreto para la elaboración de probetas.
- Los datos económicos por metro cúbico de concreto detallados en los siguientes capítulos son válidos únicamente para el presente año 2023.

1.6. Formulación de hipótesis general y específicas

1.6.1. Hipótesis general.

El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU presenta la mejor propuesta técnica y económica que los diseños con el cemento tipo I.

1.6.2. Hipótesis Específica.

- El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, presenta mejores comportamientos técnicos que los diseñados con el cemento tipo I.
- El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, presenta mejor propuesta económica que los diseñados con el cemento tipo I.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

- Diseño del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

1.7.2. Variable dependiente

- Comportamiento técnico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$.
- Costo por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

Tabla 1 Cuadro operacional de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
Variable Independiente				
- Diseño del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Determinación de las proporciones de los materiales del concreto.	Resistencia	Diseño con el cemento portland tipo I marca Andino Diseño con el cemento portland tipo I marca Yunga Diseño con el cemento portland tipo GU marca Apu Diseño con el cemento portland tipo GU marca Yunga	- Cemento: bolsas (bol) - Agua: litros (Lt) - Agregados: metros cúbicos (m^3) - Aire: porcentual (%)
Variable Dependiente				
Comportamiento técnico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Respuesta frente a esfuerzos de compresión.	Propuesta técnica	Resistencia a la compresión	kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2)
Costo por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Valor monetario del concreto tradicional en soles	Propuesta económica	Costo Unitario	Soles (S/.)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nivel internacional

Martínez (2016), en su trabajo experimental titulado: **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EDAD VS LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN ELABORADO CON DIFERENTES MARCAS DE CEMENTOS PORTLAND”**, como objetivo principal analiza las resistencias por cada edad de las diversas marcas de cemento, entre las cuales tenemos al cemento Selvalegre tipo IP, cemento Holcim tipo GU, cemento Chimborazo tipo IP y cemento Sol tipo I. Los hormigones fueron diseñados para la resistencia $f'c=240\text{kg/cm}^3$. Dentro de los resultados de nuestro interés para esta tesis, encontró que, para la edad de 28 días, se encontró una resistencia a la compresión promedio de 240.30kg/cm^2 para el hormigón elaborado con el cemento Sol tipo I y 240.1kg/cm^2 para el hormigón elaborado con el cemento Holcim tipo GU.

Quinapallo y Checa (2020), en su trabajo para la obtención del título de ingeniero civil titulada: **“ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DEL HORMIGÓN CON LA ADICIÓN DEL POLVO DE NEUMÁTICOS RECICLADO DE CEMENTO HOLCIM Y MINA DE PIFO”**, investiga los comportamientos físicos – mecánicos de los hormigones elaborados con el cemento Holcim y polvo de neumáticos. Dentro de sus resultados de nuestro interés, encontró para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con el cemento Holcim tipo GU, una resistencia promedio de 223.03kg/cm^2 para la edad de 28 días.

2.1.2. Nivel nacional

Bustamante (2022), en su tesis titulada: **“ANÁLISIS DEL DISEÑO DE CONCRETO $f'c = 210\text{KG}/\text{CM}^2$ CON CEMENTO PORTLAND TIPO I (ANDINO) Y CEMENTO PORTLAND TIPO GU (APU), CON AGREGADOS DE LA CANTERA NUEVA PIURA DEL DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2019”** analiza las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ diseñados con el cemento Andino tipo I y Apu tipo GU, como resultado encontró que el cemento tipo I posee mejores resultados en resistencia a la compresión hasta en un 11.48% mayor que el cemento portland tipo GU para para la edad de 28 días.

Pipa y Rojas (2021). En su tesis: **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO ELABORADO CON CEMENTO MOCHICA Y CEMENTO PACASMAYO PORTLAND TIPO I, EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, EN LA CIUDAD DE YURIMAGUAS – ALTO AMAZONAS – LORETO”**, analiza la resistencia del concreto elaborado con el cemento tipo GU y el cemento Portland tipo I en la construcción de edificaciones. Como sus resultados encontró para el concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$, una resistencia de $243.73\text{kg}/\text{cm}^2$ (116.06%) para el diseño con el cemento Mochica tipo GU y una resistencia de $258.79\text{kg}/\text{cm}^2$ (123.23%) para el concreto diseñado con el cemento Pacasmayo tipo I.

2.1.3. Nivel local

Tenazoa (2022), en su tesis titulado: **“ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE BLOQUES PREFABRICADOS DE CONCRETO EN LA EJECUCIÓN DE CANALES DE DRENAJE PLUVIAL – AUCAYACU, HUÁNUCO, 2021”**, investiga los costos y beneficios en la construcción de canales de drenaje pluvial entre bloques prefabricados y el sistema tradicional. Como resultados de nuestro interés para esta tesis, se encontró para el concreto tradicional $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y un rendimiento de $25\text{m}^3/\text{día}$, un costo por metro cúbico de concreto de S/. 332.32 (treientos treinta y dos con 32/100 soles).

Murga (2016), en su tesis titulada: **“DESEMPEÑO DEL CONCRETO ELABORADO EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO CON LAS DIFERENTES MARCAS COMERCIALES DEL CEMENTO PORTLAND TIPO I”** investigó las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ elaborados con el cemento Andino tipo I, Quisqueya tipo I y APU tipo GU, como resultados encontró unas resistencias promedias de 390.92kg/cm^2 para el concreto elaborado con el cemento Andino, 389.89kg/cm^2 para el concreto elaborado con el cemento Quisqueya y 356.13kg/cm^2 para el concreto hecho con el cemento APU tipo GU.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El concreto tradicional.

Es un compuesto de petrificado o con características de dureza de una roca, proviene de la reacción química del mortero (agua y cemento), en conjunto con los agregados (fino y grueso), algunas veces aditivos, el proceso de reacción se conoce como fraguado y se da a partir de la unión homogénea de toda el área fracturada de los agregados con la pasta hasta formarse un compuesto sólido y moldeado de acuerdo a las formas que se desee en su estado fresco. (Nilson, 2001).

Una ventaja de un concreto tradicional es que es de fácil producción y su suministro en todas las partidas que se solicite, además que es muy eficiente en obras menores. También se caracteriza por poseer desventajas insignificantes a comparación de sus ventajas. (Harmsen, 2002).

Una de las ventajas del concreto es que permite que una construcción sea versátil y eficiente, su uso es más ventajoso ya que las desventajas son insignificantes. (Harmsen, 2002).

Podemos describir las ventajas de un concreto tradicional como lo es resistente al sismo, resistente al fuego, mayor adquisición de resistencias al contacto con el agua, resistente a esfuerzos de compresión, material monolítico duradero, construcción económica en el tiempo, económico a comparación de otros tipos de concretos especiales. (Harmsen, 2002).

Las pocas desventajas que se mencionan son vulnerables a agentes químicos como los sulfatos, poco resistente a esfuerzos de tracción, requiere de materiales de calidad para alcanzar las resistencias y distribuciones requeridas. (Harmsen, 2002).

2.2.2. Componentes del concreto.

Generalmente el concreto está compuesto por la pasta o mortero y los agregados.

2.2.2.1. El Mortero.

Es la composición espesa producidas por la mezcla del agua y cemento, su función principal es la de unir o adherir las partículas de los agregados, así como también la de ocupar los vacíos del concreto, su fraguado requiere de una reacción química exotérmica que permite la formación de calor, esto implica que se requiere de agua conocido como curado una vez alcanzado el fraguado para ir adquiriendo resistencias en el transcurso de los días. (Torre, 2004).

2.2.2.2. Agregados.

Los agregados vienen a ser un grupo de partículas granos heterogéneas de origen natural o elaborados por medio de la trituración, los tamaños de sus partículas se limitan a las gradaciones normativas establecidas para el agregado grueso (piedra chancada) y para las del agregado fino (arena gruesa). En cuanto a la composición del concreto tradicional puede formar parte de hasta el 75% de todo el volumen siendo el 25% los volúmenes ocupados por aditivos, cemento y agua. (Torre, 2004).

Para el uso del concreto tradicional, son muy usadas tres tipos de agregados, los cuales se desarrollan a continuación:

a. Arena gruesa o agregado fino.

Son aquellos materiales que se caracterizan por tener un tamaño máximo nominal del tamiz #4 dentro de la serie de tamices normativas, y a la vez también conforman los materiales retenidos en el tamiz #4 o en su defecto las pasantes menores al 5% de dicho tamiz. Su formación de origen natural es proveniente de un fenómeno conocido como intemperización y la mejor calidad de estos materiales son los provenientes del río por contener mínimas impurezas. (Torres, 2004).

b. Piedra chancada o agregado grueso.

Son todo tipo de materiales mayores al tamiz normativo #4, sin embargo, las que se son aceptables para el uso en concreto son las que cumplen con una serie de gradaciones, estos materiales son provenientes por la acción del mano de hombre a través de la trituración de rocas ya que su composición fracturada permite la mejor adherencia del material cementante en la producción del concreto. (Torre, 2004).

c. Hormigón.

Es el material compuesto de gravas redondeadas y lisas combinado con arenas en proporciones descontroladas, se producen normalmente en los ríos y algunas veces en cerros de formaciones aluviales. (Torre, 2004).

Actualmente su uso en la elaboración del concreto es permitido únicamente para concretos de resistencia 10Mpa o $f'c=100\text{kg/cm}^2$ a la edad promedio de 28 días o también recomienda la norma el uso de hormigón para concretos diseñados con 6 bolsas de cemento en promedio. (MVCS, 2020).

2.2.3. Ensayos de los agregados para el diseño de mezcla.

- a. **Densidad.** Es el ensayo que consiste en determinar la masa sólida por volumen, sus valores dependen de la porosidad del agregado y su gravedad específica, un material con buena densidad permite obtener concretos de buena resistencia y además económicos. (Torre, 2004).
- b. **Absorción.** Vienen a ser la capacidad del agua capaz de penetrar a los poros de los agregados en un tiempo de 24 horas en su estado saturado o sumergido en el agua. (Cordón & Cortez, 2012).
- c. **Peso Unitario.** Es la razón que existe entre el peso sólidos del agregado por un volumen unitario, estos varían por sus vacíos puesto que se miden en su estado suelto y compactado, estos valores nos ayudan convertir pesos a volúmenes o viceversa en el diseño de mezcla. (Torre, 2004).
- d. **Humedad.** Viene la ser la relación porcentual del agua entre el sólido seco del agregado, la cantidad de agua a tomar en cuenta es la existente en la superficie del agregado. (Torre, 2004).
- e. **Granulometría.** Son las relaciones porcentuales de las partículas clasificadas por tamaños en una serie de tamices normativas, su importancia radica en que sus cantidades cumplan con una serie especificaciones de gradación. (IMT, 2019).

2.2.4. Diseño de mezcla. Concreto tradicional.

El diseño de mezcla consiste en los cálculos de la cantidad de materiales, el método muy usado es la del comité de ACI 211 y contemplan los siguientes pasos:

a. Fuente de los materiales.

En este paso se detalla los datos de materiales que se va usar, entre ellos son la fuente de agregados, tipo de cemento, agua y si es que se requiera aditivos.

En el desarrollo de nuestra tesis se tiene los siguientes datos de materiales:

- Fuente de agregados: Piedra chancada y arena gruesa
- Tipo de cemento: Tipo I (andino y yunga) y tipo GU (Apu y yunga)
- Agua: agua potable.
- Aditivos: ninguna.

b. Datos de laboratorio y/o ficha de datos.

Se registran los datos de pesos unitarios sueltos y compactos de los agregados, Tamaño Máximo Nominal de la piedra chancada, absorción, humedad, peso específico de los agregados, agua y cemento.

c. Cálculo de la resistencia por defecto

La resistencia de diseño es el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, pero para asegurar dicha resistencia se establece una resistencia mayor donde se incluye la resistencia como factor de seguridad y está dado por la siguiente fórmula:

$$f'cr = f'c + 85\text{kg/cm}^2$$

Donde:

- $f'cr$: resistencia requerida.
- $f'c$: resistencia específica de diseño.

Según la fórmula anterior nuestra resistencia requerida a diseñarse el $f'c=295\text{kg/cm}^2$, entonces con esa resistencia calculada se realizarán los cálculos.

d. Determinación del slump.

Para el cálculo de slump se usa la siguiente tabla:

Tabla 2 Selección de asentamientos.

Tipo de estructura	Slump	
	máximo	mínimo
Zapatas y muros de cimentación reforzada	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

De acuerdo a la tabla anterior para un concreto tradicional común el asentamiento elegido es de 3" o 4", de acuerdo a ese asentamiento se continúa con los cálculos.

e. Cálculo del agua y aire atrapado.

Conociendo el slump de nuestro diseño y el TMN de nuestro agregado grueso que es $\frac{1}{2}$ " se procede su cálculo del agua considerando la siguiente tabla:

Tabla 3 *Cálculo del agua y aire a partir de TMN.*

Slump	TMN agregado grueso					
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154
3" a 4"	228	216	205	193	181	169
6" a 7"	243	228	216	202	190	178
% de aire	3	2.5	2	1.5	1	0.5

De acuerdo a la tabla anterior la cantidad de agua elegido es de 216 litros los cual constituye también el volumen de 0.216m³ para nuestro concreto.

f. Cálculo del cemento.

El cemento se calcula a partir de la relación a/c (agua – cemento) y la siguiente tabla muestra los valores recomendados.

Tabla 4 *Relación a/c vs f'c a 28 días.*

f'c a 28d (kg/cm ²)	Relación a/c en peso	
	Sin aire incorporado	Con aire incorporado
450	0.38	-
400	0.42	-
350	0.47	0.39
300	0.54	0.45
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Para nuestra resistencia f'_{cr} en del paso c, se encontró por tabulación un valor $a/c=0.55$, encontrando la cantidad de 394.16kg o 9.27 bolsas de cemento. Estos valores de cantidad de cemento son determinados para los 4 diseños de concreto de esta tesis.

g. Cálculo del agregado grueso.

El agregado grueso se calcula el volumen del peso unitario compacto de nuestra piedra chancada tomando en cuenta el módulo de fineza del agregado fino y el TMN de grueso.

Tabla 5 Cantidad del agregado grueso vs TMN y MF.

TMN A.G.	Volumen Unitario compacto del A.G.			
	M.F. del agregado fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72

Para el MF de 2.95 de nuestro agregado fino y TMN 1/2" se calcula el valor de 0.54m³ de Volumen Seco Compacto de la piedra chancada.

h. Cálculo del agregado fino.

Después de calcular los materiales de agua, cemento, agregado grueso en los pasos anteriores, se aplica la siguiente fórmula para el cálculo de nuestra cantidad de arena gruesa.

$$V_{af} = 1 - (V_{cem} + V_{agua} + V_{a.gr} + V_{adit})$$

Donde:

- V_{af} : Volumen de agregado fino
- V_{cem} : Volumen de cemento
- V_{agua} : Volumen de agua
- $V_{a.gr}$: Volumen de agregado grueso
- V_{adit} : Volumen de aditivos

i. Correcciones por humedad y absorción.

Para las correcciones de agua y la determinación se sigue el siguiente criterio.

$$Agua_{effect.} = Agua_{absol.} + Agua_{absorc.} - Agua_{hum.}$$

j. Proporciones finales.

Son las cantidades finales en m³ o kg de los materiales del diseño final, su presentación puede ser por metro cúbico o por bolsa de cemento.

2.2.5. Análisis de costos del concreto tradicional.

Los análisis de costos corresponden a sumar los valores monetarios por unidad de metrados de los equipos, manos de obra, herramientas y materiales que componen dicha partida de obra. (CAPECO, 2003).

a. Mano de obra.

Son los valores monetarios de remuneración de los trabajadores de construcción civil, estos incluyen los precios de transporte interno de los materiales, beneficios sociales y rendimientos. Además, son clasificados por categorías ya sea como peones, oficiales, capataz u operarios. (CAPECO, 2003).

b. Materiales.

Se caracterizan por determinar el valor monetario de todo insumo que aporta en la ejecución de una partida. (CAPECO, 2003).

c. Herramientas y equipos.

Vienen a ser los precios de horas máquina de los equipos que participan en la ejecución de una partida, así como también los costos de las herramientas manuales usados en dicha partida, los costos monetarios de las herramientas son establecidos por un cierto porcentaje de del costo total de mano de obra. (CAPECO, 2003).

2.3. Bases conceptuales o Definición de términos básicos

2.3.1. Concreto tradicional.

Compuesto de agua, cemento y agregados conocido por tener su componente primario el cemento hidráulico. (Huayta, 2019)

2.3.2. Cemento Portland.

Producto derivado de la combinación del yeso molido y Clinker. (Torre, 2004).

2.3.3. Cemento Portland Tipo I.

Cemento sin adiciones especiales, aplicados para todo de tipo de partidas sin requerimiento especial. (Harmsen, 2002)

2.3.4. Cemento Portland Tipo GU.

Cemento hidráulico de uso general. (UNACEM, 2022)

2.3.5. Costo Unitario.

Compone la sumatoria total de los costos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos. (CAPECO, 2003).

2.4. Bases epistemológicas o bases filosóficas o bases antropológicas.

Para la tesis de tipo cuantitativo como es esta tesis que se ejecuta en estas líneas, el método científico se sustenta por medio de una experiencia o experimento lo cual lleva como base epistemológica la corriente del positivismo. (Moncayo, 2011).

El positivismo es todo estudio de cualquier fenómeno que se caracteriza por ser científico, en otras palabras, es posible aplicar el método científico con un éxito dentro de las ciencias naturales de las cosas o fenómenos investigados que son posibles medir. (Hernández, 2014)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

El concreto tradicional es el ámbito de la presente investigación.

3.2. Población

La población está conformada por todos los diseños de concreto tradicionales elaborados con múltiples tipos de diseño.

3.3. Muestra

La muestra de nuestra investigación es el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

3.4. Nivel y tipo estudio.

3.4.1. Nivel.

Según Arias (2006) es de nivel Explicativo: este nivel corresponde a buscar los motivos de sus respuestas de la relación causa- efecto, las respuestas a las hipótesis son determinados mediante experimentos que prueben dichas proposiciones que permitan llegar a conclusiones satisfactorias de lo que se busca.

En cuanto a los experimentos se pretende analizar las características técnicas por medio de experimentos de las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, elaborados con diversos diseños.

3.4.2. Tipo.

Según Ñaupas (2014), el tipo de tesis es cuantitativo: este tipo de investigación se sustenta su análisis de nuestra muestra por medio de mediciones.

Las mediciones se darán a partir de las pruebas de resistencia a la compresión para encontrar nuestras propuestas técnicas y la medición de costos para proponer el concreto más económico.

3.5. Diseño.

Según Arias (2006) diseño es de tipo experimental, puesto que se manipulan las variables independientes para recoger información de nuestras variables dependientes y realizar interpretaciones técnicas.

