

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



**TESIS:**

**EFFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ  
N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS  
PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y  
ENDURECIDO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**Autor:** Bach. Paucar Segundo, Stephania Viany

**Asesor:** Ph. D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed

**Línea De Investigación Institucional:** Nuevas Tecnologías y Procesos

**HUANCAYO - PERÚ**

**2023**

Ph.D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed  
**ASESOR**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

---

Dr. TAPIA SILGUERA RUBÉN DARIO  
**PRESIDENTE**

---

Mtra. AYUQUE ALMIDÓN NELFA ESTRELLA  
**JURADO**

---

Mtro. PAREJAS SINCHITULLO GERSON DENNIS  
**JURADO**

---

Ing. MONTALVÁN SALCEDO DAYANA MARY  
**JURADO**

---

Mg. UNTIVEROS PEÑALOZA LEONEL  
**SECRETARIO DOCENTE**



## **DEDICATORIA**

A los seres que me dieron la vida:  
Felicia Segundo Quispe y Jorge Paucar  
Román, porque ellos son la fuente de mi  
inspiración.

A Samantha y Brigitte, mis hermanas,  
quienes me brindaron su apoyo en todo  
instante.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser el cimiento de mi carrera profesional y ser mi guía en todo momento.

A mis padres por brindarme soporte constante y motivarme a culminar los estudios profesionales.

A mis hermanas por su apoyo incondicional.

A los docentes de la UPLA por enseñarme el cómo debe ser una ingeniera civil tanto en lo académico como en lo ético.

Al Ph. D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed por asesorarme en el desarrollo de mi tesis.

Al Ing. Jesús Ángel Huamán Chávez por brindarme su apoyo profesional así como facilitarme las condiciones del laboratorio QA/ QC Express Concrete & Materials y a todo su personal.

## CONSTANCIA 223

### DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de la tesis titulado “EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO”.

**Cuyo autor (a) (es)** : Stephania Viany, Paucar Segundo.

**Facultad** : Ingeniería.

**Escuela Profesional** : Ingeniería Civil.

**Asesor (a) (es)** : Ph. D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed

Que, fue presentado con fecha 01.08.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 04.08.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **22%**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 04 de Agosto del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas  
Director de la Unidad de Investigación

# CONTENIDO

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
CONTENIDO .....	viii
CONTENIDO DE TABLAS .....	xi
CONTENIDO DE FIGURAS .....	xiv
RESUMEN .....	xvi
ABSTRACT.....	17
INTRODUCCIÓN .....	18
CAPÍTULO I.....	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	21
1.2. Delimitación del problema.....	23
1.2.1. Espacial.....	23
1.2.2. Temporal .....	23
1.2.3. Económica .....	24
1.3. Formulación del problema.....	24
1.3.1. Problema General .....	24
1.3.2. Problemas Específicos.....	24
1.4. Justificación .....	24
1.4.1. Social .....	24
1.4.2. Teórica.....	24
1.4.3. Metodológica.....	25
1.5. Objetivos .....	25
1.5.1. Objetivo general .....	25
1.5.2. Objetivos específicos.....	25
CAPÍTULO II.....	27
MARCO TEÓRICO .....	27
2.1. Antecedentes .....	27
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	27
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	29
2.2. Bases teóricas.....	32
2.2.1. El concreto.....	32
2.2.2. Componentes del concreto .....	33
2.2.3. Propiedades del concreto.....	49

2.2.4.	Diseño de mezcla .....	52
2.3.	Marco conceptual .....	55
CAPÍTULO III.....		66
HIPÓTESIS .....		66
3.1.	Hipótesis General .....	66
3.2.	Hipótesis Específica (s).....	66
3.3.	Variables .....	66
3.3.1.	Definición conceptual de las variables.....	66
3.3.2.	Definición operacional de las variables.....	67
3.3.3.	Operacionalización de las variables.....	67
CAPÍTULO IV .....		69
METODOLOGÍA .....		69
4.1.	Método de Investigación .....	69
4.2.	Tipo de Investigación .....	70
4.3.	Nivel de Investigación .....	70
4.4.	Diseño de la Investigación.....	70
4.5.	Población y muestra .....	70
4.6.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	71
4.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	84
4.8.	Aspectos éticos de la investigación .....	85
CAPÍTULO V .....		86
RESULTADOS.....		86
5.1.	Descripción del diseño tecnológico .....	86
5.2.	Descripción de resultado .....	87
5.2.1.	Resultado de ensayo: Caracterización de los agregados .....	87
5.2.2.	Resultados de ensayo: Límites del agua de mezcla utilizada en la producción de concreto	87
5.2.3.	Resultado de ensayo: Dosificación de los componentes del concreto .....	88
5.2.4.	Resultado de ensayo: Asentamiento del concreto .....	88
5.2.5.	Resultado de ensayo: Contenido de aire del concreto .....	90
5.2.6.	Resultado de ensayo: Exudación del concreto .....	91
5.2.7.	Resultado de ensayo: Tiempo de fragua inicial .....	93
5.2.8.	Resultado de ensayo: Tiempo de fragua final .....	95
5.2.9.	Resultado de ensayo: Resistencia a compresión del concreto.....	96
5.3.	Contrastación de hipótesis.....	99
CAPÍTULO VI .....		118

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	118
CONCLUSIONES.....	122
RECOMENDACIONES.....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
ANEXOS .....	129
a. Matriz de consistencia .....	130
b. Matriz de operacionalización de variables .....	131
c. Panel fotográfico .....	132
d. Formatos en blanco empleados para los ensayos en Laboratorio.....	136
e. Instrumentos de recolección de datos .....	148
.....	148
f. Certificados de los ensayos realizados en laboratorio .....	191
g. Ficha técnica del cemento .....	277
h. Certificados de calibración de equipos empleados.....	279
a. Instrumentos de validación por juicio de expertos .....	304

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 .....	34
Composición química del cemento Portland .....	34
Pueden clasificarse en relación a su tamaño, procedencia y densidad. ....	36
Tabla 2 .....	46
Límites permisibles de la granulometría del agregado fino .....	46
Tabla 3 .....	46
Husos granulométricos del agregado grueso .....	46
Tabla 4 .....	48
Límites permisibles del agua empleado para mezcla y curado del concreto .....	48
Tabla 5 .....	49
Tipos de consistencia del concreto .....	49
Tabla 6 .....	68
Operacionalización de las variables.....	68
Tabla 7 .....	73
Cantidad mínima de muestra del agregado grueso para ensayo de análisis granulométrico .....	73
Tabla 8 .....	75
Cantidad mínima de muestra del agregado para ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso .....	75
Tabla 9 .....	76
Cantidad mínima de muestra para ejecutar el ensayo de pasante por el Tamiz N°200.....	76
Tabla 10.....	82
Número de capas requeridas en la elaboración de las muestras .....	82
Tabla 11.....	82
Diámetro de varilla y números de golpes por capa.....	82
Tabla 12.....	83
Tolerancias de edad de ensayo de los especímenes .....	83
Tabla 13.....	86
Leyenda de diseños de mezcla empleados por la investigación. ....	86
Tabla 14.....	87
Caracterización de los agregados empleados en la mezcla de concretos. ....	87
Tabla 15.....	87
Caracterización de los componentes de la mezcla de concretos empleados por la tesis. ....	87
Tabla 16.....	88
Dosificación de los componentes del concreto por cada diseño de mezcla.....	88
Tabla 17.....	88
Resultados de los ensayos de asentamiento del concreto.....	88
Tabla 18.....	90
Resultados de los ensayos de contenido del concreto. ....	90
Tabla 19.....	92

Resultados de los ensayos de exudación del concreto. ....	92
Tabla 20.....	93
Resultados de los ensayos de tiempo de fragua inicial del concreto.....	93
Tabla 21.....	95
Resultados de los ensayos de tiempo de fragua final del concreto. ....	95
Tabla 22.....	97
Resultados de los ensayos de resistencia a compresión a los 3, 7, 14 y 28 días de edad. ....	97
Tabla 23.....	98
Resultados de los ensayos de tiempo de resistencia a compresión del concreto .....	98
Tabla 24.....	100
Medidas descriptivas de resistencia a compresión del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200 .....	100
Tabla 25.....	101
Medidas descriptivas de asentamiento del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200 .....	101
Tabla 26.....	102
Medidas descriptivas de contenido de aire del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200 .....	102
Tabla 27.....	103
Medidas descriptivas de exudación del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200.....	103
Tabla 28.....	104
Medidas descriptivas de tiempo de fragua inicial del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200 .....	104
Tabla 29.....	105
Medidas descriptivas de tiempo de fragua inicial del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200 .....	105
Tabla 30.....	106
Resultados de prueba Kruskal-Wallis de tiempo de fragua inicial por tipo de concreto que tiene como variante el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 .....	106
Tabla 31.....	107
Resultados de comparaciones de medias de tiempo de fragua inicial por pares.....	107
Tabla 32.....	107
Resultados de prueba Kruskal-Wallis de tiempo de fraguado final por porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 a cada concreto.....	107
Tabla 33.....	108
Resultados de comparaciones de medias de tiempo de fragua final por pares .....	108
Tabla 34.....	109
Resultados ANOVA de exudación del concreto por porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 .....	109
Tabla 35.....	109
Resultados prueba Dunnett de comparaciones múltiples de exudación.....	109
Tabla 36.....	110
Resultados HSD Tuckey para exudación por subconjuntos homogéneos de porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 .....	110
Tabla 37.....	110
Resultados de prueba Kruskal-Wallis de asentamiento del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 .....	110
Tabla 38.....	111

Resultados de comparaciones de medias por parejas de asentamiento .....	111
Tabla 39.....	112
Resultados de prueba Kruskal-Wallis de contenido de aire por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 .....	112
Tabla 40.....	112
Resultados de comparaciones de medianas por pareja de contenido de aire del concreto .....	112
Tabla 41.....	113
Resultados de prueba ANOVA de resistencia a compresión del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 .....	113
Tabla 42.....	113
Resultados de prueba Tukey de comparaciones múltiples de resistencia a compresión del concreto .....	113
Tabla 43.....	114
Resultados HSD Tukey de resistencia a compresión del concreto por subconjuntos homogéneos por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 .....	114
Tabla 44.....	115
Resultados Prueba de Normalidad de Shapiro Wilk de variables en estudio. ....	116
Tabla 45.....	116
Prueba de homogeneidad de varianza. ....	116

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1 .....	23
Delimitación espacial de la investigación. ....	23
Figura 2 .....	33
Proporción de componentes del concreto por volumen .....	33
Figura 3 .....	35
Proceso de fabricación del cemento Portland. ....	35
Figura 4 .....	36
Ciclo geológico de las rocas. ....	36
Figura 5 .....	37
Clasificación de los agregados.....	37
Figura 6 .....	38
Estados de saturación del agregado. ....	38
Figura 7 .....	38
Peso específico de los agregados.....	38
Figura 8 .....	45
Forma de los agregados.....	45
Figura 9 .....	48
Tipos de aditivos.....	48
Figura 10 .....	49
Vista general del ensayo de asentamiento del concreto. ....	49
Figura 11 .....	50
Vista general del control de TF del concreto.....	50
Figura 12 .....	51
Vista general del control de exudación del concreto.....	51
Figura 13 .....	51
Vista general del control contenido de aire del concreto.....	51
Figura 14 .....	52
Vista general del ensayo de resistencia a compresión del concreto.....	52
Figura 15 .....	53
Consideraciones para elaborar un buen diseño de mezcla .....	53
Figura 16 .....	54
Secuencia de pasos para elaborar un diseño de mezcla.....	54
Figura 17 .....	71
Distribución de la muestra.....	71
Figura 18 .....	72
Proceso de constatación de humedad de los agregados. ....	72
Figura 19 .....	77
Vista general del ensayo del material pasante por el tamiz N°200.....	77
Figura 20 .....	78
Vista general del ensayo de asentamiento del concreto .....	78
Figura 21 .....	79
Vista general del ensayo de contenido de aire del concreto con material pasante del tamiz N°200 a un 11%. ....	79
Figura 22 .....	79

Vista general del ensayo de contenido de aire para el concreto patrón.....	79
Figura 23 .....	80
Vista general del ensayo de tiempo de fragua del concreto patrón.....	80
Figura 24 .....	81
Vista general del ensayo de exudación del concreto patrón.....	81
Figura 25 .....	83
Vista general del proceso de elaboración de testigos cilíndricos.....	83
Figura 26 Flujo de procesos de la investigación.....	84
Figura 27 .....	89
Resumen de ensayo de asentamiento del concreto.....	89
Figura 28 .....	89
Tendencia del asentamiento del concreto.....	89
Figura 29 .....	90
Resumen de los ensayos de contenido de aire del concreto.....	90
Figura 30 .....	91
Tendencia del contenido de aire del concreto.....	91
Figura 31 .....	92
Resumen de los ensayos de exudación del concreto.....	92
Figura 32 .....	93
Tendencia de la exudación del concreto.....	93
Figura 33 .....	94
Resumen de los ensayos de tiempo de fragua inicial del concreto.....	94
Figura 34 .....	94
Tendencia del tiempo de fragua inicial del concreto.....	94
Figura 35 .....	95
Resumen de los ensayos de tiempo de fragua final del concreto.....	95
Figura 36 .....	96
Tendencia del tiempo de fragua final del concreto.....	96
Figura 37 .....	97
Desarrollo de la resistencia a compresión del concreto a los 3, 7, 14 y 28 días.....	97
Figura 38 .....	98
Resumen de los ensayos de resistencia a compresión del concreto a los 28 días.....	98
Figura 39 .....	99
Tendencia de resistencia a compresión del concreto.....	99
Figura 40 .....	100
Resistencia a compresión del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.....	100
Figura 41 .....	101
Asentamiento del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.....	101
Figura 42 .....	102
Contenido de aire del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.....	102
Figura 43 .....	103
Exudación del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.....	103
Figura 44 .....	104
Tiempo de fragua inicial del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.....	104
Figura 45 .....	105
Tiempo de fragua final del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.....	105

## RESUMEN

La indagación tuvo como problemática general: ¿Cuál es el efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido? Para resolver ello planteó como objetivo general: Evaluar el efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido, por ello se usó porcentajes de 3%, 7%, 11% y 15% de microfinos menor que el tamiz N°200, a razón de que en el mercado se comercializan agregados que contienen dichos contenidos de finos, fue la labor de la presente tesis el evidenciar sus incidencias en la trabajabilidad, tiempo de fragua, contenido de aire, exudación, y resistencia a compresión del concreto.