En esta tesis las variables independientes a manipular son los diseños de concreto modificando los tipos y marcas de cemento para observar como variable dependiente sus resistencias técnicas y sus costos por metro cúbico.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos.

Según Ruiz (2007), el método clasificado es conocido como inductivo, puesto que se llegarán afirmaciones generales a partir de nuestros resultados particulares

Con los diseños a ejecutarse en nuestra tesis, se podrá generalizar una propuesta técnica y económica para cualquier marca comercial de cemento de tipo I y también del tipo GU.

3.6.2. Técnicas e instrumentos.

a. La observación.

Es la técnica muy usada en las tesis cuantitativas que nos permite recolectar información por medio de la inspección ocular. (Arias, 2006).

Esta técnica aplicada para esta tesis será usada para observar el comportamiento de los concretos diseñados con el cemento tipo GU y tipo I en su estado fresco y endurecido. Por otro lado, también se usará en los trabajos de campo, cuando se extraen los materiales de agregados para la elaboración de probetas. Los instrumentos de recolección de datos son las vistas fotográficas, fichas de recolección de datos y fichas técnicas.

b. Ensayos o Test.

Esta técnica permite recolectar datos de nuestros instrumentos mediante pruebas o ensayos manipulando las variables. (Ruiz, 2007).

Para la aplicación de esta técnica se aplicarán en los ensayos de laboratorio necesarias para determinar nuestros datos requeridos para satisfacer las respuestas a nuestros objetivos propuestos. Los instrumentos son los resultados de laboratorio validados mediante la firma del profesional responsable.

c. Análisis documental.

Es aquella técnica que nos permite interpretar, comparar, discriminar, inferir y establecer conclusiones de los datos de nuestros instrumentos. (Arias, 2006).

Aplicamos en nuestra tesis los resultados técnicos de las pruebas de resistencia a la compresión, los cuales nos permitirán interpretar con las normas técnicas vigentes y establecer conclusiones. Del mismo modo, también en esta técnica se aplicarán los análisis de costos unitarios que nos permitirán responder la mejor propuesta económica del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento.

Según Ñaupas (2014), las pruebas piloto y los juicios de los expertos validan los instrumentos de una investigación. Asimismo, el procedimiento de test–retest permite establecer la confiabilidad de los instrumentos.

Las pruebas piloto de nuestra tesis vienen a ser todos los ensayos aplicativos en los ensayos preliminares de los agregados previo al diseño de mezcla, ensayos del concreto fresco y las pruebas de resistencia del concreto, estas pruebas piloto son respaldados por la Norma Técnica Peruana y los consensos internacionales los cuales establecen los procesos correctos para determinar sus resultados.

Asimismo, para garantizar la confiabilidad de todos los instrumentos encontrados en nuestra investigación la forma de aplicar el proceso test-retest es de la siguiente forma:

- Test: Ensayos de Laboratorio
- Retest: Repetición de los mismos ensayos por parte de un grupo supervisor.

Los resultados del grupo supervisor siempre serán los mismos o muy cercanos a los nuestros teniendo presente los mismos parámetros detallados en esta tesis.

3.8. Procedimiento

Los procedimientos de la elaboración de la tesis comenzando desde recolección de información, elaboración del proyecto, recolección de datos, ejecución y la redacción de la memoria final de tesis constan de los siguientes pasos:

3.8.1. Revisión bibliográfica.

Este paso fue el inicio de nuestra investigación que permitió recolectar información científica a través de bibliografías, relacionados a nuestro tema, los cuales se tomaron en cuenta los temas relacionados al concreto tradicional, diseño de mezcla, pruebas de resistencia a la compresión, análisis de costos del concreto y sus interpretaciones técnicas de dichas informaciones.

3.8.2. Redacción del proyecto de tesis.

En este paso se realizó el plan basado en el reglamento y los procesos metodológicos de la investigación científica en base de nuestro tema aprobado por el docente asesor para su posterior aprobación y ejecución.

3.8.3. Trabajos de campo.

Este es el procedimiento que nos permite iniciar la ejecución de nuestra investigación, los trabajos de campo nos permiten recolectar las muestras de los agregados para la elaboración de nuestras probetas de cada uno de nuestros diseños, los agregados recolectados son la piedra chancada y la arena gruesa.

Figura 1 *Vista de la piedra chancada en cantera*



Figura 2 *Vista de la arena gruesa en cantera*



3.8.4. Ensayos de laboratorio preliminares.

Inicialmente se realizaron los ensayos preliminares para la elaboración del diseño de mezcla, estos ensayos son pesos unitarios, granulometría, humedad y otros.

Figura 3 Cuarteo de la piedra chancada



Figura 4 Peso unitario de la piedra chancada



Figura 5 Granulometría de la piedra chancada



Figura 6 Cuartero de la arena gruesa



Figura 7 *Peso unitario de la arena gruesa*



Figura 8 *Granulometría de la arena gruesa*



Posterior a los ensayos preliminares se procedieron al diseño de mezcla.

3.8.5. Elaboración de probetas.

En los diseños de mezcla se realizaron sus cálculos y se elaboraron las probetas para cada uno de los 4 diseños propuestos en esta investigación. Las siguientes figuras detallan cada uno de estos:

Figura 9 *Cemento Andino tipo I*



Figura 10 *Cemento yunga tipo I*



Figura 11 *Cemento Apu tipo GU*



Figura 12 *Cemento Yunga tipo GU*



Presentados cada uno de los cementos se realizaron las mezclas de cada uno de uno de estos cementos de acuerdo a los cálculos realizados.

Figura 13 *Elaboración de probetas*



Figura 14 *Curado por inmersión de probetas*



Figura 15 Vista de todas las probetas fabricadas



Figura 16 Vista de las probetas desmoldadas



3.8.6. Pruebas de rotura por esfuerzos de compresión.

Luego del curado y el desmolde de las probetas se ensayaron a compresión para 7, 14 y 28 días como se muestran en las figuras.

Figura 17 *Compresión del concreto. Cemento Andino tipo I, e=7d*



Figura 18 *Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo I, e=7d*



Figura 19 *Compresión del concreto. Cemento Apu tipo GU, e=7d*



Figura 20 *Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo GU, e=7d*



Figura 21 *Compresión del concreto. Cemento Andino tipo I, e=14d*

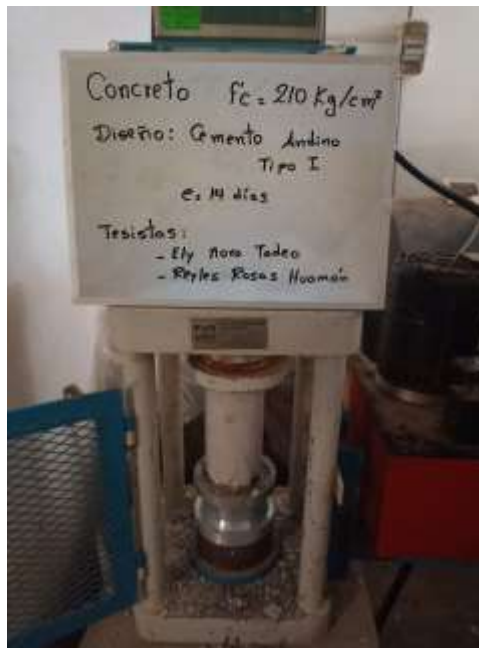


Figura 22 *Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo I, e=14d*



Figura 23 *Compresión del concreto. Cemento Apu tipo GU, e=14d*



Figura 24 *Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo GU, e=14d*



Figura 25 Compresión del concreto. Cemento Andino tipo I, e=28d



Figura 26 Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo I, e=28d



Figura 27 *Compresión del concreto. Cemento Apu tipo GU, e=28d*



Figura 28 *Compresión del concreto. Cemento Yunga tipo GU, e=28d*



Posterior a los ensayos de pruebas de resistencia a la compresión de los diseños se procedieron a realizar las interpretaciones técnicas en los trabajos de gabinete.

3.8.7. Trabajos de gabinete.

Los trabajos de gabinete consistieron en los procesamientos de los datos, donde nos interesó conocer las resistencias adquiridas de los cuatro diseños para las diferentes edades para conocer su evolución de resistencias; además también, nos interesamos en las resistencias adquiridas de nuestros diseños para la edad de 28 días, ya que esto determinará la mejor propuesta técnica de nuestros diseños. Finalmente se realizaron las comparaciones de cada uno de ellos incluyendo su análisis de costos por metro cúbico.

3.8.8. Análisis técnico y económico.

Dentro de los trabajos del análisis técnico y económico se eligió el diseño con mayor resistencia adquirida a los 28 días, así como también el concreto más barato para el presente año 2023 que permitirá dar un aporte al sector construcción para una mejor elección del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los cementos comerciales dentro de nuestra ciudad de Huánuco.

3.8.9. Elaboración del informe final.

La elaboración del informe final consistió en desarrollar la tesis luego de los trabajos de recolección de datos, estos obtenidos en laboratorio mediante pruebas y el análisis de costos unitarios por medio del software S10. Todos estos datos encontrados de los diversos instrumentos permitieron concluir los objetivos planteados inicialmente y probar nuestras hipótesis.

3.9. Tabulación y análisis de datos.

Dentro de la tabulación de los datos encontrados en nuestra investigación se tomarán en cuenta los análisis estadísticos y las pruebas de normalidad de los datos con la finalidad de probar nuestras hipótesis con métodos estadísticos.

Inicialmente se realizarán los cálculos de medias, diferencias, varianzas, media poblacional y la desviación estándar para determinar que nuestros datos se ajustan o no a la distribución normal según los criterios de Shapiro Wilk por ser nuestros datos menores a 50.

Seguidamente se realizarán las pruebas estadísticas de las hipótesis con métodos paramétricos de t de student si es que nuestros datos se ajustan a las distribuciones de normalidad de Shapiro, los resultados de estas pruebas deben ser los mismos que los valores experimentales por tratarse de los mismos datos.

En los siguientes párrafos se detallan las pruebas de normalidad e hipótesis de nuestros datos obtenidos.

El cemento tipo GU de marca Apu es lo que presenta como la mejor propuesta técnica y económica, basado en ello se analizan dichos datos de normalidad y pruebas de hipótesis.

3.9.1. Prueba de Normalidad. Cemento Apu Tipo GU vs Andino tipo I.

Previamente se realiza el análisis estadístico de datos que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6 Resistencias de concreto, cemento Apu GU vs Andino tipo I.

<i>Muestra</i>	<i>D.GU</i> kg/cm2	<i>D.I</i> kg/cm2	x_D kg/cm2
1	275.18	290.48	-15.30
2	273.09	298.99	-25.90
3	269.88	284.31	-14.43
4	270.87	293.93	-23.06
		\bar{x}_D	-19.67

Donde:

D.GU : Diseño con cemento tipo GU

D.I : Diseño con cemento tipo I

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm2

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

Los cálculos estadísticos de los datos de resistencia obtenidas son los siguientes:

Tabla 7 Datos estadísticos, cemento Apu GU vs Andino tipo I.

Diseños	Tipo GU	Tipo I
# muestras	n_1 : 4	n_2 : 4
Promedio	\bar{X}_1 : 272.3	\bar{X}_2 : 291.9
Media Poblacional	μ_1 : 0	μ_2 : 0
Desviación estándar	S_1 : 2.37	S_2 : 6.16
Coef. Varianza	0.01	0.02
Varianza	S_1^2 : 5.60	S_2^2 : 38.00

Encontrados dichos valores se procedieron a calcular los valores de normalidad:

Tabla 8 *Prueba de normalidad, cemento Apu GU vs Andino tipo I.*

Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Diferencia de resistencias	.869	4	.293

La elección de normalidad de Shapiro Wilk es por tratarse de cantidad de muestras menores a 50.

El valor estadístico 0.869 de normalidad es mayor que la de significancia de 0.293 con confiabilidad de 95%, esto nos hace concluir que nuestros valores de resistencias se ajustan a la distribución normal. Por tanto, para la prueba de hipótesis se usarán métodos paramétricos, la muy conocida que es t de student.

3.9.2. Prueba de Hipótesis. Cemento Apu Tipo GU vs Andino tipo I.

Se desarrollan los siguientes procedimientos de prueba.

Paso 1: proposición de hipótesis.

Hipótesis nula:

H_0 : El concreto tradicional $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo GU no presenta la mejor propuesta técnica

Si es que:

$$D.GU - D.I \leq 0$$

Hipótesis alterna:

H_1 : El concreto tradicional $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo GU presenta la mejor propuesta técnica

Si es que:

$$D.GU - D.I > 0$$

Conociendo que:

$D.GU$: Diseño con cemento tipo GU

$D.I$: Diseño con cemento tipo I

Paso 2: Nivel de significancia.

$$\alpha = 0.05$$

α : nivel de significancia

Paso 3: Grados de libertad y función de prueba.

Prueba t de Student:

$$t(1 - \alpha; gl) = 2.13$$

Grado de libertad para dos muestras con varianzas distintas:

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{(n_1 - 1)} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{(n_2 - 1)}} - 2$$

$$gl = 4$$

Prueba t_p (prueba estadística) para dos muestras con varianzas

desconocidas:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

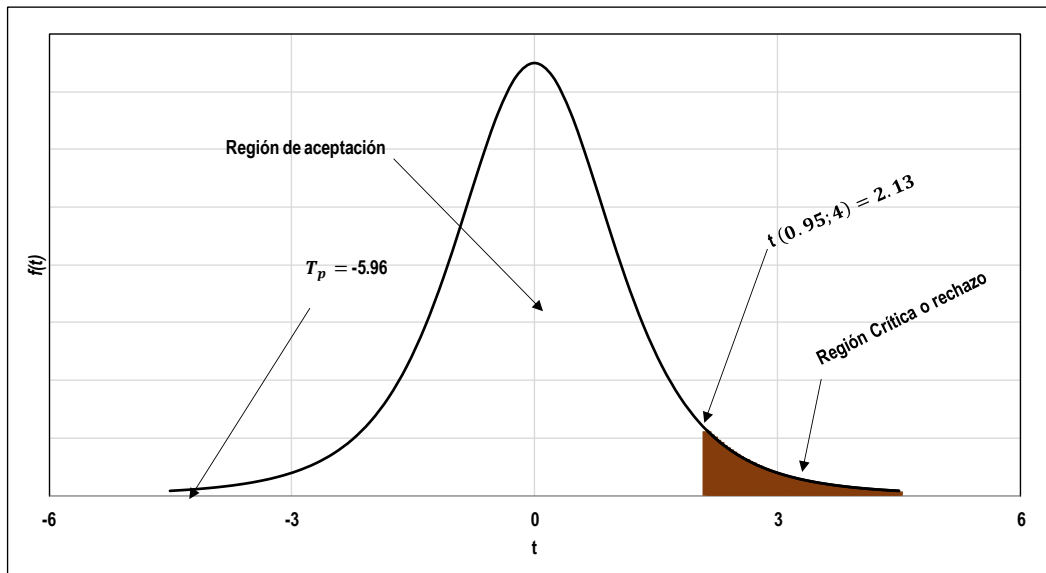
$$t_p = -5.96$$

Paso 4: Determinación de regiones de aceptación y rechazo.

Para las funciones se tiene:

$$H_0: D.GU - D.I \leq 0 \quad H_1: D.GU - D.I > 0$$

Figura 29 Campana de Gaus de prueba, Cemento Apu vs Andino tipo I.



La prueba se encuentra en la región de aceptación con una confiabilidad de 95%.

Paso 5: Toma de decisión y conclusión.

Como el valor de prueba es menor que el valor t de student se acepta la hipótesis nula lo que nos hace llegar a la siguiente conclusión:

El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento Apu tipo GU no presenta la mejor propuesta técnica que el cemento Andino Tipo I

En los resultados de laboratorio también se observaron que el diseño con cemento Andino tipo I fue mayor que el Apu, lo que estadísticamente se llega al mismo resultado en la conclusión tomada.

3.9.3. Prueba de Normalidad. Cemento Apu Tipo GU vs Yunga tipo I.

Previamente se realiza el análisis estadístico de datos que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9 Resistencias de concreto, cemento Apu GU vs Yunga tipo I.

<i>Muestra</i>	<i>D.GU</i> kg/cm2	<i>D.I</i> kg/cm2	x_D kg/cm2
1	275.18	270.25	4.93
2	273.09	261.62	11.47
3	269.88	272.22	-2.34
4	270.87	261.62	9.25
		\bar{x}_D	5.83

Donde:

D.GU : Diseño con cemento tipo GU

D.I : Diseño con cemento tipo I

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm2

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

Los cálculos estadísticos de los datos de resistencia obtenidas son los siguientes:

Tabla 10 Datos estadísticos, cemento Apu GU vs Yunga tipo I.

Diseños	Tipo GU	Tipo I
# muestras	n_1 : 4	n_2 : 4
Promedio	\bar{X}_1 : 272.3	\bar{X}_2 : 266.4
Media Poblacional	μ_1 : 0	μ_2 : 0
Desviación estándar	S_1 : 2.37	S_2 : 5.61
Coef. Varianza	0.01	0.02
Varianza	S_1^2 : 5.60	S_2^2 : 31.46

Encontrados dichos valores se procedieron a calcular los valores de normalidad:

Tabla 11 Prueba de normalidad, cemento Apu GU vs Yunga tipo I.

Concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Diferencia de resistencias	.939	4	.645

La elección de normalidad de Shapiro Wilk es por tratarse de cantidad de muestras menores a 50.

El valor estadístico 0.939 de normalidad es mayor que la de significancia de 0.645 con confiabilidad de 95%, esto nos hace concluir que nuestros valores de resistencias se ajustan a la distribución normal. Por tanto, para la prueba de hipótesis se usarán métodos paramétricos, la muy conocida que es t de student.

3.9.4. Prueba de Hipótesis. Cemento Apu Tipo GU vs Yunga tipo I.

Se desarrollan los siguientes procedimientos de prueba.

Paso 1: proposición de hipótesis.

Hipótesis nula:

H_0 : El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo GU no presenta la mejor propuesta técnica

Si es que:

$$D.GU - D.I \leq 0$$

Hipótesis alterna:

H_1 : El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo GU presenta la mejor propuesta técnica

Si es que:

$$D.GU - D.I > 0$$

Conociendo que:

$D.GU$: Diseño con cemento tipo GU

$D.I$: Diseño con cemento tipo I

Paso 2: Nivel de significancia.

$$\alpha = 0.05$$

α : nivel de significancia

Paso 3: Grados de libertad y función de prueba.

Prueba t de Student:

$$t(1 - \alpha; gl) = 2.02$$

Grado de libertad para dos muestras con varianzas distintas:

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{(n_1 - 1)} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{(n_2 - 1)}} - 2$$

$$gl = 5$$

Prueba t_p (prueba estadística) para dos muestras con varianzas desconocidas:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

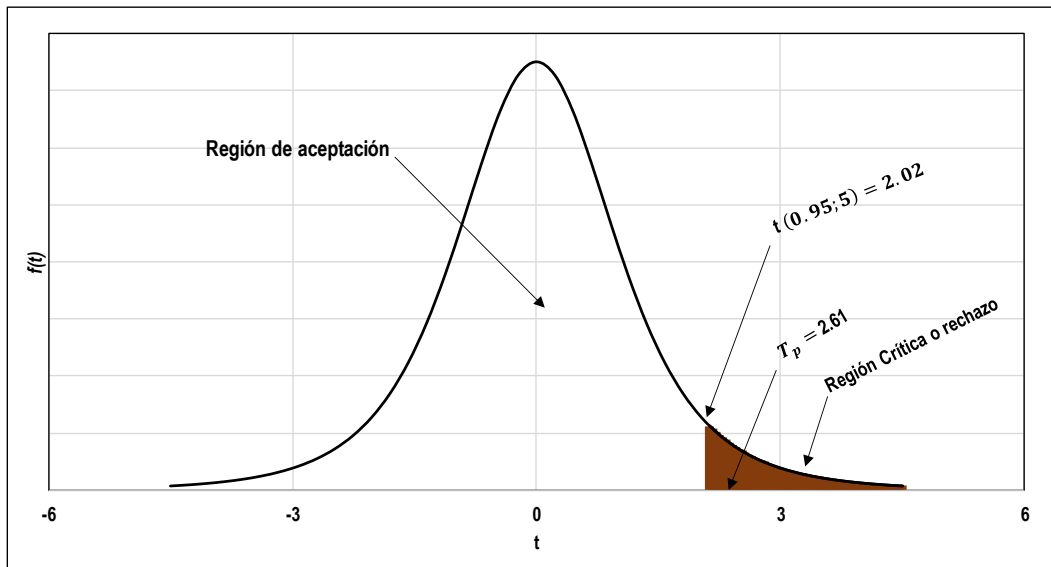
$$t_p = 2.61$$

Paso 4: Determinación de regiones de aceptación y rechazo.

Para las funciones se tiene:

$$H_0: D.GU - D.I \leq 0 \quad H_1: D.GU - D.I > 0$$

Figura 30 Campana de Gaus de prueba, Cemento Apu vs Yunga tipo I.



La prueba se encuentra en la región de rechazo con una confiabilidad de 95%.

Paso 5: Toma de decisión y conclusión.

Como el valor de prueba es mayor que el valor t de student se rechaza la hipótesis nula tomando la hipótesis alterna lo que nos hace llegar a la siguiente conclusión:

El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento Apu tipo GU presenta la mejor propuesta técnica que el cemento Yunga Tipo I

En los resultados de laboratorio también se observaron que el diseño con cemento Yunga tipo I fue menor que el Apu, lo que estadísticamente se llega al mismo resultado en la conclusión tomada.

3.10. Consideraciones éticas

La tesis ejecutada tiene las siguientes consideraciones éticas.

- Beneficios. Al sector construcción por determinar la mejor propuesta técnica y económica del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$.
- Riesgos. Esta tesis no afecta la integridad de personas, animales ni otros seres vivos.
- Autenticidad. Esta tesis no incurre al delito de plagio o copia de otras investigaciones con los mismos parámetros metodológicos.
- Propiedad intelectual. Se respetan y se hace mención de los autores de otras investigaciones similares.
- Equipo de investigación. Conformado por dos bachilleres en ingeniería civil asesorados por un profesional responsable de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de esta universidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADO

4.1. Exploración de campo.

Los datos de trabajos de campo no aportan ningún dato de importancia para la recolección de datos de nuestros instrumentos; sin embargo, se consideran como resultado para tomar en cuenta la ubicación de la cantera. Los siguientes datos que se mencionan son los que nos permiten conocer la procedencia de nuestros agregados:

- **Nombre de la Cantera:** Chancadora Matías.
- **Ubicación:** Subida a Huancachupa, Pillco Marca, Huánuco.
- **Ruta:** Puente Huancachupa al lado derecho recorriendo una distancia de 800m aprox.
- **Coordenadas:** 363098.12m E, 8896808.38m S, 1981msnm.
- **Tipo de vía:** Afirmada
- **Periodo de explotación:** permanente

Figura 31 *Vista Satelital de la cantera.*



4.2. Ensayos requeridos para el diseño.

Los siguientes datos presentados en las siguientes tablas, detallan los parámetros de diseño de nuestros agregados para los cálculos de diseño de mezcla de concreto.

Tabla 12 *Datos de laboratorio del agregado grueso.*

Datos	Unidad	Piedra chancada
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"
Módulo de Fineza		6.81
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1479.14
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1587.85
Peso específico de masa	g/cc	2.64
Absorción	%	0.87
Contenido de humedad	%	0.19

Tabla 13 *Datos de laboratorio del agregado fino.*

Datos	Unidad	Arena gruesa
Módulo de Fineza		2.95
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1718.54
Peso específico de masa	g/cc	2.33
Absorción	%	2.53
Contenido de humedad	%	4.13

Los datos del cemento se encuentran en las fichas técnicas de cada una de ellas y del agua se conocen que el peso específico es 1g/cc.

4.3. Diseño de mezcla.

Se realizaron los cálculos de cada uno de las proporciones de los materiales en nuestros diseños de mezcla por metro cúbico y por tanda de bolsa. Los siguientes cuadros muestran dichos resultados:

Tabla 14 *Cálculos de materiales por metro cúbico.*

Proporciones por metro cúbico de concreto				
Marca cemento	Andino tipo I	Yunga tipo I	Apu tipo GU	Yunga tipo GU
Resistencia	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²
Cemento	9.27 bolsas	9.27 bolsas	9.27 bolsas	9.27 bolsas
Agr. Fino	0.52 m ³	0.52 m ³	0.51 m ³	0.51 m ³
Agr. Grueso	0.58 m ³	0.58 m ³	0.58 m ³	0.58 m ³
Agua	210.09 Lt	210.21 Lt	210.29 Lt	210.37 Lt

Tabla 15 *Cálculo de materiales por bolsa.*

Proporciones por Bolsa de Cemento				
Marca cemento	Andino tipo I	Yunga tipo I	Apu tipo GU	Yunga tipo GU
Resistencia	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agr. Fino	1.98 p3	1.96 p3	1.95 p3	1.94 p3
Agr. Grueso	2.19 p3	2.19 p3	2.19 p3	2.19 p3
Agua	22.65 Lt	22.67 Lt	22.67 Lt	22.68 Lt

Estos valores calculados se aplicaron en nuestras elaboraciones de probetas de concreto.

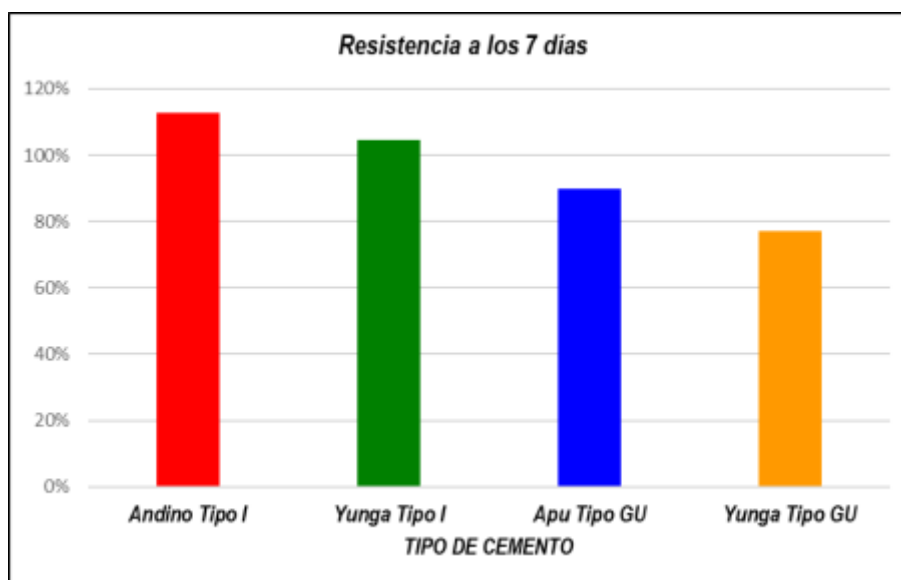
4.4. Evaluación técnica

Dentro de las evaluaciones técnicas de nuestro concreto se encontraron los siguientes resultados de prueba de resistencia del concreto por esfuerzos de compresión:

Tabla 16 Prueba de resistencia a los 7 días.

Prueba de compresión. Edad: 7 días				
Diseño	Andino Tipo I	Yunga Tipo I	Apu Tipo GU	Yunga Tipo GU
1	233.12 kg/cm ²	225.48 kg/cm ²	188.23 kg/cm ²	160.60 kg/cm ²
2	247.06 kg/cm ²	210.67 kg/cm ²	190.94 kg/cm ²	160.23 kg/cm ²
3	227.33 kg/cm ²	229.92 kg/cm ²	188.60 kg/cm ²	165.53 kg/cm ²
4	240.15 kg/cm ²	212.28 kg/cm ²	187.24 kg/cm ²	161.58 kg/cm ²
Promedio	236.92 kg/cm ²	219.59 kg/cm ²	188.75 kg/cm ²	161.98 kg/cm ²
Porcentaje	112.82%	104.56%	89.88%	77.13%

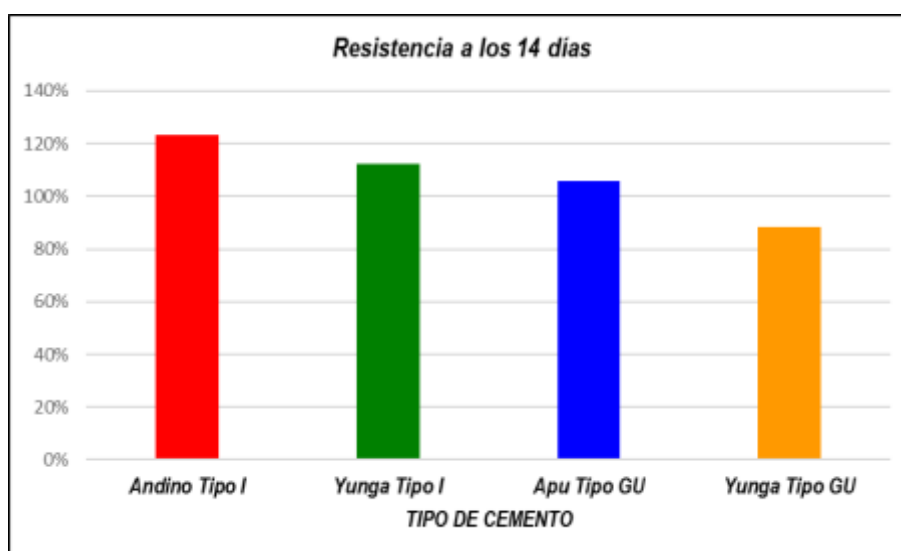
Figura 32 Resistencia alcanzada a los 7 días.



Se observa que la mayor resistencia alcanzada es el diseño del cemento Andino tipo I para la edad de 7 días.

Tabla 17 Prueba de resistencia a los 14 días.

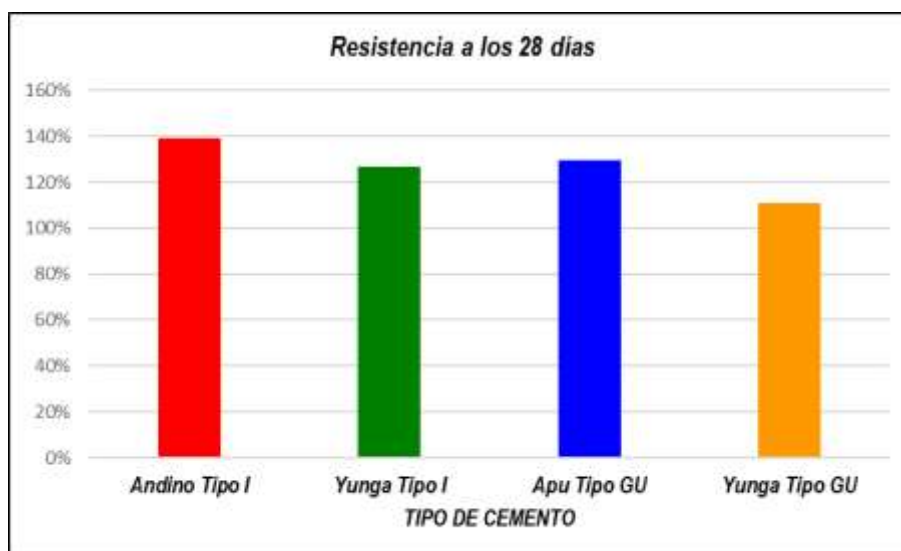
Prueba de compresión. Edad: 14 días				
Diseño	Andino Tipo I	Yunga Tipo I	Apu Tipo GU	Yunga Tipo GU
1	257.79 kg/cm ²	237.69 kg/cm ²	219.06 kg/cm ²	185.76 kg/cm ²
2	254.46 kg/cm ²	237.93 kg/cm ²	232.88 kg/cm ²	181.56 kg/cm ²
3	260.26 kg/cm ²	231.03 kg/cm ²	215.11 kg/cm ²	186.50 kg/cm ²
4	262.36 kg/cm ²	238.30 kg/cm ²	222.14 kg/cm ²	189.46 kg/cm ²
Promedio	258.72 kg/cm ²	236.24 kg/cm ²	222.30 kg/cm ²	185.82 kg/cm ²
Porcentaje	123.20%	112.49%	105.86%	88.49%

Figura 33 Resistencia alcanzada a los 14 días.

Se observa que la mayor resistencia alcanzada es el diseño del cemento Andino tipo I para la edad de 14 días.

Tabla 18 Prueba de resistencia a los 28 días.

Prueba de compresión. Edad: 28 días				
Diseño	Andino Tipo I	Yunga Tipo I	Apu Tipo GU	Yunga Tipo GU
1	290.48 kg/cm ²	270.25 kg/cm ²	275.18 kg/cm ²	226.96 kg/cm ²
2	298.99 kg/cm ²	261.62 kg/cm ²	273.09 kg/cm ²	231.27 kg/cm ²
3	284.31 kg/cm ²	272.22 kg/cm ²	269.88 kg/cm ²	233.62 kg/cm ²
4	293.93 kg/cm ²	261.62 kg/cm ²	270.87 kg/cm ²	237.81 kg/cm ²
Promedio	292 kg/cm ²	266 kg/cm ²	272 kg/cm ²	232 kg/cm ²
Porcentaje	139.01%	126.87%	129.64%	110.67%

Figura 34 Resistencia alcanzada a los 28 días.

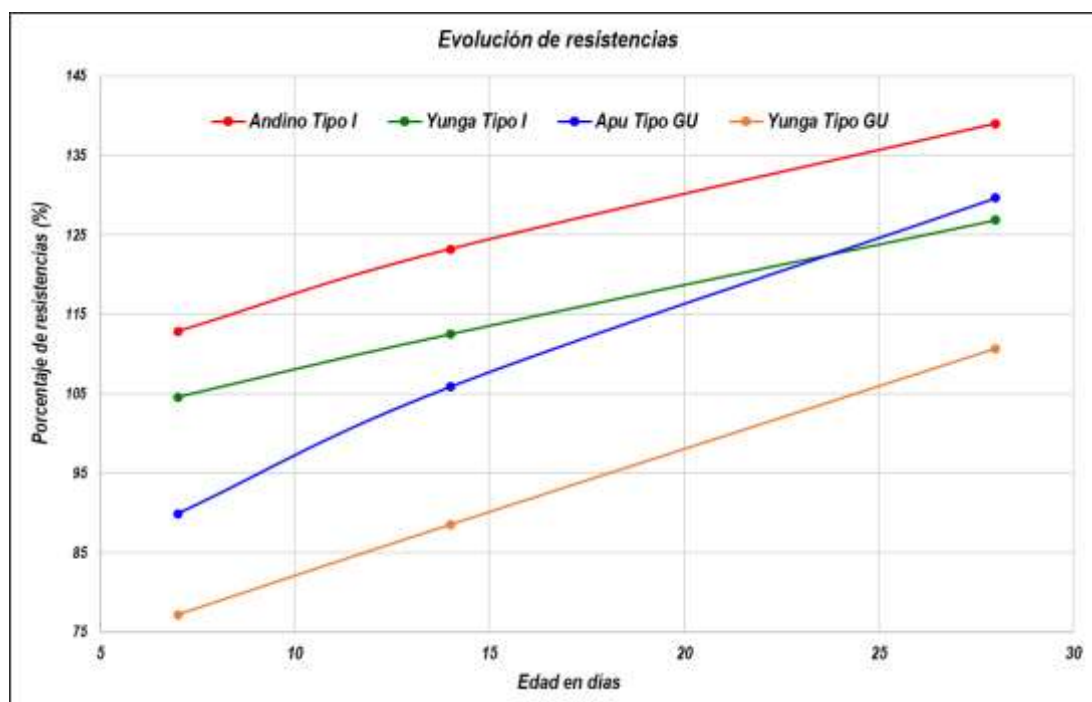
Se observa que la mayor resistencia alcanzada es el diseño del cemento Andino tipo I para la edad de 28 días, también el diseño con el cemento APU está muy cercano sobrepasando la resistencia del cemento Yunga tipo I.

A continuación, se observa la forma como evoluciona el concreto elaborado en los diversos diseños de concreto.

Tabla 19 Resistencias alcanzadas por edades.

Edad	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$							
	Andino Tipo I		Yunga Tipo I		Apu Tipo GU		Yunga Tipo GU	
	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
7	236.92	112.82	219.59	104.56	188.75	89.88	161.98	77.13
14	258.72	123.20	236.24	112.49	222.30	105.86	185.82	88.49
28	291.93	139.01	266.43	126.87	272.25	129.64	232.41	110.67

Figura 35 Evolución de resistencias por edades.



Visto las evoluciones de resistencias, se observa que las resistencias alcanzadas del cada uno de los diseños, se contempla que el diseño del concreto con el cemento Andino tipo I y el Apu tipo GU son los que alcanzan las mayores resistencias.