En lo metodológico se empleó una indagación con enfoque cuantitativo, con método científico, tipo básica, nivel explicativo y diseño experimental, la población lo conformaron los concretos con  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con variaciones del contenido de finos y la muestra 72 testigos de concreto que permitieron evaluar las propiedades del concreto.

Los resultados indican que, los microfinos menor que el tamiz #200 generan reducción del tiempo de fragua inicial y final, acortan la exudación, reducen la trabajabilidad, aminoran el contenido de aire y reducen la resistencia a compresión del concreto.

Concluyendo que, al 5% de significancia de cada uno de las hipótesis específicas, el concreto con microfinos menor que el tamiz #200 al 15% del agregado fino perjudican las propiedades del concreto fresco y endurecido en comparación con los otros tipos de concretos con microfinos menor que el tamiz #200 al 7%, 11% y 3%.

**Palabras claves:** propiedades en estado endurecido, propiedades en estado fresco, microfinos menor que el tamiz #200.

## ABSTRACT

The inquiry had as a general problem: What is the effect of the passing material of the No. 200 sieve of the fine aggregate on the properties of fresh and hardened concrete? To solve this, the general objective was: Evaluate the effect of the material passing through the sieve No. 200 of the fine aggregate on the properties of fresh and hardened concrete, for this reason percentages of 3%, 7%, 11% and 15% of microfine were used. smaller than the No. 200 sieve, due to the fact that aggregates containing such fine contents are commercialized on the market, it was the work of this thesis to demonstrate their fires in workability, forging time, air content, exudation, and compressive strength of concrete.

Methodologically, an investigation was used with a quantitative approach, with a scientific method, basic type, explanatory level and experimental design, the population was made up of concrete with  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> with variations in the content of fines and the sample 72 witnesses. of concrete that allowed to evaluate the properties of the concrete.

The results indicate that microfine sizes smaller than the #200 sieve generate a reduction in the initial and final setting time, shorten exudation, reduce workability, reduce air content and reduce the compressive strength of the concrete.

Concluding that, at 5% significance of each of the specific hypotheses, concrete with microfine smaller than the #200 sieve at 15% of fine aggregate impairs the properties of fresh and hardened concrete compared to other types of concrete with microfine. smaller than sieve #200 at 7%, 11% and 3%.

**Keywords:** properties in the hardened state, properties in the fresh state, microfine finer than #200 sieve.

## INTRODUCCIÓN

El uso del concreto se remonta a tiempos milenarios y es a través de los años que va perfeccionando su uso. Las obras más renombradas de la historia fueron construidas con materiales aglomerantes, de ahí que la humanidad tiene especial interés en su estudio y perfeccionamiento.

Según algunos estudios, los vestigios más antiguos de aglutinantes se remontan al 7000 y 6000 a.C. En Israel y la antigua Yugoslavia, los pisos están hechos de piedra caliza quemada. Luego, alrededor del 2500 a. C., se construyeron las pirámides de Giza en Egipto. Los grandes bloques de piedra se mantienen unidos por una mezcla de piedra caliza quemada y yeso.

Para los años 500 a.C. los griegos empezaron a emplear el concreto, a ello le siguieron los romanos por los años 300 a.C. Tras el derrumbe de los romanos, el uso del concreto quedó en desuso y es a partir del siglo XVIII que se volvió a emplear a partir de la construcción del Faro de Edystone por John Smeaton. Los romanos se destacaron en el uso del hormigón, desarrollando diversas combinaciones como el uso de piedra volcánica como agregado ligero e incorporando vasijas de barro para reducir el peso del hormigón para crear el Coliseo y la cúpula de 50 metros de diámetro del Panteón.

Vicat en el año de 1817 propone fabricar al concreto tal como ahora se le conoce, pero es Joseph Aspdin quien desarrolló el cemento Portland generando así mejoras en lo ya conocido, generando interés en adicionar aditivos y fibras al concreto para manipular sus características propias en estado fresco y endurecido.

A nivel internacional se ha masificado el uso del concreto, en especial en áreas de infraestructura, debido a ventajas como durabilidad, resistencia, versatilidad y adaptabilidad, recordando que ello se logra siempre que se cumplan con todas las especificaciones normativas, tales como ASTM, Normas Técnicas, Reglamento de Edificaciones, INTINTEC, AASHTO, entre otros.

Según la Asociación Nacional del Cemento, para el caso del Perú la demanda del cemento Portland se incrementó en 5% en mayo del 2022 alcanzando 1.117 millones de toneladas comparados con los 1.066 millones en mayo del 2021 (1), ello simboliza que la demanda del concreto sigue creciendo, de todos ellos se desconoce el dato de cuantos

concretos fueron óptimos, ya que actualmente se observan problemas como reducción de durabilidad, agrietamientos, variaciones en resistencia, segregación de materiales, aumento de permeabilidad, etc., dichos problemas se causan por deficiencias de diseño, incorrecto proceso constructivo, deficiente dirección, mala calidad de materiales, inexacta dosificación de materiales, equivoco control de calidad, entre otros.

En la región Junín se emplean agregados de cerro o río para fabricar concretos, detectándose que es el porcentaje pasante de la malla N°200 quien tiene influencia en el comportamiento en etapa fresco y endurecido del concreto, debido a que consiguen envolver las partículas del cemento y establecer paredes físicas, limitando que el cemento reaccione apropiadamente con el agua acompañado de deficiencias en adherencia, tal es así que si existe elevada cantidad de finos existirá una fracción de finos que no podrá hidratarse, asimismo las arcillas son ávidas de agua es decir toman el líquido y acrecientan su volumen y al secarse generan tendencia a fisurarse, de ahí la importancia de estudiar el porcentaje pasante la malla N°200 si se desea fabricar concreto.

La presente investigación “Efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido”. Buscar una solución al bajo rendimiento del concreto, analizar qué porcentajes no perjudicarán el rendimiento del concreto y tratar de evaluar el efecto de los materiales sobre el rendimiento del concreto al pasar por la malla N°200 de árido fino. Propiedades del concreto fresco y endurecido al que se le aplicarán métodos de investigación científica, tipo de indagación aplicada, nivel explicativo y diseño experimental. La población de estudio está representada por concretos con  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , que difiere en el contenido de partículas finas; por su parte, la muestra que tiene en cuenta el método de muestreo no probabilístico intencional, estará compuesta por un total de 72 muestras, que permitirán determinar las peculiaridades del concreto en condición fresco y en estado endurecido.

Para alcanzar los fines planteados la tesis constará de 6 capítulos, descritos a continuación:

**Capítulo I**, en esta etapa de la tesis se desenvuelve la formulación del problema, describe la situación problemática, plantea la delimitación de la tesis (espacial y temporal), formula la problemática, exhibe la justificación y propone los propósitos.

**Capítulo II**, involucra el desenvolvimiento de los antecedentes tanto nacionales como del extranjero, las bases teóricas o científicas que comprende al concreto, cemento, TF, exudación, asentamiento y  $f'c$ ; asimismo, se tiene en este capítulo al marco conceptual.

**Capítulo III**, consiste en especificar la hipótesis general, hipótesis específicas y estudio de las variables.

**Capítulo IV**, considera la metodología de investigación especificando cual es el tipo de investigación, que nivel desarrollo, y cuál fue el diseño que ejecuto, a ello le acompaña el planteamiento de la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de información, las técnicas de procesamiento y análisis de valores obtenidos.

**Capítulo V**, abarca la exposición de los resultados obtenidos en etapa fresco y endurecido del concreto bajo el monitoreo del porcentaje de microfinos menor que el tamiz #200 en 3%, 7%, 11% y 15%.

**Capítulo VI**, presenta la discusión de resultados.

Finaliza mostrando las conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y anexos.

**Bach. Stephania Viany Paucar Segundo**

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

El crecimiento acelerado de la población genera grandes demandas de concreto con lo cual se puede desarrollar infraestructuras y urbanizaciones, donde se emplean diversa materias primas y agregados naturales (2); ante ello, los agregados finos y gruesos deben ser estar limpios, libres de materiales finos innecesarios como arcillas, esto con el objetivo de asegurar la calidad del concreto.

Sabih, Tarefder y Jamil (2016) mencionan que el concreto resulta de la mixtura de cemento Portland, agua, árido grueso y árido fino, donde la gradación y demás características de las arenas afectan significativamente el rendimiento del concreto en etapa fresca y etapa endurecida, como la densidad de compactación, el contenido de vacíos, la trabajabilidad y la resistencia; en consecuencia, las mezclas uniformemente distribuidas requieren menos pasta, disminuyendo así el sangrado, la fluencia y la contracción; asimismo, otro concepto moderno de gradación de áridos de agregados, incluye la optimización de la superficie, el módulo de finura, la minimización de la interferencia de partículas y otros (3).

Del mismo modo, Kwan, Ng y Huen (2014) mencionan que, uno de las mayores consideraciones para la elaboración de concreto es su rendimiento, que se ve interferido por la distribución de sus elementos, el tamaño de las mismas, donde

los agregados finos tienen mayor efecto porque son aquellos que llenan los espacios de vacíos del agregado grueso, entonces se puede considerar como dominante (2).

Para Perú en el mes de abril del año 2022 el consumo de cemento creció en 2.25% comparado con el mismo mes del año anterior (4), ello simboliza que la demanda del concreto también lo hizo, pero para que se cumpla la serviciabilidad por la que fue creada debe cumplir con estándares de calidad en materiales, mano de obra, diseño, etc. Pero poco o nada se hace por verificar ello, de ahí que se ve problemas de diversos orígenes entre ellas: bajas resistencias, fisuras, grietas, cangrejas.

En la región Junín, se seleccionan los materiales de construcción por precio, alcance y disponibilidad, pero es en épocas lluviosas donde destaca el uso de agregados de cerro, es decir arena gruesa y fina con alto contenido de finos, esto puede conllevar inicialmente a problemas estéticos pero a futuro ocasionaría problemas estructurales, a lo ya mencionado se suma que existe un buen grupo que prepara concreto con dosificaciones o proporciones tradicionales, es decir emplean las mismas cantidades para todo proceso constructivo y al no efectuar control de calidad en obra, se tiende a colocar concreto de mala calidad.