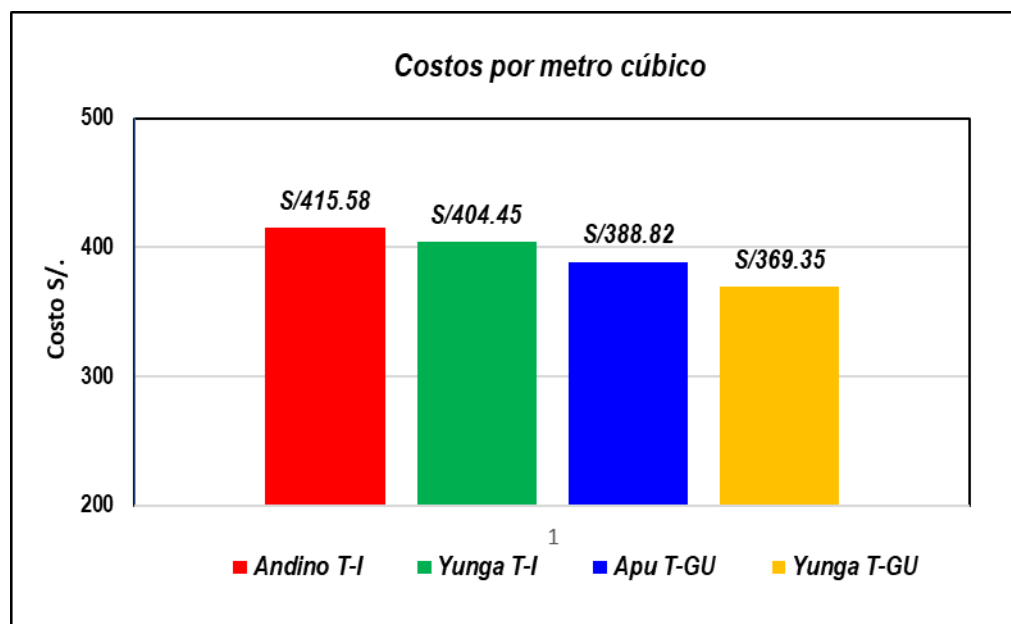
4.5. Evaluación económica

Los resultados de los análisis de costos por metro cúbico de nuestros diseños se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 20 Costos unitarios por metro cúbico de concreto.

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Costo
01	Concreto f'c=210kg/cm2			
01.01.	f'c=210kg/cm2 - diseño cemento Andino tipo I	m3	1.00	S/415.58
01.02.	f'c=210kg/cm2 - diseño cemento Yunga tipo I	m3	1.00	S/404.45
01.03.	f'c=210kg/cm2 - diseño cemento Apu tipo GU	m3	1.00	S/388.82
01.04.	f'c=210kg/cm2 - diseño cemento Yunga tipo GU	m3	1.00	S/369.35

Figura 36 Costo del concreto por m3.



Se observa que el concreto con el cemento Andino tipo I es el más caro, mientras que el Yunga tipo GU es el más económico.

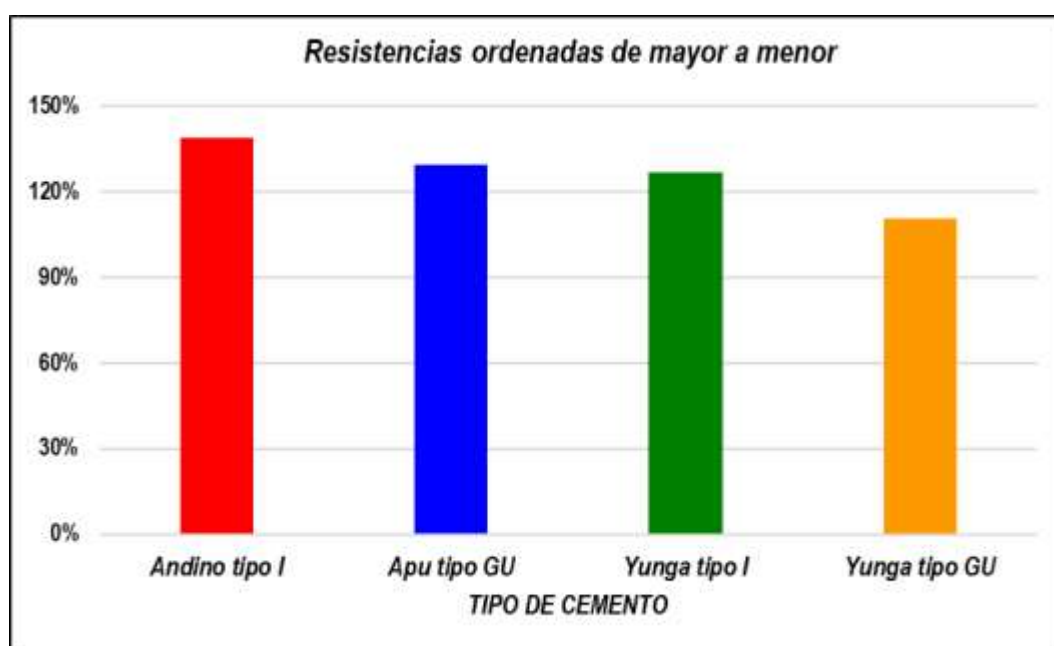
4.6. Comparaciones.

Los siguientes cuadros y gráficos están ordenados desde la mejor propuesta técnica y de los más económicos a los más caros para entender dichas comparaciones.

Tabla 21 Resistencias ordenadas de mayor a menor.

Diseño	Resistencia	Porcentaje
Andino tipo I	291.93 kg/cm ²	139.01%
Apu tipo GU	272.25 kg/cm ²	129.64%
Yunga tipo I	266.43 kg/cm ²	126.87%
Yunga tipo GU	232.41 kg/cm ²	110.67%

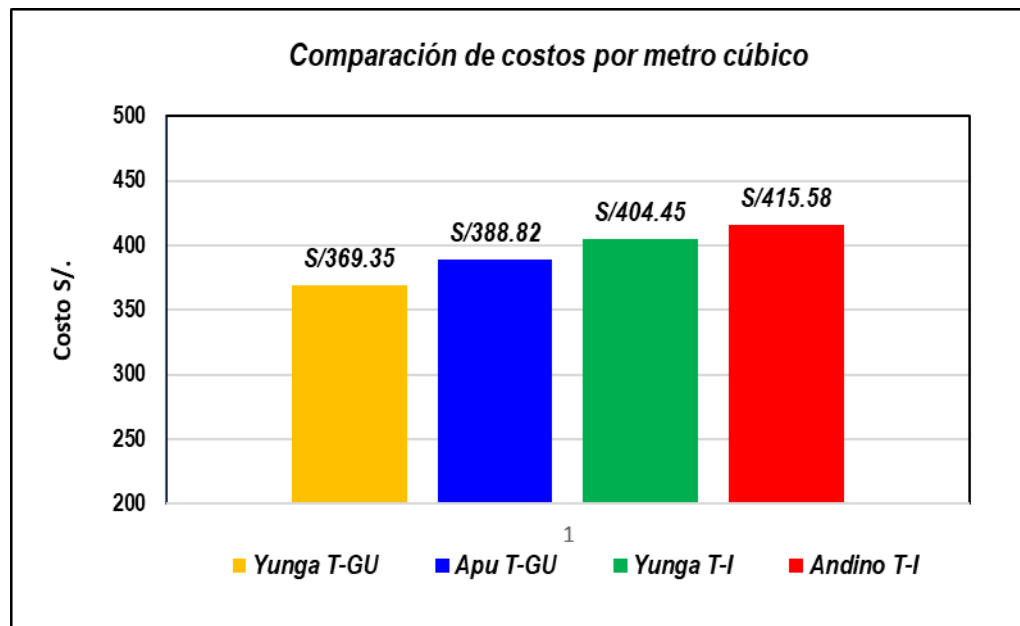
Figura 37 Alcance de resistencias de mayor a menor.



De acuerdo a las comparaciones de diseños se pueden apreciar que las mejores propuestas técnicas y económicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ tradicional son las de cemento andino tipo I y Apu tipo GU por alcanzar mayores resistencias.

Tabla 22 Costo del concreto de menor a mayor.

Diseño	Costo
Yunga Tipo GU	S/369.35
Apu Tipo GU	S/388.82
Yunga Tipo I	S/404.45
Andino Tipo I	S/415.58

Figura 38 Comparación de costos de menor a mayor.

De acuerdo a las comparaciones de costos se observa que el concreto elaborado con el cemento Yunga tipo GU y Apu tipo GU son los más económicos para el presente 2023.

4.7. Resultado de las hipótesis.

4.7.1. Resultado de la hipótesis general.

La proposición de la hipótesis general es la siguiente:

“El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU presenta la mejor propuesta técnica y económica que los diseños con el cemento tipo I”

Para responder a la hipótesis se analiza el siguiente cuadro:

Tabla 23 Resistencias y costos por m³ según tipo y marca de cemento.

Diseño	Marca	Resistencia	Costo
Cemento tipo I	Andino	139.01%	S/415.58
	Yunga	126.87%	S/404.45
Cemento tipo GU	Apu	129.64%	S/388.82
	Yunga	110.67%	S/369.35

Se observa que la mejor propuesta técnica es el diseño del concreto con el cemento Andino tipo I seguido de Apu tipo GU. Por otro lado, la mejor propuesta económica es el cemento diseñado con cemento Yunga tipo GU seguido del cemento Apu tipo GU.

El cemento Andino tiene la mejor propuesta técnica, pero es el más caro, así como también el diseño con el cemento Yunga tipo GU es la más económica pero la peor propuesta técnica de resistencia. La mejor segunda propuesta técnica es la del Apu tipo GU y también la segunda mejor propuesta económica.

En conclusión: Se responde positivamente la hipótesis afirmando que el cemento Apu tipo GU presenta la mejor propuesta técnica y económica del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para el presente 2023.

4.7.2. Resultado de las hipótesis específicas.

Las hipótesis específicas son las siguientes:

Hipótesis específica 1.

“El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, presenta mejores comportamientos técnicos que los diseñados con el cemento tipo I”

De la tabla de resistencia y costos según tipo y marca de cemento esta hipótesis es válida únicamente si comparamos el diseño del concreto con el cemento Apu tipo GU vs Cemento Yunga tipo I.

Existen resultados negativos a esta hipótesis en las comparaciones del cemento Apu con respecto al Andino Tipo I porque es ligeramente menor. Asimismo, el diseño con el cemento Yunga tipo GU no es favorable por presentar el comportamiento más bajo.

Hipótesis específica 2.

“El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, presenta mejor propuesta económica que los diseñados con el cemento tipo I”

De la tabla de resistencia y costos según tipo y marca de cemento esta hipótesis es respondida favorablemente puesto que los diseños de concreto elaborados con el cemento Apu tipo GU y cemento Yunga tipo GU son los más baratos en costos por metro cúbico comparados con respecto a los diseños con el cemento tipo I (Andino y Yunga).

CAPÍTULO V. DISCUSIONES

5.1. De los antecedentes internacionales.

Martínez (2016), dentro de los resultados encontró una resistencia a la compresión promedio de 240.30kg/cm² para el hormigón elaborado con el cemento Sol tipo I y 240.1kg/cm² para el hormigón elaborado con el cemento Holcim tipo GU.

Análisis: En nuestra tesis se encontró para Andino Tipo I una resistencia promedio de 291.93kg/cm² y para Apu tipo GU una resistencia promedio de 272.5kg/cm². Visto las comparaciones del antecedente y las nuestras se puede verificar que el cemento tipo I presenta mejores resistencias que el tipo GU.

Quinapallo y Checa (2020), dentro de sus resultados, encontró para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con el cemento Holcim tipo GU, una resistencia promedio de 223.03kg/cm² para la edad de 28 días, un porcentaje de resistencia de 1.06%.

Análisis: en nuestra tesis un resultado similar es la del cemento Yunga tipo GU encontrando una de 232.41kg/cm² o 110.67% del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Las diferencias son variables por la marca del cemento.

5.2. De los antecedentes nacionales.

Bustamante (2022), como resultado encontró que el cemento tipo I posee mejores resultados en resistencia a la compresión hasta en un 11.48% mayor que el cemento portland tipo GU para para la edad de 28 días.

Análisis: haciendo las comparaciones por marca encontramos para el cemento Andino el diseño con el tipo I es 9.37% mayor que el GU (Apu), mientras para el cemento Yunga el tipo I alcanza resistencia mayor del 16.20% que el GU. Se confirma así que el cemento tipo I es mejor que el tipo GU en cuanto a resistencias.

Pipa y Rojas (2021), como sus resultados encontró para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, una resistencia de 243.73kg/cm^2 (116.06%) para el diseño con el cemento Mochica tipo GU y una resistencia de 258.79kg/cm^2 (123.23%) para el concreto diseñado con el cemento Pacasmayo tipo I.

Análisis: similar a la comparación anterior encontramos para el cemento Andino el diseño con el tipo I una resistencia de 139.01% mayor que Apu tipo GU que alcanza 129.87%; asimismo, con el cemento Yunga el tipo I alcanza resistencia del 126.87% mayor que el GU que logra 110.67%. Se confirma así que el cemento tipo I es mejor que el tipo GU en cuanto a resistencias

5.3. De los antecedentes locales.

Tenazoa (2022), como resultados de nuestro interés para esta tesis, se encontró para el concreto tradicional $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y un rendimiento de $25\text{m}^3/\text{día}$, un costo por metro cúbico de concreto de S/. 332.32 (treientos treinta y dos con 32/100 soles).

Análisis: para nuestra tesis en el presente 2023 se encontró un costo variable de S/. 388.82 para el concreto diseñado con el cemento Apu (concreto de mejor propuesta técnica y económica), esta diferencia se contempla porque en nuestra tesis se usó un rendimiento de $22\text{m}^3/\text{día}$, llegando así a la proporción inversa de mayor rendimiento menor costo.

Murga (2016), como resultados encontró para concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, unas resistencias promedias de 390.92kg/cm^2 para el concreto elaborado con el cemento Andino, 389.89kg/cm^2 para el concreto elaborado con el cemento Quisqueya y 356.13kg/cm^2 para el concreto hecho con el cemento APU tipo GU

Análisis: en comparación con nuestra tesis para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, se encontró para Andino tipo I una resistencia promedio de 291.93kg/cm^2 y para el Apu tipo GU una resistencia de 272.25kg/cm^2 , comparados dichos resultados se confirman que el cemento Andino Tipo I presenta mejores resistencias que el Apu tipo GU en cualquier diseño.

CONCLUSIONES.

- Se concluye lo siguiente de la formulación del objetivo general: el concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento Apu tipo GU presenta la mejor propuesta técnica y económica del mercado en Huánuco para el presente 2023.
- Del objetivo específico 1 se concluye que el diseño con el cemento Andino logra un comportamiento técnico de resistencia promedio de 291.93kg/cm^2 y con el cemento Yunga tipo I se logra una resistencia de 266.43kg/cm^2 , siendo el diseño con el cemento Andino la de mejor comportamiento técnico.
- Del objetivo específico 2 se concluye que el diseño con el cemento Apu logra un comportamiento técnico de resistencia promedio de 272.25kg/cm^2 y con el cemento Yunga tipo GU se logra una resistencia de 232.41kg/cm^2 , siendo el diseño con el cemento Apu la de mejor comportamiento técnico.
- Del objetivo específico 3 se llega a la siguiente conclusión: el concreto diseñado con el cemento Andino tipo I tiene un costo por metro cúbico de S/.415.58 mientras que con el Yunga tipo I tiene un costo de S/.404.45 siendo el diseño con el cemento Yunga tipo I el más económico.
- Del objetivo específico 4 se llega a la siguiente conclusión: el concreto diseñado con el cemento Apu tipo GU tiene un costo por metro cúbico de S/.388.82 mientras que con el Yunga tipo GU tiene un costo de S/.369.35 siendo el diseño con el cemento Yunga tipo GU el más económico.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS.

- Se recomienda el diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ elaborado con el cemento Apu tipo GU como la mejor propuesta técnica y económica del mercado para el presente 2023.
- En cuanto a criterios técnicos del cemento tipo I, se recomienda al diseño del cemento Andino como la mejor propuesta técnica, aunque no es la más económica.
- En cuanto a criterios técnicos del cemento tipo GU, se recomienda al diseño del cemento Apu como la mejor propuesta técnica.
- Dentro de las evaluaciones de costos el diseño del concreto tradicional diseñados con el cemento tipo I, se recomienda la marca Yunga como la más económica. Sin embargo, no es la de mejor propuesta técnica.
- Dentro de las evaluaciones de costos el diseño del concreto tradicional diseñados con el cemento tipo GU, se recomienda la marca Yunga como la más económica. Sin embargo, en cuanto a criterios técnicos esta marca de cemento es la que menor propuesta técnica presenta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amico Benvenuto, Américo & Amico León, Ahime Araceli (2018). *Determinación de los costos del concreto premezclado para las viviendas de interés social de la ciudad de Piura.*
- Arias Odón, Fidas G. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.*
- Arteaga Espinoza, Ingrid Delia Dignarda (2018). *Análisis comparativo de costos en una vivienda familiar usando sistema constructivo EMMEDUE y el sistema de albañilería en la ciudad de Huánuco, 2018.*
- Cámara Peruana de Construcción – CAPECO (2003). *Costos y Presupuestos en edificación.*
- Cordón Mena, Enrique Luis & Cortez Cortez, Elvin Jose (2012). *Determinación de la gravedad específica y porcentaje de absorción del agregado fino. ASTM C 128. AASHTO T 84.*
- E. Harmsen, Teodoro (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado.*
- H. Nilson, A. (2001). *Diseño de Estructuras. (E. A. H, Ed.)*
- Hernández – Sampieri, Roberto (2014). *Los Enfoques cuantitativo y cualitativo de la investigación científica. Parte 1.*
- Huayta Alpaca, Jimmy Dustin. (2019). *Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del concreto tradicional y concreto modificado con cal de conchas de abanico.*

- Instituto Mexicano del Transporte – IMT. (2019). *Manual de Ensayos para Laboratorio. Agregados (AG) para mezclas asfálticas. Publicación Técnica No. 551*
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS (2018). *Estudio de demanda de vivienda a nivel nacional.*
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS (2020). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E-060. Concreto Armado.*
- Moncayo Albornoz, Ana Lucía (2011). *Enfoques de investigación y organización del trabajo de campo: el estudio de caso y la encuesta.*
- Ñaupas Paitán, Humberto (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis.*
- Ruiz Limón, Ramón (2007). *El método científico y sus etapas.*
- Torre Carrillo, Ana (2004). *Curso básico de Tecnología del Concreto.*
- Unión Andina de Cementos – UNACEM (2022). *Ficha técnica Cemento APU*

Anexos

Anexo 01. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente
¿Qué concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$, presenta la mejor propuesta técnica y económica, Huánuco 2023?	Determinar la mejor propuesta técnica y económica del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Huánuco 2023	El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU presenta la mejor propuesta técnica y económica que los diseños con el cemento tipo I.	- Diseño del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis específica	Variable Dependiente
¿Cuáles son los comportamientos técnicos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?	Evaluar los comportamientos técnicos del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023	El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, presenta mejores comportamientos técnicos que los diseños con el cemento tipo I.	- comportamiento técnico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$
¿Cuáles son los comportamientos técnicos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023?	Evaluar los comportamientos técnicos del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023		
¿Cuáles son los costos por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?	Analizar los costos por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023	El concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, presenta mejor propuesta económica que los diseños con el cemento tipo I.	- Costos por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$
¿Cuáles son los costos por metro cúbico de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023?	Analizar los costos por metro cúbico del concreto tradicional $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento tipo GU, Huánuco 2023		

Anexo 02. Consentimiento informado.

“año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSENTIMIENTO INFORMADO.


El quien suscribe, Jhemy Gadiel Martel Peña, identificado con DNI N°71950111, en condición de Gerente General de la empresa INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. con R.U.C. N° 20610335200,

OTORGO EL CONSENTIMIENTO.

A los bachilleres en ingeniería civil REYLES ROSAS HUAMAN y SILVERIO ELY MORA TADEO, para realizar en nuestro laboratorio todos los ensayos requeridos para la ejecución de la tesis titulado: “EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO – 2023”.

Señalo que se me ha sido informado sobre el procedimiento y propósito de la tesis, el cual cumple con la ética de una investigación. Los costos requeridos para la ejecución de la tesis serán cubiertos por los bachilleres en su totalidad.

Pillco Marca, 03 de agosto del 2023.



Jhemy Gadiel Martel Peña
GERENTE GENERAL
INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L.
RUC: 20610335200

Anexo 03. Instrumentos.

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN

CANtera : CHANCADORA MATIAS

FECHA : AGOSTO DEL 2023



ESTUDIO DE CANtera - CHANCADORA MATIAS



 Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023



Proporciones por metro cúbico de concreto				
Marca cemento	Andino tipo I	Yunga tipo I	Apu tipo GU	Yunga tipo GU
Resistencia	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²
Cemento	9.27 bolsas	9.27 bolsas	9.27 bolsas	9.27 bolsas
Agr. Fino	0.52 m ³	0.52 m ³	0.51 m ³	0.51 m ³
Agr. Grueso	0.58 m ³	0.58 m ³	0.58 m ³	0.58 m ³
Agua	210.09 Lt	210.21 Lt	210.29 Lt	210.37 Lt

Proporciones por Bolsa de Cemento				
Marca cemento	Andino tipo I	Yunga tipo I	Apu tipo GU	Yunga tipo GU
Resistencia	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²	210kg/cm ²
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agr. Fino	1.98 p ³	1.96 p ³	1.95 p ³	1.94 p ³
Agr. Grueso	2.19 p ³	2.19 p ³	2.19 p ³	2.19 p ³
Agua	22.65 Lt	22.67 Lt	22.67 Lt	22.68 Lt

Observaciones: Dosificación sin porcentaje de desperdicio




Jherry Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso de Matraz + Agregado	gr.	905.5	750.5	705.6	775.5
Peso de Matraz + Agregado + Agua	gr.	1592.4	1496.6	1469.0	1511.9
Peso de Matraz	gr.	78.9	78.9	78.9	78.9
Volumen de Matraz	cm3,	1000	1000	1000	1000
Peso Especifico del agua	cm3,	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso del Agregado	gr.	826.60	671.60	626.70	696.60
Peso del Agua	gr.	686.90	746.10	763.40	736.40
Volumen del agua	cm3,	686.90	746.10	763.40	736.40
Volumen del Agregado	cm3,	313.10	253.90	236.60	263.60
Peso Especifico	gr./cm3.	2.64	2.65	2.65	2.64

Peso Especifico del agregado grueso = 2.64 gr/cm3

ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso de Matraz + Agregado	gr.	332.2	329.7	384.8	361.1
Peso de Matraz + Agregado + Agua	gr.	723.7	721.8	753.4	741.0
Peso de Matraz	gr.	78.9	78.9	78.9	78.9
Volumen de Matraz	cm3,	500	500	500	500
Peso Especifico del agua	cm3,	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso del Agregado	gr.	253.30	250.80	305.90	282.20
Peso del Agua	gr.	391.50	392.10	368.60	379.90
Volumen del agua	cm3.	391.50	392.10	368.60	379.90
Volumen del Agregado	cm3,	108.50	107.90	131.40	120.10
Peso Especifico	gr./cm3.	2.33	2.32	2.33	2.35

Peso Especifico del agregado grueso = 2.33 gr/cm3




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


PESO UNITARIO SECO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	15448.0	15421.0	15451.0	15432.0
Peso del recipiente	gr.	2243.0	2243.0	2243.0	2243.0
Volumen de recipiente	cm3.	8920.7	8920.7	8920.7	8920.7
Peso del Agregado Fino	gr.	13205	13178	13208	13189
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1480.26	1477.23	1480.60	1478.47

Peso Unitario Seco Suelto del agregado grueso = 1479.14 kg/m3

PESO UNITARIO SECO SUELTO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	4997.0	5007.0	4988.0	5019.0
Peso del recipiente	gr.	1150.0	1150.0	1150.0	1150.0
Volumen de recipiente	cm3.	2633.1	2633.1	2633.1	2633.1
Peso del Agregado Fino	gr.	3847	3857	3838	3869
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1461.04	1464.84	1457.63	1469.40

Peso Unitario Seco Suelto del agregado fino = 1463.23 kg/m3



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


PESO UNITARIO SECO COMPACTO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	16651.0	16666.0	16645.0	15669.0
Peso del recipiente	gr.	2243.0	2243.0	2243.0	2243.0
Volumen de recipiente	cm3.	8920.7	8920.7	8920.7	8920.7
Peso del Agregado Fino	gr.	14408	14423	14402	13426
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1615.11	1616.79	1614.44	1505.03

Peso Unitario Seco Compacto del agregado grueso = 1587.85 kg/m3

PESO UNITARIO SECO COMPACTO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	5676.0	5681.0	5651.0	5692.0
Peso del recipiente	gr.	1150.0	1150.0	1150.0	1150.0
Volumen de recipiente	cm3.	2633.1	2633.1	2633.1	2633.1
Peso del Agregado Fino	gr.	4526	4531	4501	4542
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1718.92	1720.82	1709.42	1725.00

Peso Unitario Seco Compacto del agregado fino = 1718.54 kg/m3




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso húmedo + recipiente	gr.	224.5	191.0	207.4	221.1
Peso seco + recipiente	gr.	223.0	189.9	206.1	219.7
Peso del recipiente	gr.	58.4	58.7	57.4	55.5
Peso del Agua	gr.	1.50	1.10	1.30	1.40
Peso de los sólidos	gr.	164.60	131.20	148.70	164.20
Absorción	%	0.91%	0.84%	0.87%	0.85%

Absorción del agregado grueso = 0.87%

ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso húmedo + recipiente	gr.	212.2	183.0	181.8	195.6
Peso seco + recipiente	gr.	208.2	179.9	178.8	192.4
Peso del recipiente	gr.	58.4	58.7	57.8	58.9
Peso del Agua	gr.	4.00	3.10	3.00	3.20
Peso de los sólidos	gr.	149.80	121.20	121.00	133.50
Absorción	%	2.67%	2.56%	2.48%	2.40%

Absorción del agregado fino = 2.53%




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANtera : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


ENSAYO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO - NTP 339.185


MUESTRA		M - 1	M - 2
Peso húmedo + recipiente	gr.	168.8	129.4
Peso seco + recipiente	gr.	168.6	129.2
Peso del recipiente	gr.	37.8	37.6
Peso del Agua	gr.	0.20	0.20
Peso de los sólidos	gr.	130.80	91.60
Humedad	%	0.15%	0.22%

Humedad del agregado grueso = 0.19%

ENSAYO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO - NTP 339.185

MUESTRA		M - 1	M - 2
Peso húmedo + recipiente	gr.	134.1	115.3
Peso seco + recipiente	gr.	130.4	112.2
Peso del recipiente	gr.	38.4	38.9
Peso del Agua	gr.	3.70	3.10
Peso de los sólidos	gr.	92.00	73.30
Humedad	%	4.02%	4.23%

Humedad del agregado fino = 4.13%




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN

CANTERA : CHANCADORA MATIAS

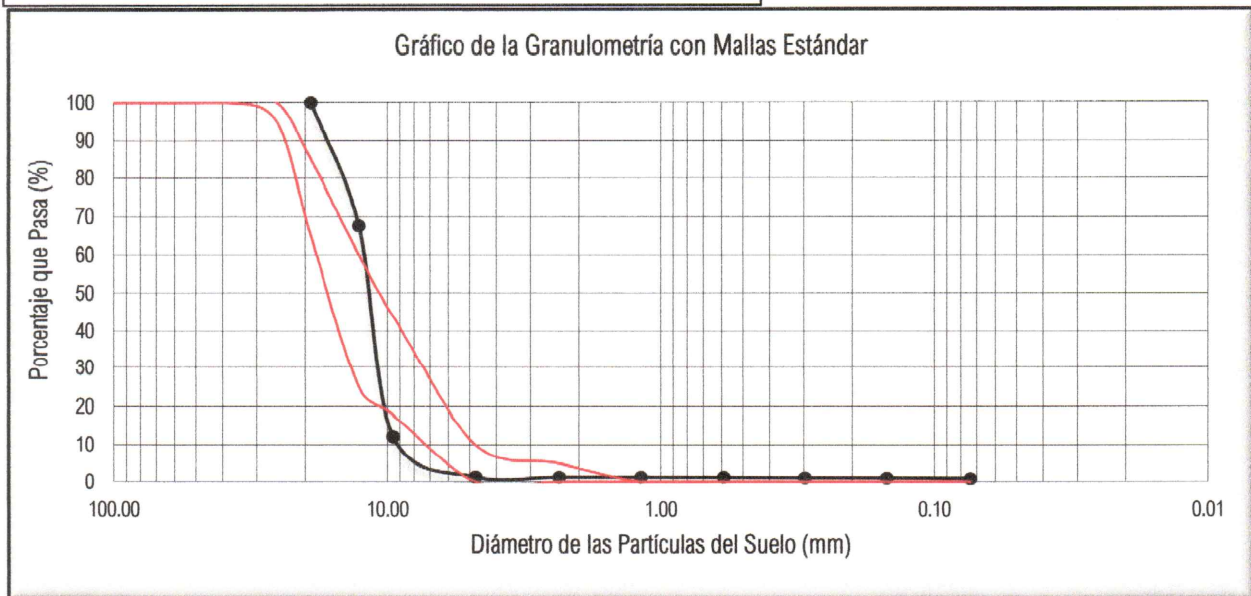
FECHA : AGOSTO DEL 2023




ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.012

TAMIZ N°	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Pasa (%)
4"	101.60	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	88.90	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	509.70	32.39	32.39	67.61
3/8"	9.53	873.10	55.48	87.87	12.13
N° 4	4.76	170.60	10.84	98.72	1.28
N° 8	2.36	0.50	0.03	98.75	1.25
N° 16	1.18	0.30	0.02	98.77	1.23
N° 30	0.59	0.80	0.05	98.82	1.18
N° 50	0.30	1.70	0.11	98.93	1.07
N° 100	0.15	1.10	0.07	99.00	1.00
N° 200	0.07	2.80	0.18	99.17	0.83
CAZOLETA	0.00	13.00	0.83	100.00	0.00
TOTAL		1573.60			

GRANULOMETRÍA	
Peso de la Muestra Húmeda	2087.40 gr
Peso de la Muestra Seca	2087.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2074.00 gr
Peso de la Tara	513.40 gr
LÍMITES DE ATTERBERG	
Límite líquido LL	NP
Límite plástico LP	NP
Ind. de Plasticidad IP	NP
OTROS DATOS	
Pasa tamiz N° 4 :	1.28
Pasa tamiz N° 200:	0.83
Módulo de Finesa	6.81
Huso	# 57
Tamaño Máximo Nominal	1/2"



Observaciones: el material no cumple con el huso granulométrico. Se recomienda diseñar por el método ACI. 211


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN

CANTERA : CHANCADORA MATIAS

FECHA : AGOSTO DEL 2023



ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.012

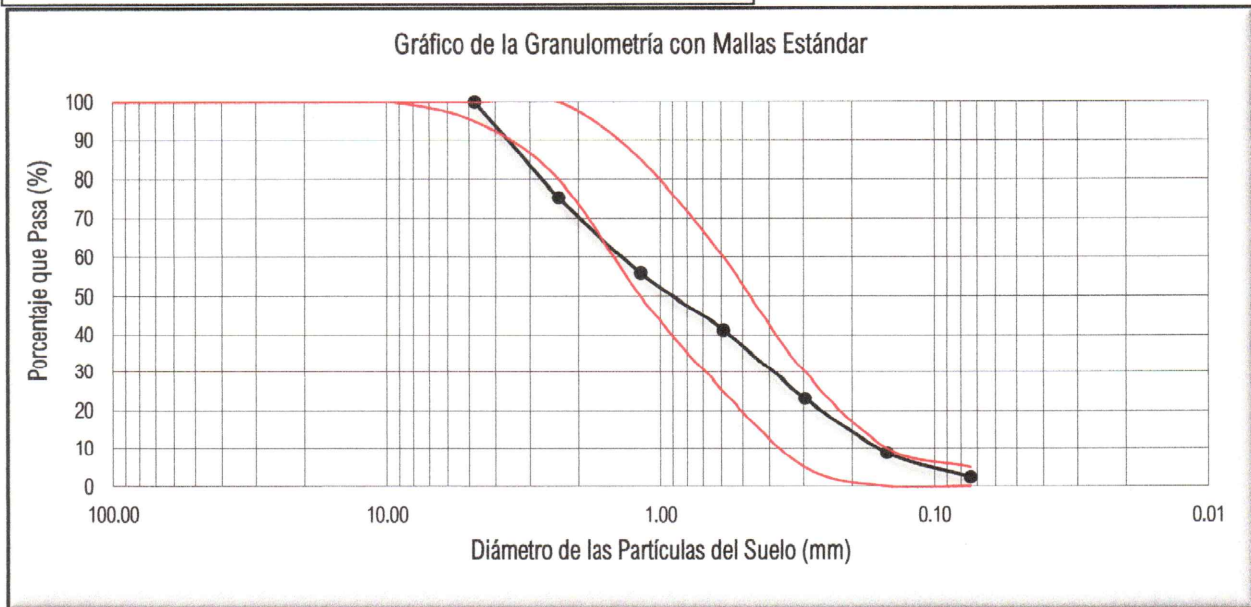
TAMIZ N°	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Pasa (%)
4"	101.60	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	88.90	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.76	0.80	0.05	0.05	99.95
N° 8	2.36	386.90	24.51	24.56	75.44
N° 16	1.18	308.10	19.52	44.08	55.92
N° 30	0.59	231.80	14.68	58.76	41.24
N° 50	0.30	284.90	18.05	76.81	23.19
N° 100	0.15	226.50	14.35	91.16	8.84
N° 200	0.07	101.40	6.42	97.59	2.41
CAZOLETA	0.00	38.10	2.41	100.00	0.00
TOTAL		1578.50			

Peso de la Muestra Húmeda	2090.90 gr
Peso de la Muestra Seca	2090.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2051.90 gr
Peso de la Tara	511.50 gr


GRANULOMETRÍA	
Cantidad de Grava	0.00 %
Cantidad de Arena	97.59 %
Cantidad de Limo-Arcilla	2.41 %

LÍMITES DE ATTERBERG	
Límite líquido LL	NP
Límite plástico LP	NP
Ind. de Plasticidad IP	NP

Pasa tamiz N° 4 :	99.95
Pasa tamiz N° 200:	2.41
Módulo de Finesa	2.95
Huso	Arena Gruesa
Tamaño Máximo Nominal	-



Observaciones: el material no cumple con el huso granulométrico. Se recomienda diseñar por el método ACI. 211


Jherry Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm2 **Slump:** 3" a 4"

Cemento: Andino tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.18 Tn/m3
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m3
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.95
Peso Unitario Suelto	Kg/m3	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m3	1587.85	1718.54
Peso especifico de masa	g/cc	2.64	2.33
Absorsion	%	0.87	2.53
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 295 kg/cm2 **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.124 m3	394.16 kg	394.16 kg
Agua	0.216 m3	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m3	-	-
Agregado Grueso	0.321 m3	849.50 kg	851.07 kg
Agregado Fino	0.314 m3	732.40 kg	762.62 kg
Total	1.000 m3	2192.06 kg	2223.85 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.38	1.58
Agregado Fino	Lt	18.50	30.22

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m3		Por bolsa
Cemento	394.16 kg	9.27 bolsas	1.00 bolsa
Agua	210.09 kg	210.09 Lt	22.65 Lt
Agregado Grueso	851.07 kg	0.58 m3	2.19 p3
Agregado Fino	762.62 kg	0.52 m3	1.98 p3


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm2 **Slump:** 3" a 4"

Cemento: Yunga tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.10 Tn/m3
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m3
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.95
Peso Unitario Suelto	Kg/m3	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m3	1587.85	1718.54
Peso especifico de masa	g/cc	2.64	2.33
Absorsion	%	0.87	2.53
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 295 kg/cm2 **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.127 m3	394.1606 kg	394.16 kg
Agua	0.216 m3	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m3	-	-
Agregado Grueso	0.321 m3	849.50 kg	851.07 kg
Agregado Fino	0.311 m3	724.94 kg	754.85 kg
Total	1.000 m3	2184.60 kg	2216.08 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.38	1.58
Agregado Fino	Lt	18.31	29.91

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m3		Por bolsa
Cemento	394.16 kg	9.27 bolsas	1.00 bolsa
Agua	210.21 kg	210.21 Lt	22.67 Lt
Agregado Grueso	851.07 kg	0.58 m3	2.19 p3
Agregado Fino	754.85 kg	0.52 m3	1.96 p3


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm2 **Slump:** 3" a 4"

Cemento: Apu tipo GU **Peso Esp. Cemento:** 3.05 Tn/m3
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m3
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa



Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.95
Peso Unitario Suelto	Kg/m3	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m3	1587.85	1718.54
Peso especifico de masa	g/cc	2.64	2.33
Absorsion	%	0.87	2.53
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 295 kg/cm2 **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.129 m3	394.16 kg	394.16 kg
Agua	0.216 m3	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m3	-	-
Agregado Grueso	0.321 m3	849.50 kg	851.07 kg
Agregado Fino	0.308 m3	720.07 kg	749.78 kg
Total	1.000 m3	2179.73 kg	2211.01 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.38	1.58
Agregado Fino	Lt	18.19	29.71

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m3		Por bolsa
Cemento	394.16 kg	9.27 bolsas	1.00 bolsa
Agua	210.29 kg	210.29 Lt	22.67 Lt
Agregado Grueso	851.07 kg	0.58 m3	2.19 p3
Agregado Fino	749.78 kg	0.51 m3	1.95 p3



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO Y BACH. REYLES ROSAS HUAMAN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : AGOSTO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm2 **Slump:** 3" a 4"

Cemento: Yunga tipo GU **Peso Esp. Cemento:** 3.00 Tn/m3
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m3
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.95
Peso Unitario Suelto	Kg/m3	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m3	1587.85	1718.54
Peso especifico de masa	g/cc	2.64	2.33
Absorsion	%	0.87	2.53
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 295 kg/cm2 **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.131 m3	394.16 kg	394.16 kg
Agua	0.216 m3	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m3	-	-
Agregado Grueso	0.321 m3	849.50 kg	851.07 kg
Agregado Fino	0.306 m3	715.05 kg	744.54 kg
Total	1.000 m3	2174.70 kg	2205.78 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.38	1.58
Agregado Fino	Lt	18.06	29.50