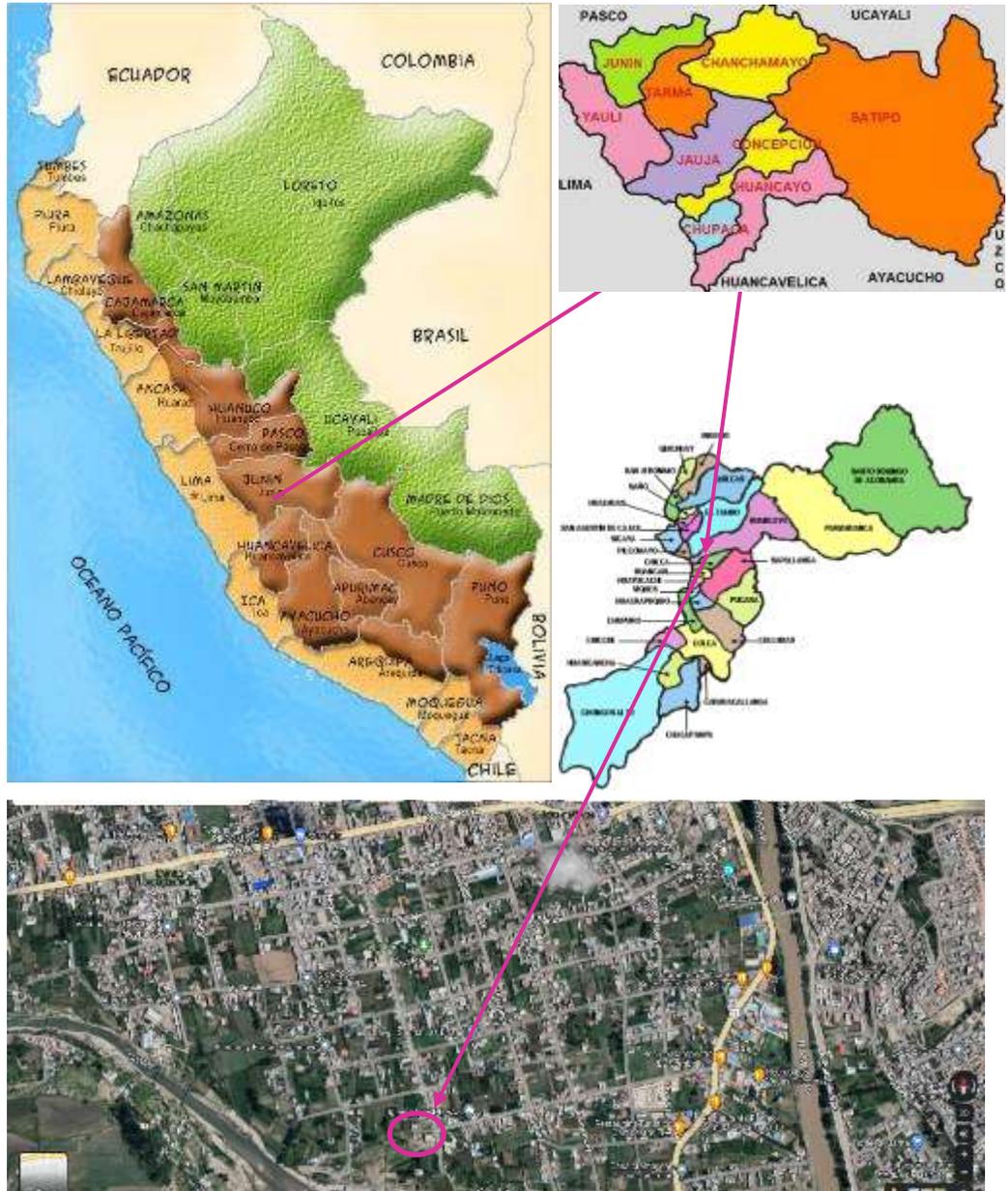
En la provincia de Huancayo se usan agregados de la zona, generando la interrogante si estos cumplen con los parámetros normativos, por ello la presente tesis pretende evidenciar los efectos que tienen el porcentaje de microfinos menor que el tamiz #200 en las peculiaridades del concreto, sumado a que se dará información y los constructores ya no actuarán por desconocimiento.

En consecuencia, la presente investigación evaluó el efecto del contenido de microfinos menor que el tamiz #200 del agregado fino en las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto para un  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , para lo cual se optó por variar el contenido de finos en proporciones de 3 %, 7 %, 11 % y 15 %, procediendo a medir el TF, la exudación, el Slump y el  $f'c$ , determinando de tal manera el contenido idóneo de finos recomendable que conserve las propiedades del concreto. Esta evaluación se sujetó a la procedencia del agregado y al uso del concreto.

## 1.2. Delimitación del problema

### 1.2.1. Espacial

Para cumplir con los propósitos de la tesis se efectuaron pruebas que se desarrollaron en instalaciones de la empresa QA/QC Construcción que está ubicada en Av. Leoncio Prado N°340 - Pilcomayo - Huancayo - Junín.



**Figura 1**  
*Delimitación espacial de la indagación.*  
Fuente: Google Imágenes (2023).

### 1.2.2. Temporal

La tesis requirió un tiempo de 4 meses que fueron comprendidos desde agosto a diciembre del año 2022.

### **1.2.3. Económica**

Los costos ocasionados por la presente tesis han sido cubiertos por el investigador.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema General**

¿Cuál es el efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo influye la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el tiempo de fraguado del concreto?
- b) ¿Qué variación presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la exudación del concreto?
- c) ¿Cómo interviene la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el asentamiento del concreto?
- d) ¿Cómo influye la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el contenido de aire del concreto?
- e) ¿Qué variación presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la resistencia a compresión del concreto?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

Para nuestra sociedad, ésta tesis permite conocer el comportamiento físico y mecánico del concreto cuando estos tienen un 3%, 7%, 11% y 15% de los material que pasa a través del tamiz N°200 antes de que se empleen dentro de un proceso constructivo, de esta forma la sociedad podrá tomar decisiones preventivas y asegurar la idoneidad del concreto.

### **1.4.2. Teórica**

Los límites permisibles de los pasantes por la malla N°200 están expuestas en las normas de índole nacional e internacional como la NTP y

ASTM, pero estas no indican cuales son los comportamientos del concreto fresco y endurecido de cada porcentaje y mucho menos indica cuales son los porcentajes que presentan los agregados de cada zona del Perú. De ahí la importancia de efectuar ensayos que concuerden con la teoría de modo que se expongan los comportamientos de cada propiedad del concreto y se puedan tomar decisiones asertivas al momento de construir.

### ***1.4.3. Metodológica***

Determinar los efectos del material que pasa por el tamiz #200 sobre las peculiaridades en los estados fresco y endurecido del concreto permite establecer metodologías de diseño de mezcla, ya que se tiene mayor cuidado al momento de efectuar la caracterización de los agregados, recalando que tiene gran incidencia el monitoreo del porcentaje pasante por la malla N°200 en la calidad del concreto.

## **1.5. Objetivos**

### ***1.5.1. Objetivo general***

Determinar el efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido.

### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- a) Determinar la influencia de la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el tiempo de fraguado del concreto.
- b) Evidenciar la variación que presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la exudación del concreto.
- c) Determinar la intervención de la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el asentamiento del concreto.
- d) Determinar la influencia de la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el contenido de aire del concreto.

- e) Establecer la variación que presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la resistencia a compresión del concreto.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

- a. Lema (2021) ejecutó la investigación “Mejoramiento del comportamiento físico y químico de las arcillas y materiales micáceos presentes en agregados finos de mala calidad para su uso en la fabricación de concreto hidráulico”, con el propósito de reducir la presencia de arcillas activas y minerales en los agregados finos con polímeros polieléctricos para mantener las particularidades en etapa fresca y endurecida del concreto. Por ello caracterizó química, física y mineralógicamente los agregados, para continuar con el diseño de mezcla por medio de la metodología de Shilstone para 23.06 %, 25.34 %, 30.86 %, 36.37 % y 38.65 % de arenas; asimismo, con dosis variadas de polímero polieléctrico realizó ensayos para el porcentaje de arena en el concreto, para después medir las características en etapa fresca y endurecida del concreto. Como resultados encontró que, la adición de polímeros polieléctricos mejora la capacidad de reducción del agua entre 15.38 % a 25 %, el sostenimiento de la fluidez entre 25 % y 90 %. Por ende, concluyó que, el empleo de polímero

polieléctricos resulta una alternativa efectiva para la elaboración de concreto donde los agregados presenten arenas de mala calidad (5).

- b. Marquezan (2019) realizó la investigación “Influencia del módulo de finura en el comportamiento mecánico de los morteros con aditivo que incorporan AR” con el propósito de verificar la influencia del módulo fino del AF en las propiedades de los morteros mixtos elaborados con cemento Portland, cal, arena normalizada y aditivo para la formación del aire. Por ende, utilizó arenas estandarizadas, para determinaron cuatro composiciones granulométricas con diferentes módulos de finura, para a partir de una mezcla inicial con la proporción de 1:1:6, en volumen de cemento CII-F 40, cal hidratada CH-II, arena y dos niveles de incorporando aditivo de aire, con una proporción constante de agua/materiales secos, generando así ocho tipos de mezclas, en las que realizó pruebas para las particularidades en etapa fresca y endurecida. Como resultado en el fresco encontró que el incremento del módulo de finura provocó un aumento del aire incorporado, disminución de la retención de agua, mayor índice de consistencia y menor energía requerida para energía necesaria para la difusión; mientras que, en el estado endurecido, encontró que los efectos observados entre el  $f'c$  y la adherencia fueron más influenciado por la mejor distribución del tamaño de las partículas que por la variación del módulo de finura, pues las permeabilidades al agua y al vapor fueron mayores en los morteros compuestos con arena de mayor módulo de finura. Concluyó entonces que, el MF de la arena influyó significativamente en la variación de las características del mortero en estado fresco y endurecido (6).
- c. Sabih et al. (2016) realizaron el artículo científico “Optimización de la gradación y el módulo de finura de las arenas finas naturales para mejorar su rendimiento como AF en el concreto” con el objetivo de optimizar la gradación y módulo de finura de arenas finas para su empleo en la elaboración de concreto. Por ello, seleccionaron a ocho depósitos de arena de varias regiones de Pakistán, para comparar la distribución del tamaño del grano con los límites de gradación de la

ASTM recomendados para concreto, encontrando que sólo dos arenas satisfacen los límites de gradación de la ASTM, mientras que todas las demás no los cumplen por estar en el lado más fino. Por ende, desarrollaron una técnica de optimización de la arena, que consistió tamizar los finos de la trituradora y mezclar diferentes fracciones de finos de la trituradora con la arena natural en diferentes combinaciones para obtener la gradación de arena deseada. Obteniendo como resultados que, las curvas de gradación optimizadas coinciden con los límites de la ASTM y el módulo de finura optimizado se encuentra dentro de los límites de la ASTM; asimismo, encontraron que, el concreto fabricado con las arenas optimizadas mostró un aumento de hasta el 39 % en el  $f'c$ , en cuanto a la constitución de los componentes minerales fueron evaluados mediante difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X, indicando que el agregado fino con mayor contenido de sílice dio lugar a un concreto con mayor resistencia en comparación con el que tenía mayor contenido de calcio. Concluyeron que las arenas finas clasificadas podían utilizarse en el concreto tras su optimización, lo que reduciría los enormes costes de transporte que supone el uso de arenas gruesas procedentes de lugares lejanos (3).

### ***2.1.2. Antecedentes nacionales***

- a. Blas et al. (2021) efectuaron la tesis: “Efecto del contenido de finos en el  $f'c$  del concreto con agregados de las canteras de Huambutio y Vicho Cusco, 2017”. Cuyo problema identificado es que en la zona en estudio las arenas naturales y de trituración para la elaboración de concretos sobrepasan el contenido máximo permisible de material fino pasante por la malla N°200, de ahí la necesidad de ver como inciden en las peculiaridades del concreto, se formuló: ¿Cuál es la influencia del contenido de finos en el  $f'c$  del concreto? Cuyo propósito general fue determinar la incidencia del contenido de finos en el  $f'c$  del concreto. Logrando elaborar concretos con material fino en porcentajes de 3%, 5% y 10% para resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup> empleando agregados de las canteras Huambutio y Vicho,

concluyendo que a medida que se incrementan los porcentajes de finos disminuye la resistencia a compresión del concreto (7).

- b. Luque (2021), realizó una investigación titulada: “Incidencia del material fino pasante por la malla N°100 en el concreto hecho con cemento tipo IPM”. Cuyo problema identificado es que son los materiales finos quienes inciden en las características del concreto, y que en la mayoría se emplean arenas de canteras cuyo proceso de explotación, no se realiza un adecuado control de calidad, siendo las canteras de cerro las cuales exceden el % de material pasante por el tamiz N°100 superando hasta los límites permisibles, también se está usando material fino proveniente de la voladura de rocas, estos finos superan al 15%, ante ello se planteó como problema general: ¿Cómo afecta el porcentaje de material pasante por la malla N°100 en las peculiaridades del concreto? Tuvo como propósito general: Determinar la incidencia de la variación de cantidad de material fino que pasa por la malla N°100 de las arenas en las peculiaridades del concreto con relación  $a/c=0.60$ ,  $0.65$  y  $0.70$  empleando cemento tipo IPM. Concluyendo que las partículas más finas que el tamiz N°100 se precisó en las cantidades de 1 a 2%, 5 a 6%, 9 a 10% y de 13 a 14% bajo relaciones agua/cemento de  $0.60$ ,  $0.65$  y  $0.70$ , el material que contiene más finos solicita mayor cantidad de agua, para todos los diseños el contenido de aire del concreto no tiende a variar por el contenido de finos de las arenas, en exudación del concreto este se reduce en relación al incremento del contenido de material pasante por el tamiz N°100 exhibiendo desde el 25 a 42% para arenas con contenidos de finos de 13 a 14%, en tiempo de fragua se adelanta de forma ligera para arenas con mayor contenido de finos, siendo el contenido de 13 a 14% de finos donde disminuyó 3% en relación a la muestra patrón, el  $f'c$  a los 28 días incremento entre 0.8 y 2.2% para arenas con contenido de finos de 5 a 6%, mientras que para contenidos de 9 a 10% de finos la resistencia disminuyó hasta en 1.4%, para finos con contenidos de 13 a 14% la resistencia disminuye entre 1.4 y 6.2% (8).