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m3		Por bolsa
Cemento	394.16 kg	9.27 bolsas	1.00 bolsa
Agua	210.37 kg	210.37 Lt	22.68 Lt
Agregado Grueso	851.07 kg	0.58 m3	2.19 p3
Agregado Fino	744.54 kg	0.51 m3	1.94 p3


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464





INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

**TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2
DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023**


UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO



PRUEBA A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN




Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034



TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL $f'c=210\text{KG}/\text{CM}2$
DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO



$f'c=210\text{kg}/\text{cm}2.$
Diseño: Cemento Andino Tipo I

Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

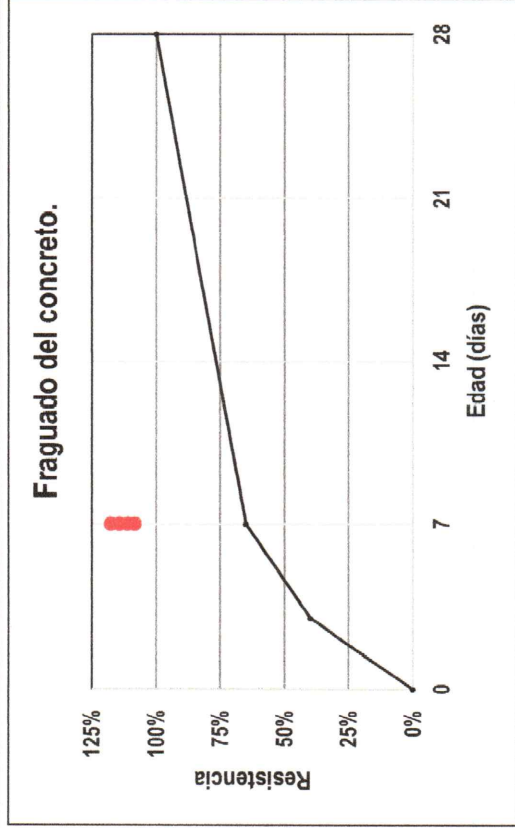
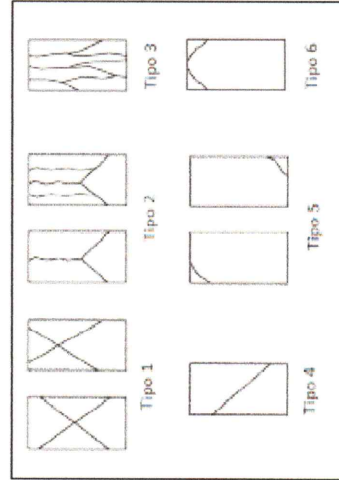
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Andino Tipo I	1	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18900kg	233kg/cm2	1	111.01%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	20030kg	247kg/cm2	1	117.65%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18430kg	227kg/cm2	3	108.25%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	19470kg	240kg/cm2	1	114.36%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

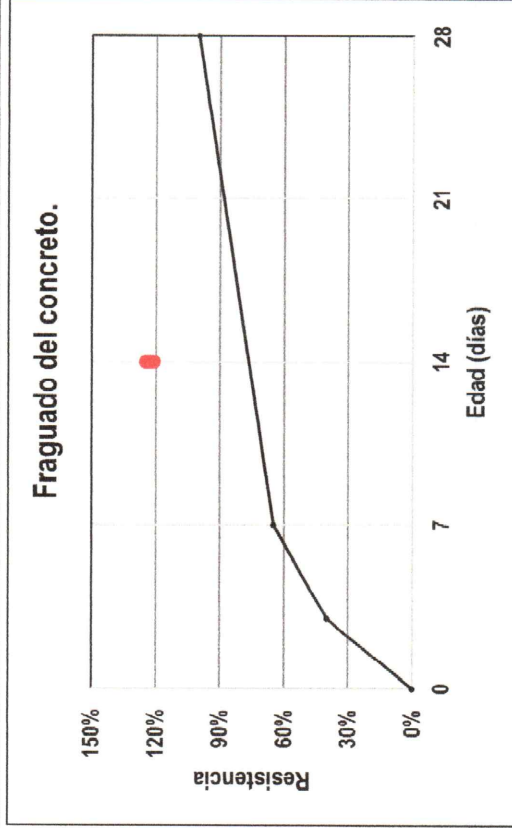
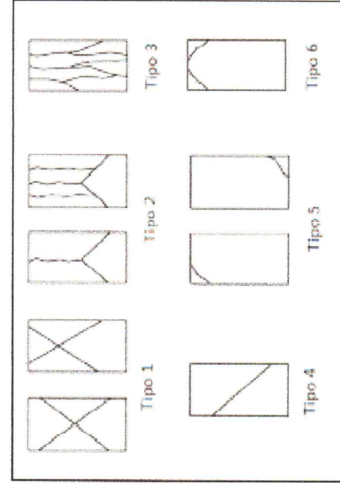
TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Andino Tipo I	1	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20900kg	258kg/cm2	3	122.76%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20630kg	254kg/cm2	3	121.17%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	21100kg	260kg/cm2	2	123.93%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	21270kg	262kg/cm2	1	124.93%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM² DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

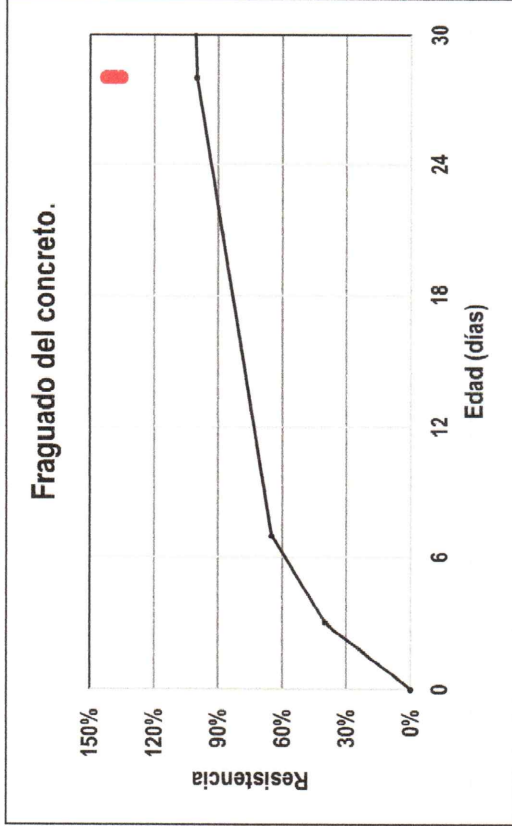
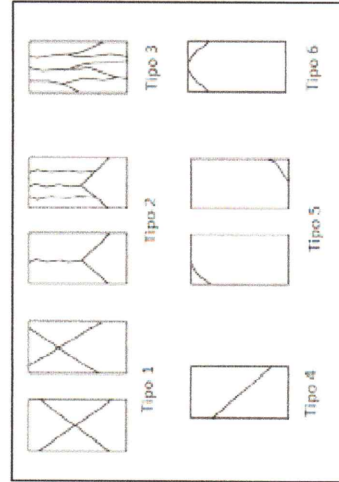
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe de laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Andino Tipo I	1	210kg/cm ²	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	23550kg	290kg/cm ²	3	138.32%
	2	210kg/cm ²	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	24240kg	299kg/cm ²	1	142.38%
	3	210kg/cm ²	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	23050kg	284kg/cm ²	1	135.39%
	4	210kg/cm ²	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	23830kg	294kg/cm ²	1	139.97%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL $f'c=210\text{KG}/\text{CM}2$
DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023


UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO



$f'c=210\text{kg}/\text{cm}2.$
Diseño: Cemento Yunga Tipo I



 **Jhery Gadiel Martel Peña**
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

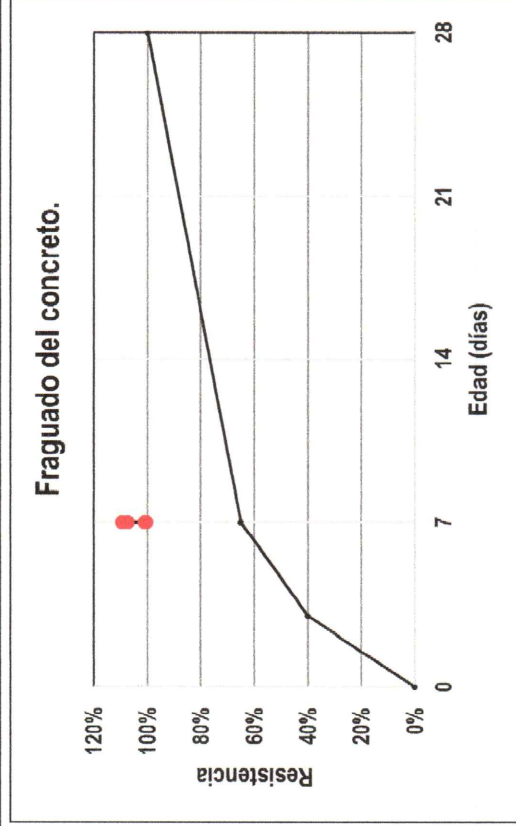
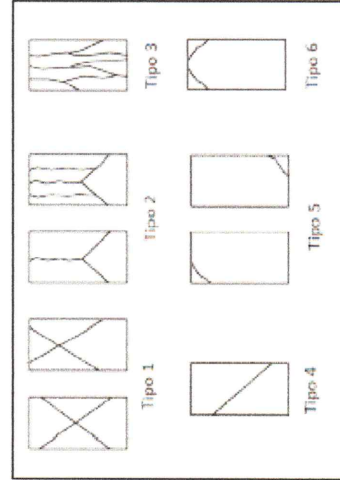
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo I	1	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18280kg	225kg/cm2	1	107.37%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	17080kg	211kg/cm2	1	100.32%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18640kg	230kg/cm2	3	109.48%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	17210kg	212kg/cm2	3	101.08%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido




Jhemy Gadjel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

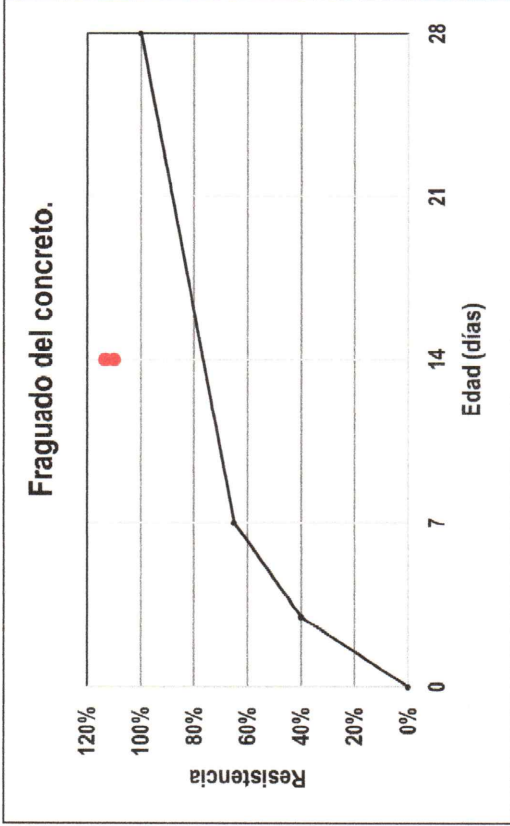
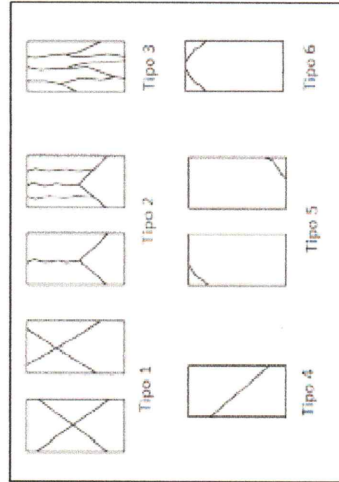
TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio



DATOS DE DISEÑO	f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo I	1	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19270kg	238kg/cm ²	2	113.18%
	2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19290kg	238kg/cm ²	1	113.30%
	3	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	18730kg	231kg/cm ²	1	110.01%
	4	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19320kg	238kg/cm ²	3	113.48%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Jeremy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

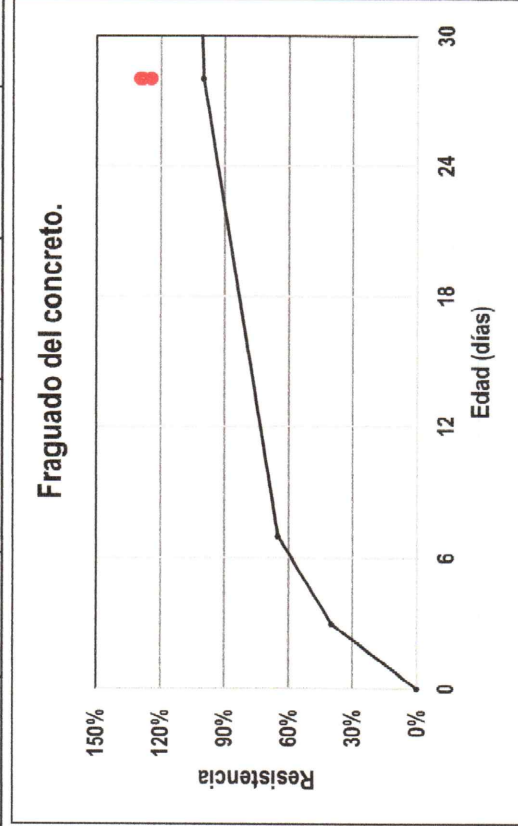
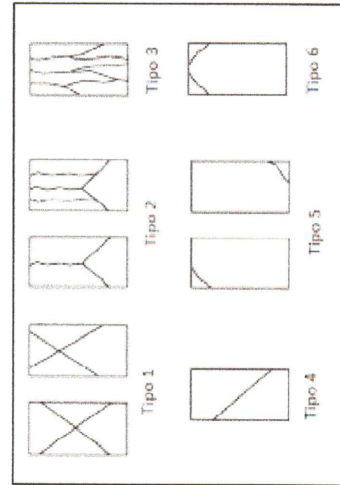
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe de laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo I	1	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21910kg	270kg/cm2	3	128.69%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21210kg	262kg/cm2	1	124.58%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	22070kg	272kg/cm2	1	129.63%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21210kg	262kg/cm2	2	124.58%

TIPO DE FALLA



Conclusion: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Jeremy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

103

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034


TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL $f'c=210\text{KG}/\text{CM}2$
DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO



$f'c=210\text{kg}/\text{cm}2.$
Diseño: Cemento Apu Tipo GU


 **Jhemy Gadiel Martel Peña**
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

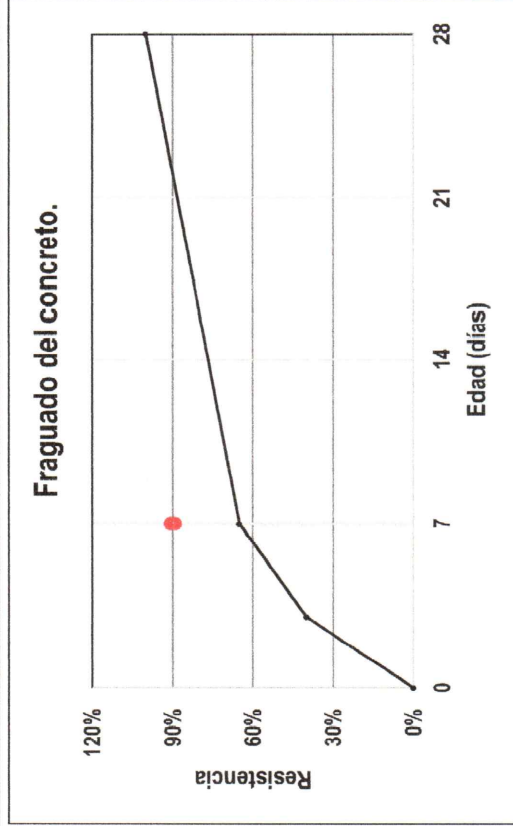
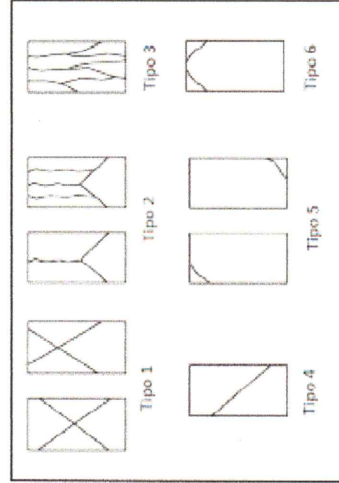
TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio




DATOS DE DISEÑO	f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Apu Tipo GU	1	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	15260kg	188kg/cm ²	2	89.63%
	2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	15480kg	191kg/cm ²	2	90.92%
	3	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	15290kg	189kg/cm ²	3	89.81%
	4	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	15180kg	187kg/cm ²	3	89.16%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido




Jeremy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

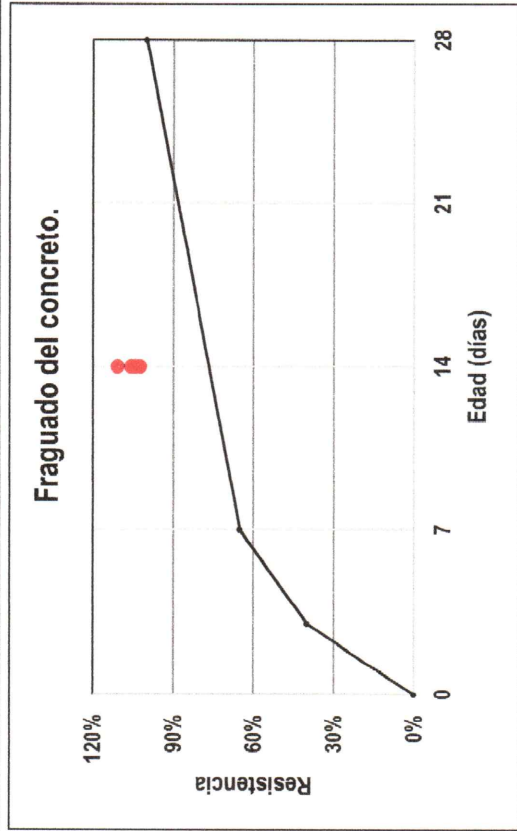
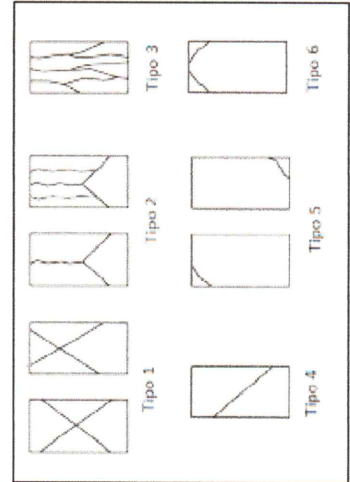
TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Apu Tipo GU	1	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	17760kg	219kg/cm2	3	104.31%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	18880kg	233kg/cm2	3	110.89%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	17440kg	215kg/cm2	1	102.44%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	18010kg	222kg/cm2	2	105.78%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Jhemy Gadriel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