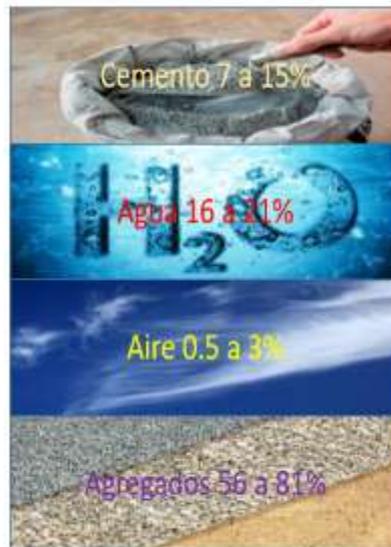
- c. Guerrero et al. (2020) desarrollaron la tesis titulada: “Efecto del material fino pasante por el tamiz N°200 (74  $\mu$ m) en las características físicas y mecánicas del concreto”. Cuyo problema reside en que existe desconocimiento de como el material fino incide en las propiedades del concreto. Cuyo propósito principal fue evaluar la incidencia del material fino pasante por la malla N°200 sobre las características físicas y mecánicas del concreto. Desarrolló una investigación experimental, en una población conformada por 135 testigos cilíndricos y se censó a la población, de ahí que la muestra son los 135 testigos cilíndricos los mismos que cubren los requerimientos para ejecutar ensayos para conocer el comportamiento del concreto. Obteniendo como conclusión que, la resistencia a compresión del concreto es inversamente proporcional a la cantidad de finos pasante por la malla N°200, siendo el punto óptimo la dosis al 3%, alcanzando resistencias a compresión de 387.75 kg/cm<sup>2</sup>, 403.14 kg/cm<sup>2</sup>, 377.53kg/cm<sup>2</sup>, 347.26 kg/cm<sup>2</sup> y 279.10 kg/cm<sup>2</sup> para la dosis de 0%, 3%, 5%, 10% y 15% correspondientemente (9).
- d. Villanueva (2020) desarrollo la tesis denominada: “Efecto de diferentes porcentajes de agregados finos en las propiedades mecánicas e hidráulicas del concreto permeable en Trujillo, 2020”, cuyo objetivo general fue establecer la incidencia de los diferentes porcentajes de agregado fino en las propiedades mecánicas e hidráulicas del concreto permeable. La población conformada por todos los permeables que se hayan fabricado en Perú en el año 2020, la muestra fue de 44 especímenes analizados. Concluyendo que, al emplear diversos porcentajes del AF se influye en las características mecánicas e hidráulicas de concretos permeables, las dosis de agregado fino fueron de 0%, 5%, 10% y 15% (10).
- e. Pacsi (2018) desarrollo la investigación “Efectos en la dosificación y  $f'c$  del concreto cuando se disminuye el contenido del material fino pasante por la malla N°200 (ASTM), fabricados en la ciudad de Puno” con el objetivo de determinar las diferencias en las características de los agregados,  $f'c$  y peso volumétrico del concreto hecho con

agregado lavado y otros a tajo abierto. Por consiguiente, realizaron la caracterización de los agregados para continuar con el diseño de mezcla para un  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  acorde a la metodología del ACI 211 con el agregado natural y con el agregado lavado, procediendo a la medición del  $f'c$  a los 28 días. Como resultado se constató la ausencia de diferencias significativas entre la granulometría del AG de origen natural y lavado, al igual que la densidad relativa, absorción, (PUS) peso volumétrico seco suelto, (PUC) peso volumétrico seco compactado, porcentaje pasante por la malla N°200; mientras que, en los finos sí encontraron diferencias significativas ya que el  $f'c$  se acrecienta con los agregados lavados de la misma forma el peso volumétrico. Concluyó entonces que, la reducción de finos pasantes de la malla N°200 interviene significativamente en el incremento del  $f'c$  y peso volumétrico del concreto, de contarse con un adecuado curado; asimismo, estos requieren menor contenido de cemento (alrededor de 10 %) a comparación del concreto con agregados sin lavar (superior al 30 %) (11).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. *El concreto***

Consiste en combinar cemento Portland, agregados, agua, eventualmente la adición de aditivos y fibras, que al endurecerse adquieren la capacidad de resistir grandes esfuerzos (12 pág. 1).



**Figura 2**  
*Proporción de componentes del concreto por volumen*  
 Fuente: Asocreto (2010).

### 2.2.2. Componentes del concreto

#### **Cemento Portland**

Componente del concreto de origen artificial que inicia su proceso de fabricación con la pulverización del Clinker adicionado con yeso, el primero se fabrica cuando se calcina materiales silíceos, calcáreos y férricos (13 pág. 35).

Cemex (2023) afirma que, el cemento portland es un aglutinante hidráulico, que puede entenderse como un material orgánico finamente molido, que al ingresar en contacto con el agua formará una pasta que tiene el efecto de aglutinar, endurecer, crear durabilidad y estabilidad (14).

#### **a. Composición del cemento Portland**

Su composición química está dada de la siguiente forma:

**Tabla 1***Composición química del cemento Portland.*

Nombre del compuesto	Fórmula química	Abreviatura
Silicato tricálcico	3 CaOSiO <sub>2</sub>	C3S
Silicato dicálcico	2CaOSiO <sub>2</sub>	C2S
Aluminato tricálcico	3CaOAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C3A
Ferro aluminato tetra cálcico	4CaOAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C4AF
Yeso natural	CaSO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O	
Óxidos menores de Ca, Mg, Na, K, Mn, P, Fe		

Fuente: El concreto y otros materiales para la construcción, de Gutiérrez (2003).

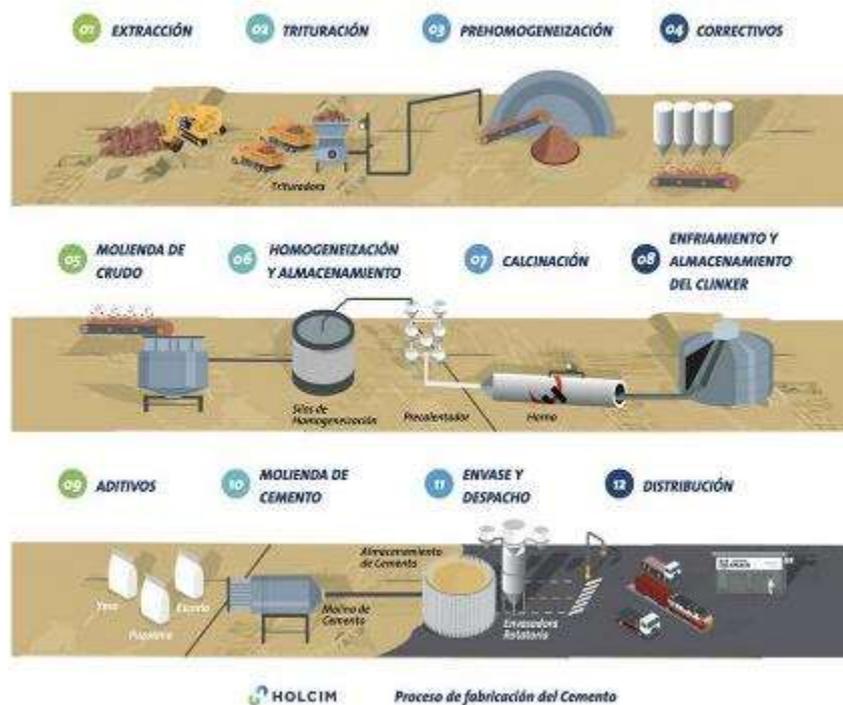
**b. Proceso de fabricación del cemento Portland**

La elaboración del cemento Portland empieza con la extracción y trituración de materias primas, ya que deben triturarse al menor tamaño permitiendo la homogeneización en la mezcla de materias primas y activar la reacción química completa (13 pág. 39).

Sigue las etapas de: dosificación y homogeneización los insumos primarios, siendo la dosificación dependiente de la composición química por lo que en esta etapa se efectúan análisis químicos constantes para dosificar con mayor precisión, le sigue la homogeneización de los insumos primarios, para ser conducido al horno (13 pág. 39).

Existen 3 metodologías para ejecutar los procesos de mezclado, homogeneización y conducción al horno: vía húmeda, vía semi seca y vía seca (13 pág. 39).

Le sigue a etapa de enfriamiento y almacenamiento del Clinker, adición de aditivos, molienda de cemento, envase y despacho (13 pág. 40).



**Figura 3**  
*Proceso de fabricación del cemento Portland.*  
 Fuente: Google Imágenes (2023).

### c. Tipos de cemento Portland

Actualmente se conocen varios tipos cemento Portland, los cuales cubren requerimientos particulares. Su producción depende a las especificaciones de cada país, por ejemplo, en el Perú corresponde a las normas NTP 334.009 que se fundamenta en la ASTM C 150, estipulando así 5 tipos (15).

Tipo I, considerado de uso general se emplea para pavimentos, pisos, puentes, unidades de mampostería (15).

Tipo II, expresa moderada resistencia a sulfatos y calor de hidratación, se caracteriza por contener aluminato tricálcico no mayor al 8% (15).

Tipo III, ofrece altas resistencias iniciales, por ello se emplea para remover encofrado a menor tiempo o cuando se ofrecerá serviciabilidad prematura (15).

Tipo IV, permite obtener bajo calor de hidratación, por ejemplo, para concretos masivos (15).

Tipo V, exhibe alta resistencia a sulfatos y ello se debe a que concentra bajo contenido de aluminato tricálcico, no superando los 5% (15).

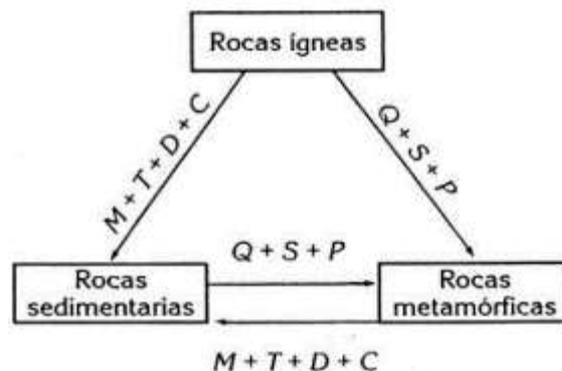
De los cementos mencionados con anterioridad, solo se comercializan el tipo I, tipo II y tipo V para el Perú.

### Los agregados

Estos materiales ocupan un rango del 70 y 80% en volumen del concreto, de ahí que influyen en estado plástico y endurecido del concreto (16 pág. 65).

#### a. Origen de los agregados

Según la geología histórica, los fenómenos internos de la tierra permiten la solidificación y consolidación del magma dando pase a la formación de las rocas ígneas y debido a los fenómenos externos, como la meteorización, se da formación a las rocas sedimentarias, pero ambos tipos de rocas, tanto sedimentarias como ígneas, están sometidas a procesos de presión y temperatura que dan lugar a rocas metamórficas.



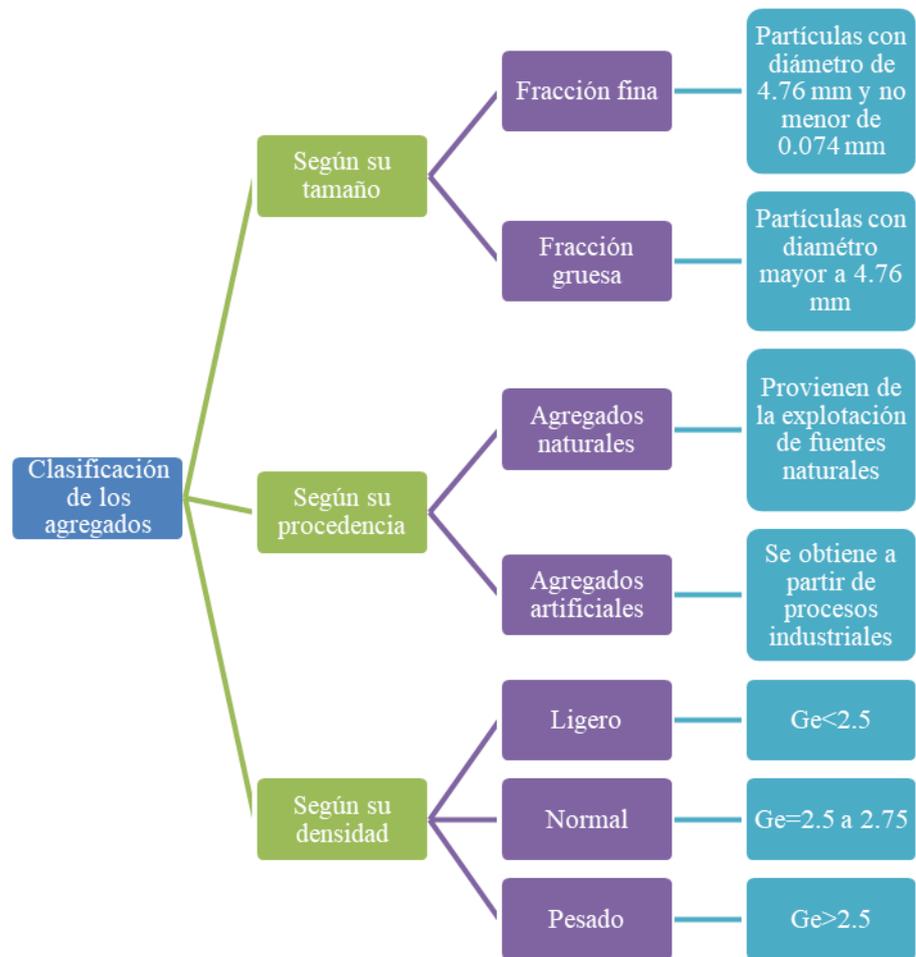
**Figura 4**

*Ciclo geológico de las rocas.*

Fuente: Tecnología del concreto y del mortero, por Sánchez (2001).

#### b. Clasificación de los agregados

Pueden clasificarse en relación a su tamaño, procedencia y densidad.



**Figura 5**

*Clasificación de los agregados.*

Fuente: Adaptado de Tecnología del concreto y del mortero, de Sánchez (2001).

### c. Características físicas de los agregados

Es necesario conocer las peculiaridades de densidad, resistencia, porosidad y granulometría. Para medir dichas propiedades estas se asocian a la ejecución de una serie de ensayos de modo que se puedan emplear los valores en el diseño de mezcla (17 pág. 72).

#### Condiciones de saturación

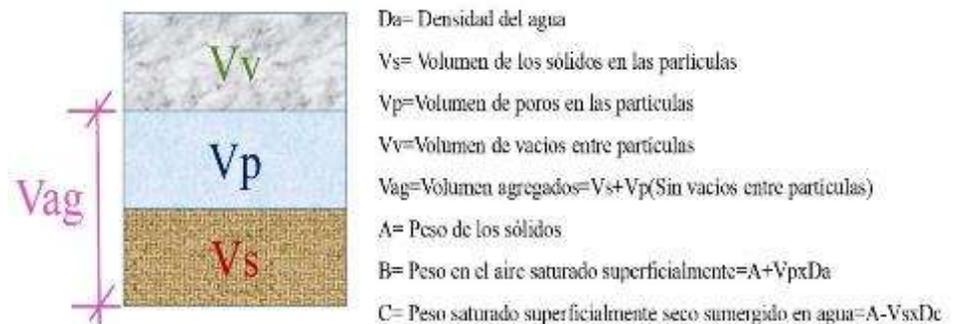
Las condiciones de saturación se expresan para un grano de agregado ideal desde el estado seco hasta el punto de humedad superficial, lo que representa varias etapas de saturación de agregados. (17 pág. 75).



**Figura 6**  
*Estados de saturación del agregado.*  
 Fuente: Google Imágenes (2023).

### Peso específico

Es la división entre el peso del árido y su volumen sin tener en cuenta el espacio entre ambos, las normas ASTM C 127 y C 128 marcan la pauta para su cálculo en laboratorio, indicando tres formas de realizarlo relacionado con las condiciones de saturación (17 pág. 75).



Peso específico de masa seca

$$G_b = \frac{A}{B - C} = \frac{A}{A + V_p \times D_a - A + V_s \times D_a} = \frac{A}{(V_p + V_s)D_a} = \frac{A}{V_{ag} \times D_a}$$

Peso específico saturado superficialmente seco

$$G_{SSS} = \frac{B}{B - C} = \frac{B}{V_{ag} \times D_a}$$

Peso específico aparente

$$G_a = \frac{A}{A - C} = \frac{A}{A - A + V_s \times D_a} = \frac{A}{V_s \times D_a}$$

**Figura 7**  
*Peso específico de los agregados*  
 Fuente: Tópicos del concreto, por Pasquel (1993).

### Peso unitario

Este es el resultado de dividir la masa de las partículas por el volumen total, incluido el vacío. Esta es la norma ASTM C-29 que especifica la densidad de agregados normales en el rango de 1500 y 1700 kg/m<sup>3</sup> (17 pág. 76).

### **Porcentaje de vacíos**

Corresponde a la medida volumétrica expresada en porcentaje de la distancia agregada entre las partículas y la acomodación entre las partículas, por lo que su valor es relativo (17 pág. 76). La normativa ASTM C-29 regula su cálculo mediante la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Vacíos} = \left[ \frac{Sb \times Da - Pu \times Da}{Sb} \right] \times 100$$

Donde:

Sb= Peso específico de masa

Da= Densidad del agua

Pu= Peso unitario compactado seco

### **Absorción**

Representa la capacidad del agregado para llenar los vacíos dentro de la molécula con agua, esto se debe al efecto de capilaridad, pero no siempre porque los vacíos quedan atrapados (17 pág. 77).

La normativa ASTM C-127 y 128 estipula la consiguiente fórmula:

$$\% \text{ Absorción} = \frac{\text{Peso S.S.S} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}}$$

### **Porosidad**

Representa el volumen de espacio dentro de los agregados. Esta propiedad tiene un impacto significativo en otras propiedades compuestas porque refleja la estructura interna de las partículas. No

existe una forma estándar o normativa de evaluar ASTM, sin embargo, hay formas de definirlos (17 pág. 77).

Los valores de los áridos normalmente oscilan entre el 0 y el 15 %, aunque en el rango general es del 1 al 5 %, en el caso de los áridos ligeros la porosidad oscila entre el 30 y el 50 %. (17 pág. 77).

### **Humedad**

Es la cantidad de agua superficial que retiene en un momento dado, lo que contribuye a que aumente la cantidad de agua mezclada en el hormigón, por lo que, debido a su capacidad de absorción, sus valores se utilizan para el acondicionamiento. de la mezcla (17 pág. 78).

Su cálculo está dado por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Absorción} = \frac{\text{Peso original de la muestra} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} \times 100$$

### **d. Características de resistencia de los agregados**

Incluye propiedades que lo hacen capaz de soportar fuerzas o tensiones causadas por factores externos (17 pág. 78).

Siendo las más representativas las consiguientes:

#### **Resistencia**

Es una propiedad mecánica porque tiene la capacidad de absorber fuerzas de compresión, cizallamiento, tracción y flexión, es inversamente proporcional a la porosidad y la absorción, pero directamente proporcional a la gravedad específica (17 pág. 78).

El agregado ordinario, que tiene una gravedad específica entre 2,5 y 2,7, tiene una resistencia a la compresión de alrededor de 750 a 1200 kg/cm<sup>2</sup>. Mientras que, los agregados ligeros cuyo peso

específico oscila de 1.6 a 2.5 expresan resistencia que van desde 200 a 750 kg/cm<sup>2</sup> (17 págs. 78-79).

### **Tenacidad**

Llamada resistencia al impacto, tiene más que ver con la flexión que con la compresión, y debido a los ángulos y la rugosidad de la superficie, su puntaje cae por calidad más que por cantidad (17 pág. 79).

### **Dureza**

Simboliza la resistencia a desgaste por efectos externos o por la acción de unas partículas sobre otras, una forma de determinarlo es mediante los ensayos de resistencia a la abrasión denominada Los Ángeles los cuales están regidos por las normas ASTM C-131 y C-535 (17 pág. 79).

Los agregados con un alto valor de abrasión (>50%) a menudo producen un concreto inadecuado. (17 pág. 79).

## **e. Características térmicas de los agregados**

Estas propiedades tienen una gran influencia en el concreto debido a que el calor de hidratación que desprende el cemento provoca cambios térmicos en el ambiente que afectan al agregado provocando expansión, expansión y retención de calor (17 pág. 80).

Las características térmicas se ven afectadas por la humedad y la porosidad, por lo que sus valores son variables (17 pág. 80).

Los más conocidos son:

### **Coefficiente de expansión**

Refleja la capacidad creciente del agregado con la temperatura, la cual depende principalmente de la estructura interna de la roca y varía considerablemente entre rocas, para el estado seco del agregado

se supone que es superior en un 10% a la de los agregados en estado saturado, y sus valores fluctúan en el rango de  $0.9 \times 10^{-6}$  a  $8.9 \times 10^{-6}$  °C (17 pág. 80).

### **Calor específico**

Representa la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura en 1°C, que varía poco según el tipo de roca, pero si puede ser muy cambiante cuando es un agregado muy poroso y ligero, por lo general es del orden de 0.18 Cal/g °C (17 pág. 80).

### **Conducción térmica**

Corresponde al grado de facilidad para conducir el calor, sus valores dependen de la porosidad del agregado y estos oscilan entre 1.1 a 2.7 Btu/pie.hr. °F (17 pág. 80).

### **Difusividad**

Indica la velocidad a la que una masa provoca una transición térmica, calculada dividiendo la conductividad eléctrica por el producto del calor específico y la densidad (17 pág. 81).

## **f. Características químicas de los agregados**

A los agregados se les conoce también como inertes, ello se debe a que son bastantes resistentes a los agentes químicos (17 pág. 81).

### **Relación álcali-sílice**

El óxido de potasio y el óxido de sodio son sustancias formadoras de álcali en el cemento, en ciertas cantidades y bajo ciertas condiciones de temperatura y humedad, pueden reaccionar con ciertos minerales y formar un gel hinchado (17 pág. 81).

Hay tres pruebas de laboratorio que deben calcularse y están especificadas por ASTM C-289, ASTM C-227 y ASTM C-295. El primer método consiste en que la muestra se muele, se tamiza y se

expone a una solución de hidróxido de sodio durante 24 horas a 80°C dentro de una cápsula de platino para medir la cantidad de sílice disuelta (17 pág. 82). La segunda prueba se denomina vigas de construcción, consiste en fabricar un mortero a partir de áridos y cemento sospechoso de alcalinidad superior al 8%, exponiéndolos al menos a un 50% de humedad y a una temperatura de 36, 1 y 39,5°C. midiendo la longitud de las muestras con aproximadamente 0,002 mm, la vida útil debe ser de al menos 6 meses, pero generalmente de 1 año si la expansión es superior al 0,05 % después de 3 meses o al 0,010 % después de 6 meses considerado como agregado reactivo (17 pág. 82). La tercera prueba consiste en ensayos petrográficos, en donde se efectúan análisis en microscopio (17 pág. 84).

### **Relación álcali-carbonatos**

Se mide la reacción de los carbonatos produciendo sustancias expansivas, la norma que especifica su control es la ASTM C-586, que contempla el hecho de que probetas cilíndricas de 10 mm de diámetro y 35 mm de altura se someten a una fuerte acción de hidróxido de sodio. solución a temperatura ambiente. dentro de las 24 horas, mida el cambio de longitud durante un período específico con una precisión de 0,0025 mm, si supera el 0,10%, se considera un relleno reactivo (17 págs. 84, 86).

## **g. Características geométricas y morfológicas de los agregados**

### **Forma**

Las propiedades inherentes de los agregados hacen que sus formas sean geoméricamente irregulares, incluidas combinaciones aleatorias de bordes redondeados y en ángulo (17 pág. 86).

Brian Mather afirma que la forma de grano de un agregado está determinada por la redondez o angularidad y la esfericidad, que son parámetros independientes.

La esfericidad de los agregados puede calcularse de la siguiente forma:

$$S = \frac{d}{a} = \sqrt{\frac{bxc}{a^2}}$$

Donde:

S= esfericidad

d= diámetro de la esfera de igual volumen que la partícula

a= longitud del eje mayor

b= longitud del eje intermedio

c= longitud del eje más corto

En la practica el cálculo de las esfericidad no tiene utilidad directa, solo se emplea para caracterizar al agregado de forma objetiva (17 pág. 87).

En términos descriptivos los agregados pueden ser:



### **Figura 8**

*Forma de los agregados*

Fuente: Adaptado de Tópicos del concreto, de Pasquel (1993).

### **Textura**

Los agregados pueden ser de superficie lisa o rugosa, esta propiedad está relacionada con la absorción, ya que agregados muy rugosos tienen mayor absorción en comparación con los del tipo liso (17 pág. 88).

## **h. Otras características de los agregados**

### **Granulometría**

Esta característica hace que los agregados puedan clasificarse en AF y AG.

Árido fino constituido por arena natural, arena artificial o la mezcla de ambas, obtenido por la destrucción de roca natural o artificial, este pasa por la malla 3/8" y para ser empleada como material del concreto es necesario que cumpla con las especificaciones de las normativas ASTM C33 y NTP 400.037 (18 pág. 73).

Se recomienda que el AF cumpla con los husos granulométricos expuestos en la tabla siguiente:

**Tabla 2**  
*Límites permisibles de la granulometría del agregado fino*

Tamiz (Especificación E 11)	Porcentaje Pasando (%)
9.5 mm (3/8 in)	100
4.75 mm (No. 4)	95 a 100
2.36 mm (No. 8)	80 a 100
1.18 mm (No. 16)	50 a 85
600 µm (No. 30)	25 a 60
300 µm (No. 50)	5 a 30
150 µm (No. 100)	0 a 10

Fuente: ASTM C33.