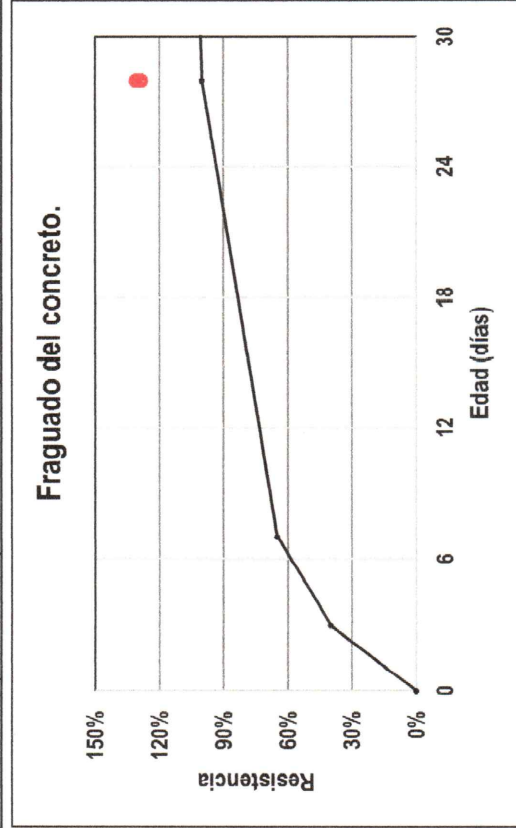
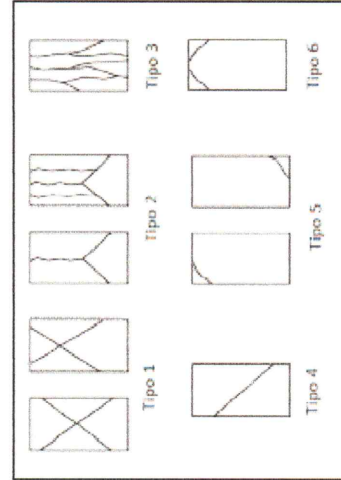
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Apu Tipo GU	1	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	22310kg	275kg/cm2	1	131.04%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	22140kg	273kg/cm2	1	130.04%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21880kg	270kg/cm2	2	128.51%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21960kg	271kg/cm2	2	128.98%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL $f'c=210\text{KG}/\text{CM}2$
DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO



$f'c=210\text{kg}/\text{cm}2.$
Diseño: Cemento Yunga Tipo GU


 Jhemy Gadriel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

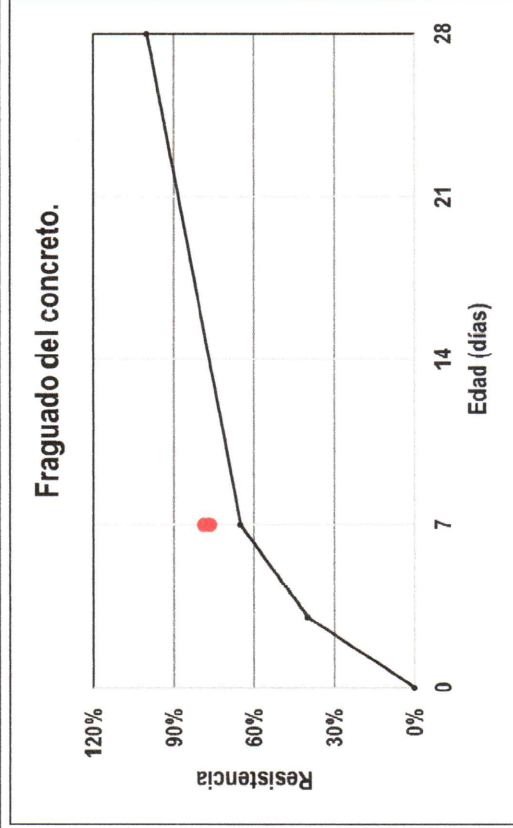
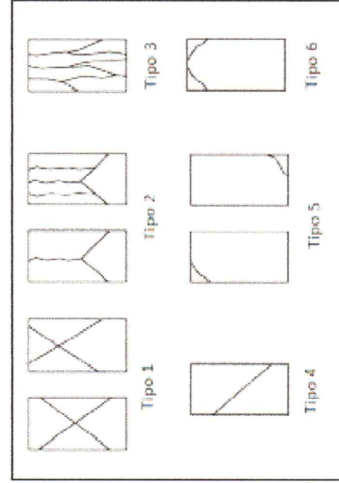
TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO	f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo GU	1	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	13020kg	161kg/cm ²	2	76.47%
	2	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	12990kg	160kg/cm ²	1	76.30%
	3	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	13420kg	166kg/cm ²	1	78.82%
	4	19/08/2023	26/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	13100kg	162kg/cm ²	1	76.94%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

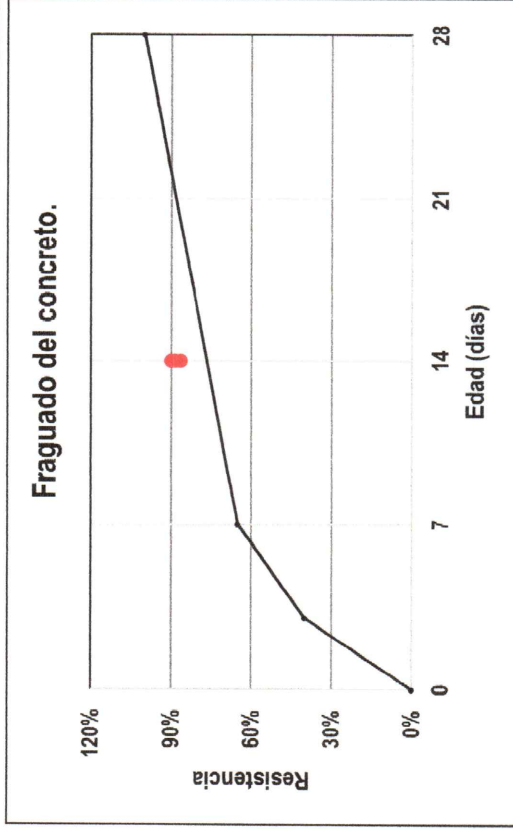
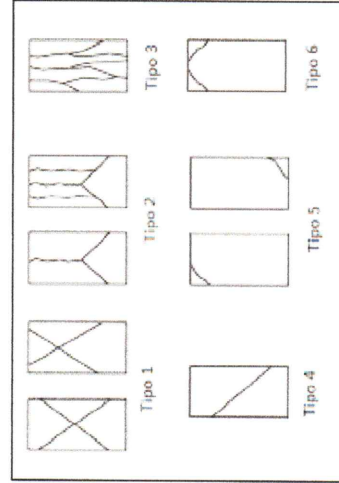
INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. - LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES - RUC: 20610335200



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo GU	1	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	15060kg	186kg/cm2	1	88.46%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	14720kg	182kg/cm2	1	86.46%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	15120kg	186kg/cm2	3	88.81%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	02/09/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	15360kg	189kg/cm2	2	90.22%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO 2023

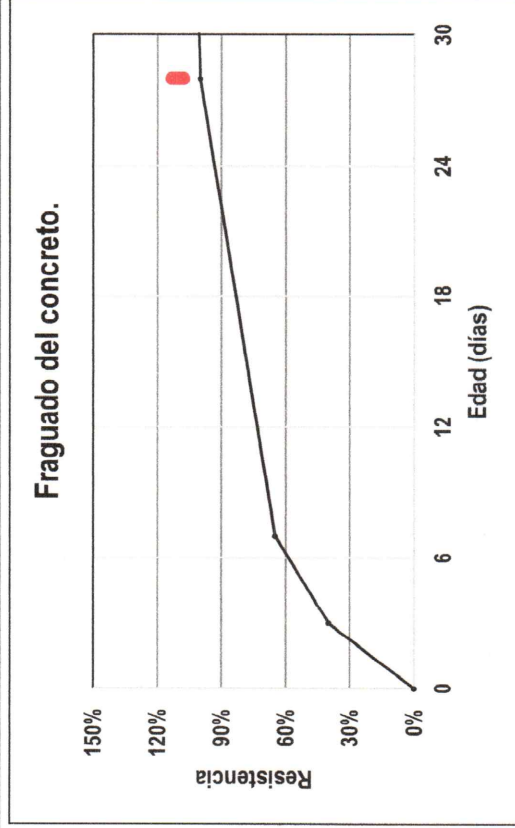
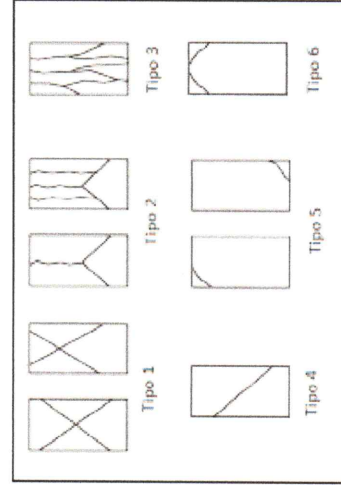
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : REYLES ROSAS HUAMAN Y SILVERIO ELY MORA TADEO

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe del laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo GU	1	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	18400kg	227kg/cm2	1	108.07%
	2	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	18750kg	231kg/cm2	2	110.13%
	3	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	18940kg	234kg/cm2	2	111.25%
	4	210kg/cm2	19/08/2023	16/09/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	19280kg	238kg/cm2	3	113.24%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



EVALUACIÓN DE COSTOS

TESIS : EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
LUGAR : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTAS : BACH. REYLES ROSAS HUAMAN Y BACH. SILVERIO ELY MORA TADEO
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

RESUMEN DE COSTOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO
01	CONCRETO FC=210KG/CM2			
01.01.	FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO ANDINO TIPO I	m3	1.00	S/415.58
01.02.	FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO YUNGA TIPO I	m3	1.00	S/404.45
01.03.	FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO APU TIPO GU	m3	1.00	S/388.82
01.04.	FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO YUNGA TIPO GU	m3	1.00	S/369.35

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

114

Presupuesto 0102008 TESIS: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL FC=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
 Subpresupuesto 001 CONCRETO FC=210KG/CM2 Fecha presupuesto 12/09/2023

Partida 01.01 FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO ANDINO TIPO I

Rendimiento m3/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m3 415.58

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	27.92	10.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	21.96	7.98
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	19.86	43.33
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3636	28.86	10.49
71.95						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5800	50.00	29.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	80.00	41.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	6.50	1.37
0213010009	CEMENTO ANDINO TIPO I	bol		9.2700	28.80	266.98
339.54						
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	3.75	1.36
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	7.50	2.73
4.09						

Partida 01.02 FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO YUNGA TIPO I

Rendimiento m3/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m3 404.45

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	27.92	10.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	21.96	7.98
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	19.86	43.33
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3636	28.86	10.49
71.95						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5800	50.00	29.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	80.00	41.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	6.50	1.37
0213010010	CEMENTO YUNGA TIPO I	bol		9.2700	27.60	255.85
328.41						
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	3.75	1.36
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	7.50	2.73
4.09						

Análisis de precios unitarios

115

Presupuesto 0102008 TESIS: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL FC=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023
 Subpresupuesto 001 CONCRETO FC=210KG/CM2 Fecha presupuesto 12/09/2023

Partida 01.03 FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO APU TIPO GU

Rendimiento m3/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m3 388.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	27.92	10.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	21.96	7.98
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	19.86	43.33
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3636	28.86	10.49
71.95						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5800	50.00	29.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	80.00	40.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	6.50	1.37
0213010011	CEMENTO APU TIPO GU	bol		9.2700	26.00	241.02
312.78						
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	3.75	1.36
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	7.50	2.73
4.09						

Partida 01.04 FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO YUNGA TIPO GU

Rendimiento m3/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000 Costo unitario directo por : m3 369.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	27.92	10.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	21.96	7.98
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	19.86	43.33
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3636	28.86	10.49
71.95						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5800	50.00	29.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	80.00	40.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	6.50	1.37
0213010012	CEMENTO YUNGA TIPO GU	bol		9.2700	23.90	221.55
293.31						
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	3.75	1.36
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	7.50	2.73
4.09						

COTIZACIONES

Anexo 04. Constancia de similitud de la tesis.



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 092-2023
SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-FICA-UNHEVAL

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, emite la presente 7% de similitud, correspondiente a los Bachilleres interesados **ROSAS HUAMAN, Reyles y MORA TADEO, Silverio Ely**, del Borrador de Tesis "EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$ DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023", considerando como asesor al Mg. Ing. Bladimir Jhon Abal García.

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 02 de octubre 2023



[Handwritten signature]
Dr. José Luis VILLAVICENCIO GUARDIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DI.JLVG 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN TÉCNICA Y
ECONÓMICA DEL CONCRETO
TRADICIONAL F'C=210KG/CM2
DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I
Y TIPO GU, HUÁNUCO - 2023

AUTOR

ROSAS HUAMAN, Reyles -
MORA TADEO, Silverio Ely

RECUENTO DE PALABRAS

13422 Words

RECUENTO DE CARACTERES

73415 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

130 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

20.8MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 2, 2023 10:38 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 2, 2023 10:39 AM GMT-5

● 7% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



Dr. Ing. Jose Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DOCENTE DE LA FICA

Anexo 05. Acta de defensa de tesis.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 26 días del mes de octubre de 2023, siendo las 18.30 pm, se dará cumplimiento a la Resolución Virtual N°806-2023-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución Virtual N°901-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 20.OCT.2023 (Fijando fecha y hora de sustentación de tesis), en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL (Aprobando el procedimiento de la Sustentación de Tesis), los miembros del jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación en acto público de tesis titulada: **EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL $F'c=210\text{KG/CM}^2$ DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO-2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil de los bachilleres **REYLES ROSAS HUAMAN** y **SILVERIO ELY MORA TADEO**, reuniéndose en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, el jurado examinador integrado por los docentes: Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, PRESIDENTE – Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, SECRETARIO – Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, VOCAL y el bachiller mencionado, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de tesis y obtener el **Título Profesional de Ingeniero Civil** de la carrera Profesional de Ingeniería civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Concluido el acto de defensa los miembros de jurado, procedió a la evaluación de los aspirantes al Título Profesional de Ingeniero Civil, obteniendo luego el resultado siguiente:

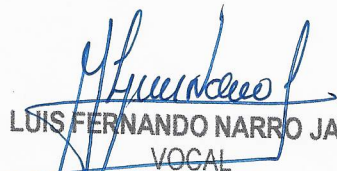
APELLIDOS Y NOMBRES	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
ROSAS HUAMAN REYLES	APROBADO	14	BUENO
MORA TADEO SILVERIO ELY	APROBADO	14	BUENO

Calificación que se realizó de acuerdo a la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL - Título VII – Capítulo VI Art.78 Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Dándose por finalizado dicho acto a las: 20:15 pm del mismo día 26/10/2023 con lo que se dio por concluido, y en fe de lo cual firmamos.


VÍCTOR MANUEL GOICOCHEA VARGAS
PRESIDENTE


RISSEL MACHUCA GUARDIA
SECRETARIO


LUIS FERNANDO NARRO JARA
VOCAL



RESOLUCIÓN VIRTUAL N°901-2023-UNHEVAL-FICA-D

Cayhuayna, 20 octubre 2023

VISTO: La solicitud virtual enviada por correo, de fecha 12.OCT.2023, de los Bachilleres de Ingeniería Civil **REYLES ROSAS HUAMAN y SILVERIO ELY MORA TADEO**, pidiendo fecha y hora para sustentación de Tesis;

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud virtual enviada por correo, de fecha 12.OCT.2023 de los Bachilleres de Ingeniería Civil **REYLES ROSAS HUAMAN y SILVERIO ELY MORA TADEO**, pidiendo fecha y hora para sustentación de Tesis titulada: **EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO-2023**;

Que, con Resolución Decanato N°806-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 03.OCT.2023, se designo el Jurado Revisor y aprobación del Proyecto de Tesis PRESIDENTE: Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, SECRETARIO: Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, VOCAL: Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, ACCESITARIO: Mg. Ing. Hamilton Denniss Abal García de la Tesis Titulada **EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO-2023**, de los Bachilleres de Ingeniería Civil, **REYLES ROSAS HUAMAN y SILVERIO ELY MORA TADEO**;

Que, con CONFORMIDAD DE REVISIÓN Y APROBACIÓN DE TESIS, del Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, Informe N°020-EAPIC-UNHEVAL-RMG del Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, CARTA N°078-2023-Mg.LFNJ, Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara dan la conformidad a la tesis Titulado: **EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO-2023**, de los Bachilleres de Ingeniería Civil **REYLES ROSAS HUAMAN y SILVERIO ELY MORA TADEO**;

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N° 3412 – 2022 – UNHEVAL, de fecha 24 de octubre del 2022 en el Capítulo IV – Título III – Tesis – Art. 44° Una vez que los miembros de Jurado de Tesis informen al Decano acerca de la suficiencia del trabajo de tesis para su sustentación, el interesado presentará una solicitud dirigida al Decano pidiendo se fije lugar, fecha y hora para el acto de sustentación...;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano por Ley Universitaria N° 30220 y por el Estatuto de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

- 1° **SEÑALAR** Fecha y hora para la sustentación Presencial de la tesis titulada **EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONOMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO-2023**, de los Bachilleres de Ingeniería Civil **REYLES ROSAS HUAMAN y SILVERIO ELY MORA TADEO**, para el **jueves 26 octubre 2023 a horas 18.30 pm**, en modalidad Presencial, en el Auditorio de la FICyA por los considerandos anotados.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Víctor Manuel Goicochea Vargas
DECANO

Anexo 06. Nota biográfica.

REYLES ROSAS HUAMAN

Soy natural del Distrito de San Miguel de Cauri, Provincia de Lauricocha y Región de Huánuco, mis padres son el Sr. Anfiloquio Rosas Cornelio y la Sra. Masías Huaman Tacuchi. Nací el 02 de noviembre de 1996 que fui registrado en el distrito de San Miguel de Cauri, lugar donde terminé mis estudios primarios en la Institución Educativa Escuela N°32282 San Miguel, cursé mis estudios secundarios en el colegio FILOTHER MENDOZA CAMPOS del distrito de San Miguel de Cauri, luego me trasladé al Departamento de Huánuco buscando un futuro mejor. Donde en el año 2015 logré ingresar a la Universidad Hermilio Valdizán en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, en la escuela profesional de Ingeniería Civil, donde culminé sus estudios universitarios en el año 2020, luego empecé a trabajar en diferentes empresas, obtuve el grado de bachiller el año 2022, en mi trayectoria profesional he desempeñado como asistente técnico en ejecución de obras públicas y asistente técnico en la Gerencia de Infraestructura en diferentes municipalidades.