Agregado grueso, es aquel material retenido en la malla N°4 y que acata las especificaciones de la normativa NTP 400.037.

**Tabla 3**  
*Husos granulométricos del agregado grueso*

Número De Tamiz	Tamaño Nominal (Tamices con aberturas cuadradas)	Cantidades más finas que Cada Tamiz de Laboratorio (Abertura Cuadrada), Porcentaje Masa												
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 1/2 pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 1/2 pulg)	50 mm (2 pulg)	37.5 mm (1 1/2 pulg)	25 mm (1 pulg)	19 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (No. 4)	2.36 mm (No. 8)	1.18 mm (No. 16)
1	90 a 37.5 mm	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
2	63 a 37.5 mm	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
3	50 a 25 mm	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...
357	50 a 4.75 mm	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...
4	37.5 a 19 mm	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...
467	37.5 a 4.75 mm	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...
5	25 a 12.5 mm	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...
56	25 a 9.5 mm	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...
57	25 a 4.75 mm	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...
6	19 a 9.5 mm	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...
67	19 a 4.75 mm	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...
7	12.5 a 4.745 mm	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...
8	9.5 a 2.36 mm	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 5	0 a 5

Fuente: ASTM C33.

### Módulo de fineza

El término fue acuñado por Duff Abrams en 1925 y corresponde a dividir la ganancia restante en el tamiz 100 por 100 (17 pág. 100).

### Pasante del tamiz N°200

Corresponde al proceso de tamizaje que pasa por la malla N°200 (0.075 um) y que puede encontrarse tanto en el AG como en el

AF (19). Pueden incidir en el desempeño del concreto y mortero, ya que, si existe mucha cantidad de finos existirá una porción de cemento que no podrá hidratarse disminuyendo la capacidad de adherencia, por otro lado, el alto contenido de arcillas genera mayor demanda de agua y que al secarse se reduce el volumen y genera la formación de fisuras, asimismo el exceso de finos eleva los procesos de exudación del concreto (19).

Pasquel (1993) reportó que materiales con malla menor a 200 afectan la adherencia entre áridos y mortero de la misma forma que afecta el arrastre, limitando así su valor entre 3 y 5%, aunque aún con valores superiores al 7%, no implica necesariamente un efecto negativo que no se pueda eliminar mejorando la composición de la mezcla, reduciendo la relación agua-cemento y sobre todo optimizando la distribución de tamaños. (17 pág. 107).

### **Impurezas orgánicas**

Las impurezas orgánicas interfieren con el curado y el desarrollo de la solidez, lo que puede decolorar o afectar la durabilidad si se concentra en grandes concentraciones (17 pág. 107).

### **El agua**

El agua empleada en el mezclado del concreto cumple tres labores fundamentales, los cuales serán detallados a continuación:

- a. Genera hidratación al reaccionar con el cemento (17 pág. 59).
- b. Contribuye en la trabajabilidad al laborar como lubricante (17 pág. 59).
- c. Produce unos vacíos que permiten la hidratación en la pasta (17 pág. 59).

La Norma NTP 339.088 define los requisitos necesarios para el uso del agua dentro del proceso de fabricación y curado del concreto.

**Tabla 4**

*Límites permisibles del agua empleado para mezcla y curado del concreto*

Cloruros	300 ppm.
Sulfatos	300 ppm.
Sales de magnesio	150 ppm.
Sales solubles totales	500 ppm.
pH	Mayor de 7
Sólidos en suspensión	1500 ppm.
Materia orgánica	10 ppm.

Fuente: Adaptado de “Materiales para el concreto” de Rivva (2014)

## Los aditivos

Son materiales orgánicos o inorgánicos que se añade durante el proceso de mezclado para intervenir en las características en condición fresco y endurecido del concreto (17 pág. 113).

Existe una gama de aditivos para poder clasificarlos, estas se hacen en función de las propiedades del concreto que se modifiquen, por ello se tienen los siguientes aditivos:



**Figura 9**

*Tipos de aditivos*

Fuente: Adaptado de Tópicos del concreto, de Pasquel (1993).

### 2.2.3. *Propiedades del concreto*

#### **Propiedades en estado fresco**

##### a. Trabajabilidad

Determina el mayor o menor grado de dificultad para mezclar, transportar, colocar y compactar el concreto (17 pág. 131). Una forma de calcular es a través de la ejecución de la prueba de Slump.



**Figura 10**

*Vista general del ensayo de asentamiento del concreto.*

El concreto puede presentar las siguientes consistencias:

**Tabla 5**

*Tipos de consistencia del concreto*

CONSISTENCIA EN CONO		NORMATIVA EUROPEA	
Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Fuente: Google Imágenes (2023).

##### b. Tiempo de fragua

El proceso de curado comienza cuando el cemento y el agua entran en contacto y se produce una reacción química exotérmica, en términos simples consiste en el tiempo en que el concreto requiere para endurecerse (20).

El control del tiempo de fragua del concreto se base a los lineamientos de la ASTM C403 y NTP 339.082. Los factores que lo afectan son: temperatura, clima, relación agua/cemento, tipo de cemento, uso de aditivos, proceso de mezclado, entre otros.



**Figura 11**  
*Vista general del control de TF del concreto.*

### c. Exudación

La propiedad del concreto es que parte del agua en la mezcla se separa de la masa y flota hacia la superficie del concreto (17 pág. 139). La norma que regula la ejecución del ensayo para medir dicha propiedad es la ASTM C-232.



**Figura 12**  
*Vista general del control de exudación del concreto.*

d. Contenido de aire

Esto corresponde a la dispersión de aire en el hormigón en forma de finas burbujas (21). Una forma de controlar el contenido de aire en el concreto es medir la presión del aire de acuerdo con los principios de la ley de Boyle (22).



**Figura 13**  
*Vista general del control contenido de aire del concreto.*

**Propiedades en estado endurecido**

a. Resistencia a compresión

La propiedad mecánica más importante del hormigón es la resistencia a la compresión, que se define como la capacidad de carga por unidad de área y se expresa como una tensión como  $\text{kg/cm}^2$  o MPa, a veces expresada en psi (23). Para calcular su valor se elaboran testigos cilíndricos basados en la normatividad de la ASTM C31 y NTP 339.033, mientras que para estimar la resistencia del concreto mediante pruebas se debe tomar en consideración las estipulaciones de la norma NTP 339.034 (23). Los factores que afectan el  $f'c$  son: contenido de cemento, relación agua-cemento, contenido de aire, propiedades de los agregados, edad del concreto, martilleo del concreto, endurecimiento del concreto, temperatura (24).



**Figura 14**  
*Vista general del ensayo de resistencia a compresión del concreto.*

#### b. Resistencia a flexión

Esto corresponde a la medida de la resistencia a la tracción del hormigón, es decir la rotura se mide por momentos de vigas o losas de hormigón no armado. La norma para el control de la regulación de la resistencia a la flexión del hormigón es la ASTM C78 (25).

#### 2.2.4. *Diseño de mezcla*

Este artículo analiza el diseño de la mezcla de acuerdo con los procedimientos del American Concrete Institute y los procedimientos de ROAD Note Laboratory según lo especificado por el Comité 211 de ACI.

Se debe tener en cuenta los siguientes datos para preparar el diseño de la mezcla:

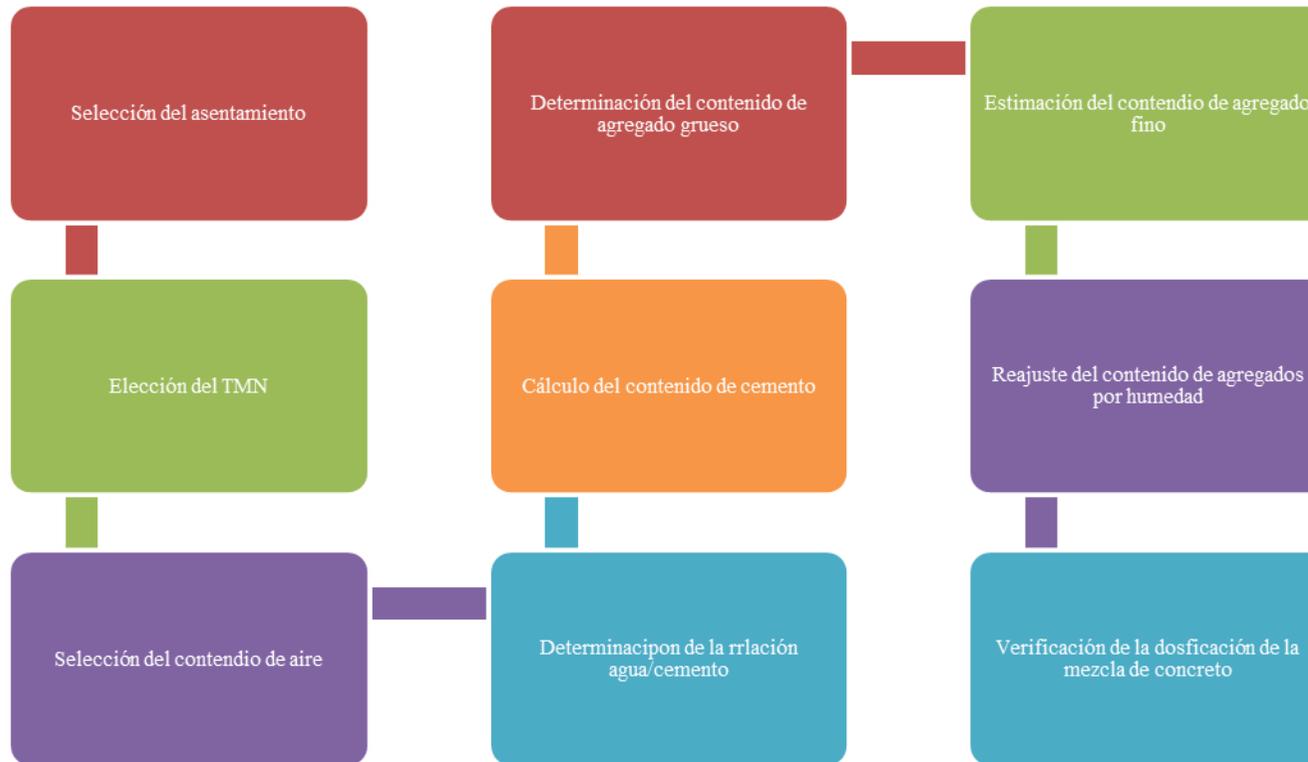


**Figura 15**

*Consideraciones para elaborar un buen diseño de mezcla*

Fuente: Adaptado de Tecnología del concreto, de Asocreto (2010).

Se seguirán los siguientes pasos si se desea obtener un óptimo diseño de mezcla:



**Figura 16**

*Proceso para elaborar un diseño de mezcla*

Fuente: Adaptado de Tecnología del concreto, de Asocreto (2010).

### 2.3. Marco conceptual

a) Abrasión

Este proceso se origina por fluidos en movimiento que están en contacto con estructuras de concreto, produciendo fricción o cavitación lo que ocasiona desgaste sobre a superficie de este (12 pág. 141).

b) Agregados

Corresponde a la mayor cantidad en volumen del concreto, tiene impacto en la reducción de costo de fabricación del concreto, mitiga la aparición de fisuras y grietas durante el proceso de fraguado, sumado a la pasta y el proceso de hidratación permite desarrollar la resistencia en relación a la edad (26 pág. 24).

c) Calor de hidratación

Es el calor (en calorías) por gramo de cemento deshidratado después de la hidratación completa a una temperatura determinada (12 pág. 34).

d) Cohesividad

Simboliza la aptitud del concreto para mantener una masa estable sin segregación, se presenta en su estado fresco (12 pág. 100).

e) Contenido de aire

El contenido de aire, ya sea atrapado naturalmente o incorporado deliberadamente, reduce la necesidad de agua del hormigón (12 pág. 100).

f) Durabilidad

Es la propiedad que permite al concreto resistir la acción del ambiente, hielo, deshielo, erosión, así como también los ataques químicos tales como: sulfatos, cloruros, ácidos, carbonatación, entre otros (26 pág. 28).

g) Falso fraguado

Esto ocurre cuando el mortero es demasiado temprano y anormalmente duro, y ocurre dentro de los primeros minutos de mezclado el cemento con el agua (12 pág. 43).

h) Granulometría

Representa la distribución del tamaño de los agregados, para determinarlo se deben seguir las estipulaciones de la norma NTP 400.012 (18 pág. 108).

i) Pasta

La pasta es el medio cementante de los agregados, en estado fresco otorga fluidez es decir determina la trabajabilidad, asimismo por contener cemento es el responsable del fraguado y desarrollo de la resistencia, mientras que en estado sólido es el encargado de ocupar los espacios entre los agregados de manera que se disminuya la permeabilidad (26 pág. 24).