SILVERIO ELY MORA TADEO



Soy natural del Centro Poblado de Paracsha, Distrito de Jesús, Provincia de Huánuco y Región de Huánuco, mis padres son el Sr. Octavio Saturnino Mora Ambrosio y la Sra. Eudosia Georgina Tadeo Morales. Nací el 11 de marzo de 1994 y registrado en el centro poblado de Paracsha, lugar donde terminé mis estudios primarios en la Institución Educativa Primaria Fermín Pablo Coz Martel en el año 2006 y luego me trasladé al Distrito de Baños, Provincia de Lauricocha y Departamento de Huánuco, cursando mis estudios secundarios de primer y segundo año en la Institución Educativa “Tres de Mayo Baños” en el año 2008, luego me trasladé al Departamento de Huánuco buscando un futuro mejor. Donde culminé mis estudios secundarios en el colegio “Gran Unidad Escolar Leoncio Prado” en el año 2011, en el año 2015 logré ingresar a la Universidad Hermilio Valdizán en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, en la escuela profesional de Ingeniería Civil, donde culminé mis estudios universitarios en el año 2020. En mi trayectoria profesional me he desempeñado como asistente en la Gerencia de Infraestructura en diferentes municipalidades.

**Anexo 07. Autorización de publicación digital
y D.J. del Trabajo de Investigación.**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
-----------------	-------------------------------------	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional	INGENIERIA CIVIL
Carrera Profesional	INGENIERIA CIVIL
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERIA CIVIL

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	ROSAS HUAMAN REYLES							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	921471479
Nro. de Documento:	71612382			Correo Electrónico:	reyles2016@hotmail.com			

Apellidos y Nombres:	MORA TADEO SILVERIO ELY							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	932555308
Nro. de Documento:	71451424			Correo Electrónico:	helimora6@gmail.com			

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:				Correo Electrónico:				

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
Apellidos y Nombres:	ABAL GARCIA BLADIMIR JHON			ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0002-9301-2099			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	71509522

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GOICOCHEA VARGAS VÍCTOR MANUEL
Secretario:	MACHUCA GUARDIA RISSEL
Vocal:	NARRO JARA LUIS FERNANDO
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	ABAL GARCIA HAMILTON

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONCRETO TRADICIONAL F'C=210KG/CM2 DISEÑADOS CON EL CEMENTO TIPO I Y TIPO GU, HUÁNUCO-2023
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

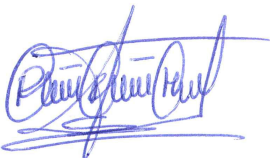

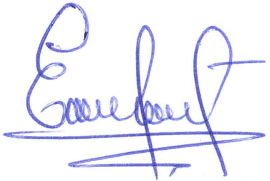

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis <input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	Tesis Formato Patente de Invención
	Trabajo de Investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos
	Trabajo Académico	Otros <i>(especifique modalidad)</i>	
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	CONCRETO	TÉCNICA	ECONÓMICA
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto <input checked="" type="checkbox"/>		Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>		SI	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	ROSAS HUAMAN REYLES	Huella Digital
DNI:	71612382	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	MORA TADEO SILVERIO ELY	Huella Digital
DNI:	71451424	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 06 de noviembre del 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.

Anexo 08. Otros.

Fichas técnicas de los cementos usados.



FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO PREMIUM

DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

BENEFICIOS:

- > Excelente Trabajabilidad.
- > Acabado perfecto.
- > Alta resistencia a mediano y largo plazo.
- > Alta durabilidad.
- > Alto desempeño.
- > Bajo contenido de álcalis.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- > Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP - 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

APLICACIONES:

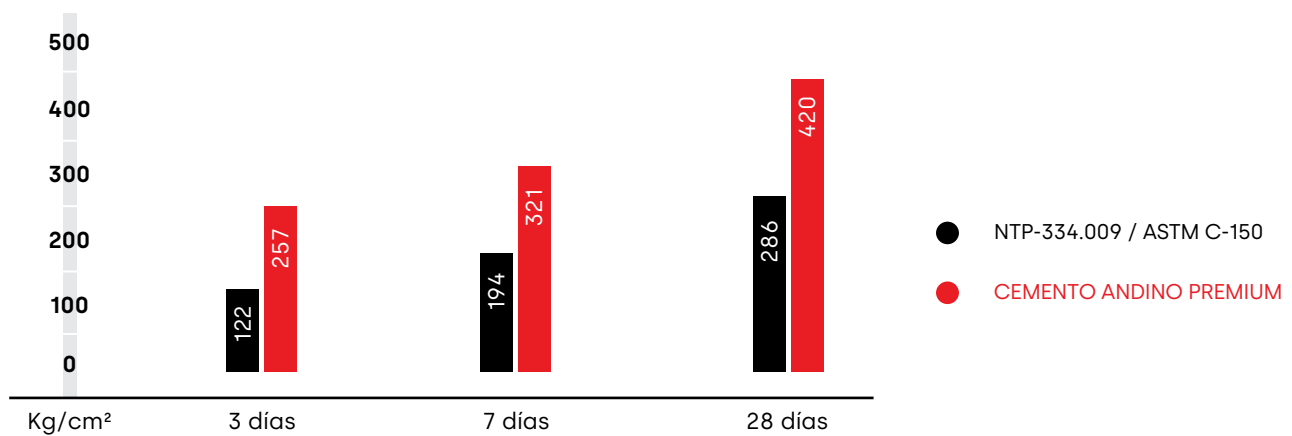
- > Para estructuras sólidas de acabados perfectos.
- > Construcciones en general de gran envergadura.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- > Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Granel: A despacharse en camiones bombonas y *big bags*.

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.009 / ASTM C-150 VS. CEMENTO ANDINO PREMIUM.



PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO ANDINO PREMIUM	REQUISITOS NTP-334.009/ ASTM C-150
Contenido de aire	%	6	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.03	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	386	Mínimo 260
Densidad	g/cm ³	3.18	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	257	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	321	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	420	Mínimo 286
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	122	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
MgO	%	1.6	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.6	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.2	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.5	Máximo 1.5
FASES MINERALÓGICAS			
C3S	%	55	No específica
C2S	%	16	No específica
C3A	%	7	No específica
C4AF	%	10	No específica
ÁLICALIS EQUIVALENTES			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.53	Máximo 0.60*

*Requisito opcional

RECOMENDACIONES GENERALES

DOSIFICACIÓN:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parihuelas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrir las con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.





FICHA TÉCNICA CEMENTO APU

DESCRIPCIÓN:

Tipo GU, Cemento hidráulico de uso general.

BENEFICIOS:

- > Óptimos resultados en desarrollo de resistencias.
- > Buena trabajabilidad y acabado.
- > Permite menor tiempo de desencofrado.
- > Ofrece un buen acabado en el tarrajeo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- > Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157.

APLICACIONES:

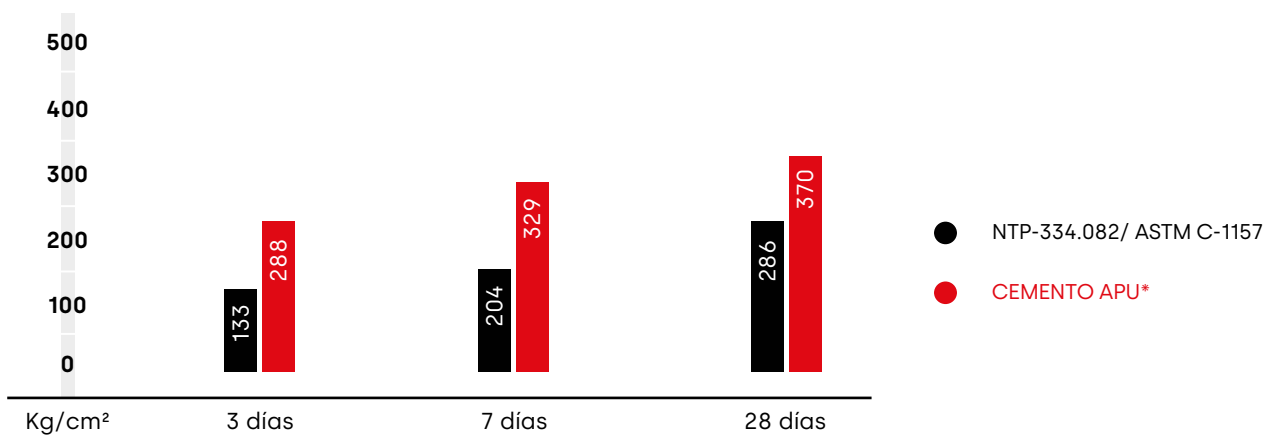
- > Para todo tipo de obras que no tengan requerimientos especiales de algún tipo de cemento.
- > Muros de contención, suelos de cemento.
- > Elaboración de concreto simple y armado.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- > Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Granel: A despacharse en camiones bombonas y *big bags*.

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.082 / ASTM C-1157 VS. CEMENTO APU



* Valores referenciales

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO APU	REQUISITOS NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.06	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	371	No específica
Densidad	g/cm ³	3.05	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	288	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	329	Mínimo 204
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	370	Mínimo 285
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	128	45 a 420
BARRAS CURADAS EN AGUA			
Expansión a 14 días	%	0.011	Máximo 0.020

RECOMENDACIONES GENERALES

RECOMENDACIONES DE USO:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parihuelas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrirlas con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.

YUNGA CEMENTO

FICHA TÉCNICA

Cemento Portland Tipo I Yunga, es un cemento obtenido por la molienda conjunta de Clinker, Yeso de excelente calidad.

USOS Y APLICACIONES

- Para uso en todo tipo de construcciones en general donde no se especifique un tipo de cemento especial.
- Para preparación de hormigones y concretos aligerados.
- En morteros para asentado de ladrillos, tarrajes de paredes interiores y exteriores con excelentes acabados.
- Para elaboración de materiales prefabricados y estructuras que requieran menores tiempos de desencofrado.

VENTAJAS

- Altas resistencias mecanizas a edades iniciales y finales.
- Mayor rendimiento.
- Menores tiempos de fraguado.
- Excelente acabado.
- Rápido desencofrado.

NORMAS TÉCNICAS

El Cemento Portland Tipo I Yunga - ALTA RESISTENCIA ESTRUCTURAL cumple las siguientes especificaciones técnicas:

NTP. 334.009 / ASTM C 150

PRESENTACIÓN

Bolsas de 42.5 kg

PORTLAND TIPO I

RECOMENDACIONES

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

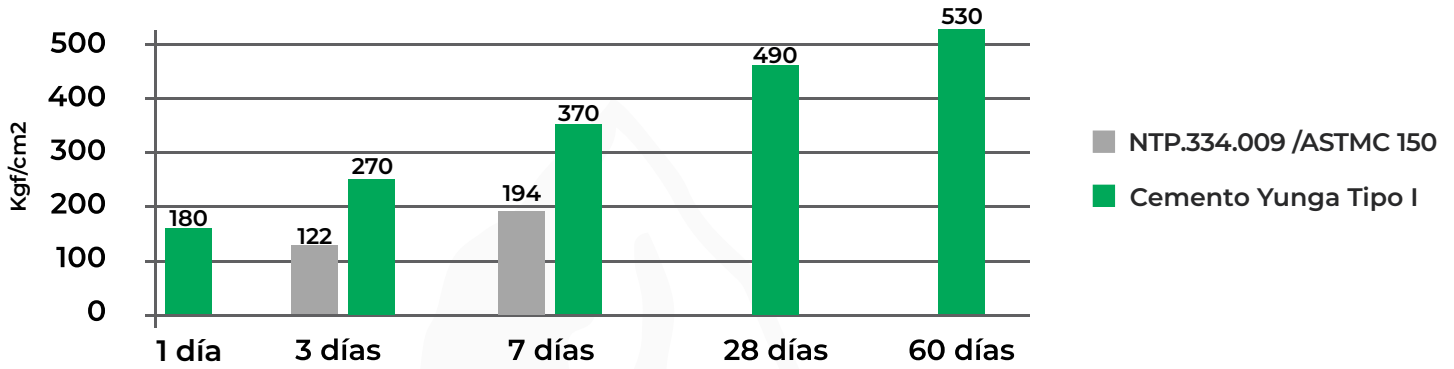
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos, Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir Los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallets de altura.



COMPARATIVO DE RESISTENCIAS



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Parámetros	Unidad	Cemento Yunga Tipo I	Requisitos NTP.334.009 /ASTMC 150
Parámetros Químicos			
MgO	%	2.30	Máximo 6.00
SO ₃	%	2.15	Máximo 3.00
Pérdida por Ignición (LOI)	%	2.20	Máximo 3.50
Parámetros Físicos			
Superficie Específica -Blaine	cm ² /gr	3400	NE
Expansión en Autoclave	%	0.12	0.80
Contenido de Aire	%	3.50	Máximo 12
Densidad	gr/ml	3.10	NE
Fraguado Vicat Inicial	minutos	145	Mínimo 45
Fraguado Vicat Final	minutos	230	Máximo 375
Resistencia a la Compresión			
1 día	kgf/cm ²	180	NE
3 días	kgf/cm ²	270	Mínimo 122
7 días	kgf/cm ²	370	Mínimo 194
28 días	kgf/cm ²	490	NE
60 días	kgf/cm ²	530	NE

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Durante su manipulación utilizar equipo de protección personal (mascarilla, botas, casco, anteojos, etc)
- El contacto directo con el producto seco o hidratado, puede causar irritación en la piel y los ojos. Evitar su contacto, en caso de haberse dado, lavarse con abundante agua y acudir a un médico.
- Manténgase fuera del alcance de los niños.



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular



Protección de la Cabeza



Botas Impermeables

YUNGA CEMENTO

FICHA TÉCNICA

Cemento Yunga Tipo GU , es un cemento obtenido por la molienda conjunta de Clinker, Yeso y Adiciones Activas.

USOS Y APLICACIONES

- Uso General.
- Para todo tipo de construcciones donde no se especifique requerimientos especiales de un tipo de cemento especial.
- En morteros para asentado de ladrillos, tarrajes de paredes interiores y exteriores con excelentes acabados finos.

VENTAJAS

- Alta resistencia a la compresión.
- Excelente Trabajabilidad.
- Moderada resistencia al ataque de sulfatos y cloruros.
- Buen acabado.
- Menor tiempo de desencofrado.

NORMAS TÉCNICAS

El Cemento Portland Tipo GU Yunga - ALTA TRABAJABILIDAD DE USO GENERAL cumple las siguientes especificaciones técnicas:

NTP. 334.082 / ASTM C 1157

PRESENTACIÓN

Bolsas de 42.5 kg

PORTLAND TIPO GU

RECOMENDACIONES

Dosificación:

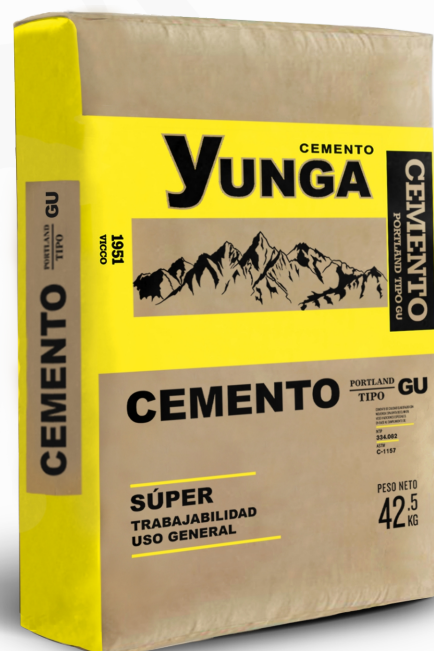
- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos, Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir Los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallets de altura.

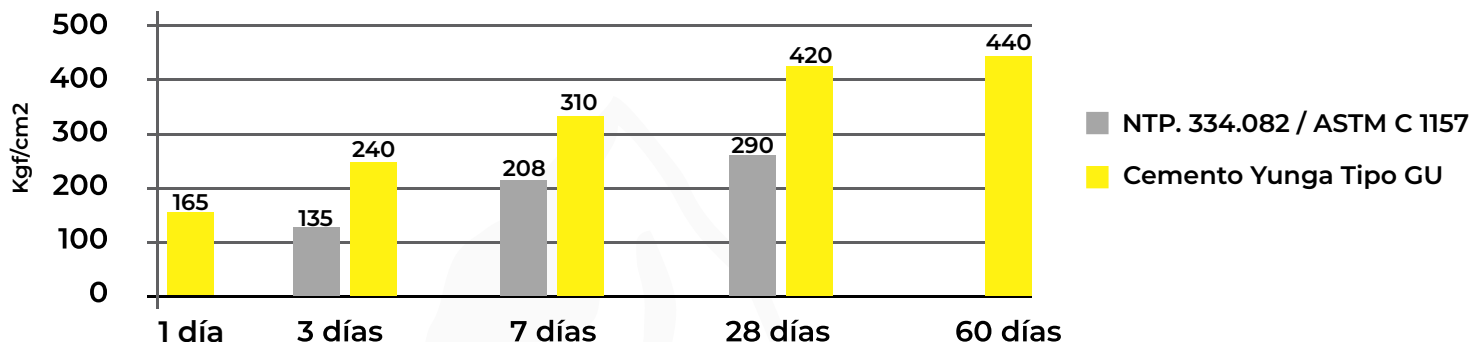


EL CEMENTO DEL PERÚ

COMPARATIVO DE RESISTENCIAS

PORTLAND TIPO GU

141



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Parámetros	Unidad	Cemento Yunga Tipo GU	Requisitos NTP.334.082 /ASTMC 1157
------------	--------	-----------------------	------------------------------------

Parámetros Químicos

MgO	%	3.50	NE
SO ₃	%	2.15	NE
Pérdida por Ignición (LOI)	%	2.80	NE

Parámetros Físicos

Superficie Específica -Blaine	cm ² /gr	4500	NE
Expansión en Autoclave	%	0.05	Máximo 0.80
Contenido de Aire	%	7	Máximo 12
Densidad	gr/ml	3.00	NE
Fraguado Vicat			
Inicial	minutos	130	Mínimo 45
Final	minutos	280	Máximo 420

Resistencia a la Compresión

1 día	kgf/cm ²	165	NE
3 días	kgf/cm ²	240	Mínimo 135
7 días	kgf/cm ²	310	Mínimo 208
28 días	kgf/cm ²	420	Mínimo 290
60 días	kgf/cm ²	440	NE
Expansión en Barra de Mortero a 14 días	%	0.01	Máximo 0.02

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Durante su manipulación utilizar equipo de protección personal (mascarilla, botas, casco, anteojos, etc)
- El contacto directo con el producto seco o hidratado, puede causar irritación en la piel y los ojos. Evitar su contacto, en caso de haberse dado, lavarse con abundante agua y acudir a un médico.
- Manténgase fuera del alcance de los niños.



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular



Protección de la Cabeza



Botas Impermeables