j) Peso unitario

Es el peso de las partículas dividido por el volumen total, incluidos los vacíos (17 pág. 75).

k) Plasticidad

Representa la condición del concreto o mortero fresco para deformarse continuamente sin romperse (12 pág. 100).

l) Resistencia

Característica que posee el concreto que consiste en soportar esfuerzos de diversos tipos y magnitudes, siendo los esfuerzos mecánicos a los de compresión flexión, cortante, abrasión y erosión (26 pág. 27).

m) Segregación

La segregación del concreto se produce a razón de que los componentes del concreto evidencian diferentes densidades, de ahí que las partículas más pesadas tienden a descender (17 pág. 139).

n) Tamaño máximo

Refiere a la menor malla por el que pasa la muestra del AG (18 pág. 108).

o) Tamaño máximo nominal

Representa la malla más pequeña de la serie utilizada y forma la primera malla conservada (18 pág. 108).

p) AASHTO T 119

Método estándar de prueba denominado: “Slump of Hydraulic Cement Concrete”, es una norma que tiene como objetivo establecer el asentamiento del concreto con cemento hidráulico. Contiene los procedimientos, y los aparatos a emplear, también estipula la forma de presentar resultados.

q) AASHTO T 152

Método estándar de prueba que permite calcular el contenido de aire en un concreto elaborado con cemento Portland recién mezclado con agregados densos en que se empleará el método tipo B. Esta norma describe dos procedimientos: con varillaje y vibración.

r) ACI 211.1

Guía técnica que tiene como propósito dosificar a los componentes del concreto convencional.

s) ASTM C 150

Detalla los requisitos de composición estándar y composición opcional por cada uno de los 10 tipos de cemento descritos en la norma.

t) ASTM C 127

Normas para obtener la densidad media, la densidad relativa y la absorción de agua de una determinada cantidad de partículas de árido grueso. Esta prueba no admite el uso de rellenos livianos.

u) ASTM C 128

Un estándar cuyo propósito es establecer la densidad promedio de un número dado de partículas de agregado fino (independientemente de los espacios entre las partículas). Esta prueba se utiliza para precisar la densidad de sólidos en masa de las partículas de agregado y proporciona un promedio representativo de la muestra.

v) ASTM C 29

El propósito de esta norma es determinar la densidad aparente (peso unitario) de los agregados en estado compactado o suelto y estimar el valor de vacíos entre partículas en agregados finos y gruesos o mezclas de agregados según el mismo proceso. Esto se aplica a los agregados con un tamaño máximo nominal de 125 mm.

w) ASTM C131

La norma describe un protocolo para probar la resistencia de clasificación de agregados gruesos de menos de 37.5 mm utilizando una instalación de prueba de Los Ángeles.

x) ASTM C 535

Norma que especifica un procedimiento para probar la resistencia al colapso de tamaños de agregados gruesos superiores a 19 mm utilizando el aparato de Los Ángeles.

y) ASTM C 289

El propósito de esta norma es determinar la reactividad potencial de los agregados con álcali en concreto de cemento portland, una reacción controlada de una solución de hidróxido de sodio 1 N con los agregados a 80

°C durante 24 horas, tamizar mallas de 300 um y retener mallas de 150 um. antes de triturar y cribar.

z) ASTM C 227

Su propósito es determinar la sensibilidad de las composiciones de cemento y agregados a las reacciones de hinchamiento que involucran iones hidroxilo asociados con álcalis (sodio y potasio) durante el almacenamiento bajo ciertas condiciones de prueba midiendo los cambios de longitud de las varillas de mortero que contienen la composición.

aa) ASTM C 295

Norma que tiene como objetivo determinar las especificaciones físicas y químicas del material mediante pruebas petrográficas relacionadas al desempeño del material.

bb) ASTM C 586

Norma que tiene como fin la determinación de la expansión de una muestra de roca carbonatada sumergida en una solución de hidróxido de sodio a temperatura ambiente. La variación en longitud que acontece durante la inmersión indica el nivel general de reactividad de la roca y si se deben ejecutar pruebas para determinar el efecto del agregado preparado a partir de la roca sobre la variación de volumen en el concreto.

cc) ASTM C 33

Una norma destinada a especificar los requisitos de tamaño de partícula y la calidad de los agregados finos y gruesos (a diferencia de los agregados livianos y pesados) utilizados en el concreto.

dd) ASTM C 403

Esta norma tiene por objeto determinar el tiempo de fraguado del hormigón con revenimiento superior a cero mediante la medición de la resistencia a la penetración del mortero tamizado de la mezcla de hormigón. Adecuado para mortero y lechada.

ee) ASTM C 232

Normativa titulada “Método de prueba estándar para fugas de concreto” y está diseñado para determinar la cantidad relativa de agua de mezcla que se filtra de una muestra de concreto fresco. Incluye dos métodos de ensayo que difieren en el grado de vibración al que se somete la probeta de hormigón.

ff) ASTM C 31

Este código explica el procedimiento para hacer y curar especímenes cilíndricos y vigas utilizando muestras representativas de concreto fresco colocado in situ.

gg) ASTM C 78

El alcance de la norma es determinar la resistencia a la flexión del hormigón utilizando una viga de carga simple de un tercio.

hh) ASTM C 143

Norma que establece los procedimientos para determinar el Slump del concreto hidráulico, tanto a nivel de laboratorio como en obra.

ii) ASTM C 231

Norma que permite calcular el contenido de aire recién elaborado a partir de la observación de la variación de volumen de un concreto por una modificación de la presión.

jj) ASTM C 39

Norma para establecer procedimientos para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto tales como cilindros y núcleos perforados. Se aplica sólo al hormigón cuya densidad exceda de 50 lb/pie<sup>3</sup>.

kk) ASTM C 192

Incluye procedimientos para preparar y curar especímenes de concreto usando concreto que puede ser reforzado con barras o vibración con control preciso de materiales y condiciones de prueba.

ll) NTP 339.035

Establece métodos de prueba estándar para determinar el asentamiento del concreto de cemento hidráulico en el laboratorio y en el campo. Fecha de publicación; 24 de marzo del año 2022. Aprobado con R.D N°002-2022-INACAL/DN (2022-03-24).

mm) NTP 339.081

Esta norma especifica un método de ensayo para determinar el contenido de aire del hormigón fresco que contiene cualquier tipo de árido, ya sea denso, poroso o ligero. Fecha de publicación: 03-01-2018. Aprobado con: R.D. N°057-2017-INACAL/DN (2017-01-03).

nn) NTP 339.077

Esta norma describe los procedimientos para determinar la cantidad relativa de agua de mezcla que escapa de una muestra y se aplica a todas las muestras de hormigón fresco. Fecha de publicación: 07-12-2020. Aprobado con: R.D N°034-2020- INACAL/DN (2020-12-07).

oo) NTP 339.034

Esta norma estipula la resistencia a la compresión de muestras cilíndricas de hormigón y la determinación del extracto de diamante del hormigón. Este NTP es adecuado para hormigón con una densidad superior a  $800 \text{ kg/m}^3$ . Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

pp) NTP 339.183

Esta norma menciona los métodos de preparación y curado y aplica una verificación estricta de los materiales y las cualidades de prueba al concreto en el laboratorio usando concreto vibrado o consolidado con varillas como se

describe en esta NTP. Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

qq) NTP 339.035

Norma nacional que detalla los procedimientos para obtener el Slump del concreto elaborado con cemento Portland, tanto en laboratorio como en el campo. Fecha de publicación: 24-03-2022. Aprobado con: R.D N°002-2022-INACAL/DN (2022-03-24).

rr) NTP 339.082

Esta norma explica un método de ensayo para precisar el endurecimiento del hormigón con un recubrimiento superior a cero midiendo la resistencia a la penetración del mortero de hormigón mallado. Este método solo se utilizará si la prueba de la fracción de mortero nos da la información que necesitamos. Fecha de publicación: 03-01-2018. Aprobado con: R.D. N°057-2017-INACAL/DN (2017-01-03).

ss) NTP 339.034

Esta norma aclara las especificaciones de la resistencia a la compresión de muestras cilíndricas de hormigón y la determinación del extracto de diamante del hormigón. Este NTP es adecuado para hormigón con una densidad superior a  $800 \text{ kg/m}^3$ . Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

tt) NTP 239.401

Estándar para especificar Métodos de Prueba para determinar la presencia de arcillas peligrosas, presente en la fracción fina de un agregado menor  $75 \mu\text{m}$  y proporcionar una indicación de la actividad de la superficie del agregado. Fecha de publicación: 18-02-2020. Aprobado con: R.D. N°001-2020-INACAL/DN (2020-02-18).

uu) NTP 400.018

Esta norma detalla un procedimiento para precisar el contenido de polvo o material de los agregados que pasan a través de un tamiz estándar de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por el método húmedo. Fecha de publicación: 07 de diciembre del año 2020. Aprobado con R.D N°034-2020-INACAL/DN (2020-12-07).

vv) NTP 339.146

Los estándares para determinar los métodos de prueba están pensados como pruebas de campo rápidas. El fin de este método es mostrar las proporciones relativas de arcilla o material plástico y polvo en suelos granulares y agregados finos que son pasantes por la malla N°4 bajo condiciones estándares. Fecha de publicación: 23 de noviembre del año 2019. Aprobado con: R.D N°021-2019-INACAL/DN (2019-10-23).

ww) NTP 339.185

Una norma que describe un método para precisar el porcentaje de humedad evaporable en una muestra total después del secado, incluida la humedad superficial y la humedad contenida en los poros del agregado. Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

xx) NTP 400.012

Norma que establece el método para la determinación de la distribución por tamaño de partículas del agregado fino y grueso por tamizado. Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

yy) NTP 400.022

Norma que describe los pasos para obtener de la densidad la relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado fino. Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

zz) NTP 400.021

Norma que describe los pasos para fijar la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción y se aplica para de partículas de agregado grueso. Fecha de publicación: 01-01-1900. Aprobado con: R.D N°030-2020-INACAL/DN (2020-11-26).

aaa) NTP 400.037

Norma que instituye los requerimientos de gradación (granulometría) y calidad y es aplicable a los agregados finos y gruesos (que no sean agregado liviano o pesado) para uso en concreto. Fecha de publicación: 15 de noviembre del año 2021. Aprobado con: Resolución Directoral N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

bbb) NTP 400.017

Esta norma determina la densidad aparente (peso unitario) de los agregados en estado suelto o compactado y calcula los vacíos entre partículas en agregados finos o agregados gruesos o mezclas de ambos con base en una misma determinación. Este método de ensayo es válido en agregados con un tamaño nominal máximo que no exceda los 125 mm. Fecha de publicación: 18 de febrero del año 2020. Aprobado con: R.D. N°001-2020-INACAL/DN (2020-02-18).

ccc) NTP 334.009

Norma que instaure las exigencias que deben cumplir los seis tipos de cementos Pórtland que se indican: Tipo I, Tipo II, Tipo II(MH), Tipo III y Tipo V. Fecha de publicación: 12-01-2023. Aprobado con: R.D N°022-2022-INACAL/DN (2023-01-12).

ddd) NTP 339.088

Norma que establece las especificaciones de composición y desempeño del agua empleada en la fabricación del concreto de cemento hidráulico. Detalla las fuentes de agua, concierta los requisitos y las frecuencias de ensayo para la evaluación de las fuentes de agua individuales o combinadas.

Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

eee) NTP 339.033

Esta norma detalla las rutinas para la preparación y curado de probetas cilíndricas y vigas a partir de muestras representativas de hormigón fresco para proyectos de construcción. El concreto utilizado para el muestreo debe tomarse después de todos los ajustes de campo a la relación de mezcla, incluida la adición de agua de mezcla y aditivos. Fecha de publicación: 15-11-2021. Aprobado con: R.D N°027-2021-INACAL/DN (2021-11-15).

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis General**

El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino perjudica las propiedades del concreto fresco y endurecido

#### **3.2. Hipótesis Específica (s)**

- a) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el tiempo de fraguado del concreto.
- b) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino incrementa la exudación del concreto.
- c) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el asentamiento del concreto.
- d) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el contenido de aire del concreto.
- e) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce la resistencia compresión del concreto.

#### **3.3. Variables**

##### **3.3.1. Definición conceptual de las variables**

- Material pasante del Tamiz N°200

Comprende a los finos que pasantes por la malla N°200 (75  $\mu\text{m}$ ) producto del tamizado de los agregados (27).

Es el valor obtenido del tamizaje del material de grano fino a través de un tamiz específico (N°200) que tiene orificios de una pulgada (25,4 mm) (19).

- Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

Las propiedades en estado fresco del concreto permiten un adecuado colocado permitiendo conseguir una mezcla uniforme exenta de burbujas y aire atrapado (12 pág. 99).

La propiedad en estado endurecido permite que el concreto sea idóneo para soportar grandes esfuerzos a compresión, estas dependen de la calidad de materiales, colocado y condiciones de curado (12 pág. 119).

Las propiedades en estado fresco del concreto son: trabajabilidad, segregación, exudación, contenido de aire atrapado, TF. Las propiedades en estado endurecido del concreto son:  $f^c$ , resistencia a flexión y módulo de elasticidad (28).

### **3.3.2. Definición operacional de las variables**

- Material pasante del Tamiz N°200

El material que pasa por el tamiz N°200 se añadió a la mezcla de concreto en dosis de 3%, 7%, 11% y 15% de forma que se intervino en las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto con  $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

- Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

Para monitorear la intervención de las propiedades en estado fresco y endurecido se ejecutó ensayos a nivel de laboratorio tales como: asentamiento, contenido de aire, tiempo de fragua, exudación y resistencia a compresión del concreto.

### **3.3.3. Operacionalización de las variables**

**Tabla 6**

*Operacionalización de las variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Unidad	Escala
Variable independiente: Material pasante por el Tamiz N°200	Comprende a los finos que pasan la malla N°200 (75 µm) producto del tamizado de los agregados. Es el valor obtenido del tamizaje del material de grano fino a través de un tamiz específico (N°200) que tiene orificios de una pulgada (25,4 mm).	El material pasante del tamiz N°200 se añadió a la mezcla de concreto en dosis de 3%, 7%, 11% y 15% de forma que se intervino en las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto con $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> .	Características técnicas del material pasante por la malla N°200	Dosis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3% (patrón)</li> <li>• 7%</li> <li>• 11%</li> <li>• 15%</li> </ul>	Ficha control	kg	Razón
Variable dependiente: Propiedades del concreto	Las propiedades en estado fresco del concreto permiten un adecuado colocado permitiendo obtener una mezcla homogénea sin burbujas ni aire atrapado. La propiedad en estado endurecido permite que el concreto sea capaz de soportar grandes esfuerzos a compresión, estas dependen de la calidad de materiales, colocado y condiciones de curado. Las propiedades en estado fresco del concreto son: trabajabilidad, segregación, exudación, contenido de aire atrapado, tiempo de fraguado. Las propiedades en estado endurecido del concreto son: resistencia a compresión, resistencia a flexión y módulo de elasticidad.	Para monitorear la intervención de las propiedades en estado fresco y endurecido se ejecutó ensayos a nivel de laboratorio tales como: asentamiento, contenido de aire, tiempo de fragua, exudación y resistencia a compresión del concreto.	Propiedades en estado fresco del concreto (Propiedades físicas)	Trabajabilidad	Ficha control	Pulgadas	Razón
				Tiempo de fragua		Mínutos	Razón
				Exudación		%	Razón
				Contenido de aire		%	Razón
			Propiedades en estado endurecido del concreto (propiedades mecánicas)	Resistencia a compresión		kg/cm <sup>2</sup>	Razón

## **CAPÍTULO IV METODOLOGÍA**

### **4.1. Método de Investigación**

El método científico es una técnica que permite adquirir conocimiento teniendo como base a la ciencia (29). Una indagación científica busca encontrar respuestas a incógnitas a través del uso de procesos científicos, esta parte de la realidad, sigue la interpretación, estudio de la teoría, continua la concreción y finiquita con la emisión de nuevos conocimientos (30 págs. 6-7).

Un escudriñamiento con enfoque cuantitativo se caracteriza por recoger y analizar datos numéricos sobre las variables y sobre todo estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos (31).

La indagación presente buscó medir la influencia del material que pasa por el tamiz N°200 en las dosis de 3% (muestra patrón), 7%, 11% y 15% en las propiedades en etapa fresco y endurecido del concreto con  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , para alcanzar dichos objetivos empleó el método científico.

De igual forma, se hizo uso del enfoque cuantitativo debido a que los valores alcanzados en el estado fresco y endurecido presentan valores números que permitieron representarlos en figuras, tablas y diagramas.

#### **4.2. Tipo de Investigación**

Según Sánchez (2015) una investigación básica es aquella que también es conocida como pura o fundamental, conlleva a la búsqueda de nuevos conocimientos y campos de indagación, su objetivo es recolectar información de la realidad para engrandecer los conocimientos científicos, así como también descubrir principios y leyes (32)

La tesis pretende demostrar los efectos que tienen las peculiaridades en estado fresco y endurecido del concreto con  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  cuando los microfinos menor que el tamiz #200 del agregado fino presentan exhiben porcentajes del 3%, 7%, 11% y 15%, de esta forma se aceptó o rechazó determinado agregado.

#### **4.3. Nivel de Investigación**

Un nivel de investigación explicativo está orientado a establecer los orígenes de los sucesos o fenómenos que se estudian, es decir responde las causas del porque acontece ciertos eventos o fenómenos (32 pág. 127). En tal sentido se aplicó dicho nivel de investigación ya que los cambios en el comportamiento en condición fresco y endurecido del concreto se debieron a las adiciones de pasantes de la malla N°200 en porcentajes de 3%, 7%, 11% y 15%.

#### **4.4. Diseño de la Investigación**

Una indagación con diseño cuasi experimental es aquella que manipula tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (variable independiente) para observar los efectos sobre otras variables (dependiente) bajo una situación controlada (32 pág. 161).

La presente tesis uso un diseño tipo cuasi experimental, ya que manipulo las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido bajo la adición de porcentajes de los pasantes del tamiz N°200.

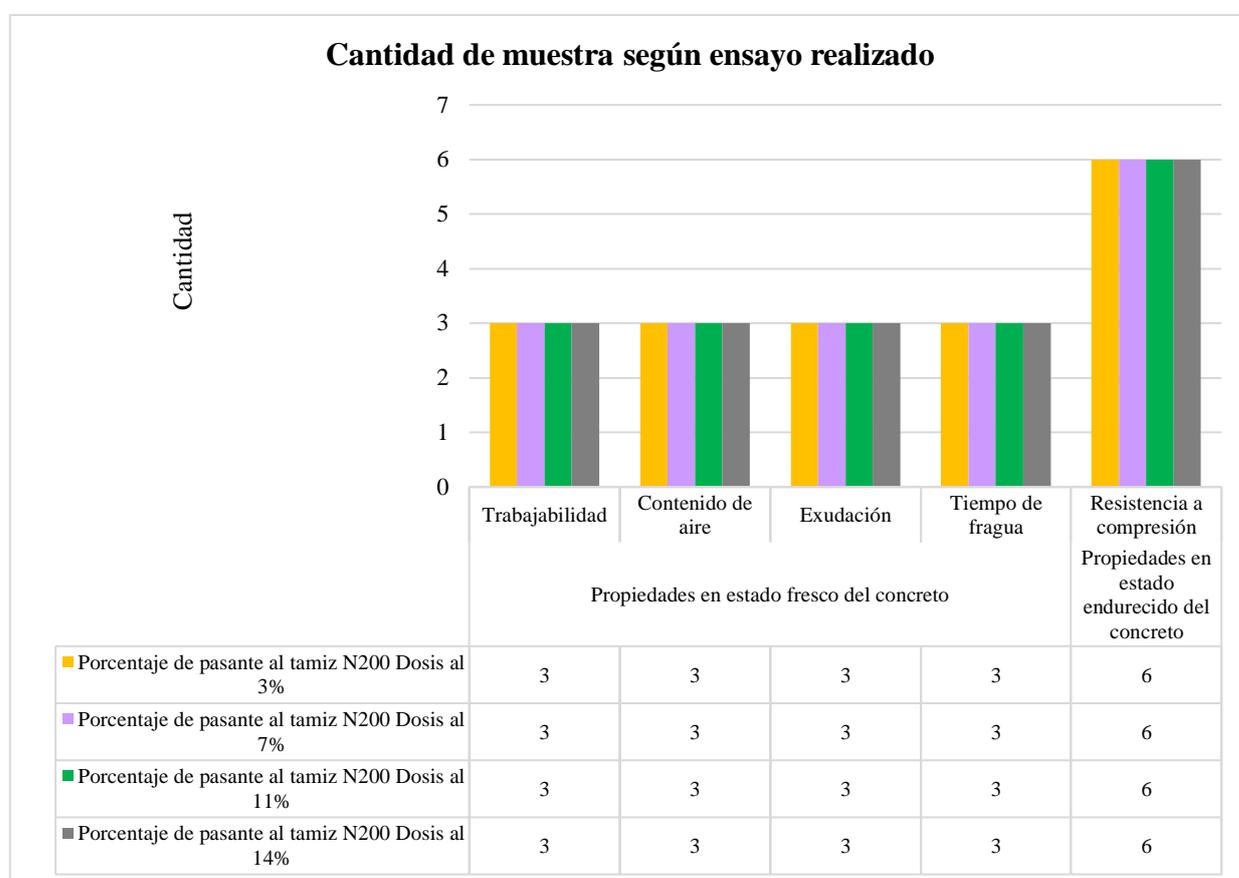
#### **4.5. Población y muestra**

La población corresponde al conjunto de objetos, hechos o eventos que serán estudiadas empleando variedad de técnicas (33 pág. 246).

La población estuvo compuesta por 72 testigos de concreto los cuales permitieron monitorear trabajabilidad, contenido de aire, exudación, TF y f'c.

La muestra corresponde al subgrupo de la población, este es seleccionado tomando en consideración la representatividad del universo, es decir se eligen siempre que las características de los individuos ejercen representatividad de la población (33 pág. 246).

Para efectos del trabajo se realizó un censo, por lo que la muestra quedó conformada por 72 probetas cilíndricas de 4x8 pulgadas.



**Figura 17**  
*Distribución de la muestra*

#### 4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Consiste en una forma en la que el investigador puede adquirir información que permita desarrollar el proyecto investigado (34).

La tesis uso la siguiente técnica:

La observación, se basa en observar al fenómeno de interés sin que este se encuentre condicionado (34). Para cumplir con los propósitos planteados se efectuaron ensayos que estuvieron agrupados en tres etapas:



**Figura 18**  
*Proceso de constatación de humedad de los agregados.*

La primera etapa residió en la caracterización de los agregados mediante los siguientes ensayos:

a. Análisis granulométrico por tamizado

El desempeño de esta prueba está respaldado por la norma NTP 400.012 tanto para agregados gruesos como finos, que tiene como objetivo medir la distribución de partículas de agregados a través de un juego de tamices cuadrados (27 pág. 304).

Los equipos y materiales para su desarrollo son: balanza, estufa y tamices. La muestra mínima del agregado fino después de secado es de 300 g, mientras que para el agregado grueso la cantidad mínima está dada por la siguiente tabla:

**Tabla 7**

*Cantidad mínima de muestra del agregado grueso para ensayo de análisis granulométrico*

Tamaño Máximo Nominal Abertura Cuadrada		Cantidad mínima de muestra de ensayo
mm	(pulg)	Kg
9,5	(3/8)	1
12,5	(1/2)	2
19,0	(3/4)	5
25,0	(1)	10
37,5	(1 1/2)	15
50,0	(2)	20
63,0	(2 1/2)	35
75,0	(3)	60
90,0	(3 1/2)	100
100,0	(4)	150
125,0	(5)	300

Fuente: MTC E 204 (2016).

Su determinación sigue los siguientes procedimientos:

- Secar muestra a una temperatura de  $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Elegir el juego de tamices acorde a las especificaciones de material a ensayar.
- Pesar la muestra analizada.
- Someter a tamizaje.
- Pesar cada retenido

b. Peso unitario suelto y compactado

El desarrollo de la prueba se sustenta en la norma NTP 400.017, tiene como fin establecer el peso unitario suelo o compactado del AF y AG (27 pág. 299).

Los equipos y materiales a emplear fueron: balanza, recipiente de medida, equipo de calibración, varilla compactadora y cucharón metálico. La muestra debe ser en cantidades del 125 al 200% del volumen para embutir el recipiente de medida. La única diferencia entre el AF y AG es el tipo de recipiente de medida, ya que varían en volumen.

Sigue los siguientes pasos para cuantificar el valor del PUS:

- Pesar el recipiente de medida.
- Agregar la muestra hasta rebosar.
- Enrasar.
- Pesar la muestra incluyendo el recipiente de medida.

Para el caso del peso unitario compactado es:

- Pesar el recipiente de medida.
- Agregar la muestra hasta la altura de 1/3 del recipiente de medida.
- Efectuar 25 golpes de forma distribuida.
- Agregar muestra hasta cubrir los 2/3 de altura.
- Realizar 25 golpes empleando la varilla metálica.
- Llenar el agregado hasta rebosar.
- Efectuar los 25 golpes de forma distribuida.
- Enrasar.
- Pesar la muestra incluyendo el recipiente de medida.

c. % Absorción

El desarrollo de esta prueba se apoyó en la norma NTP 400.021 para la determinación del peso específico seco, peso específico de saturación superficial seca, peso específico aparente y la absorción (27 pág. 313).

Los equipos y materiales que se necesitan para su desarrollo son: balanza, cesta con malla de alambre, recipiente con agua, tamices y estufa.

La muestra mínima cumple los siguientes requisitos:

**Tabla 8**

*Cantidad mínima de muestra del agregado para ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso*

<b>Tamaño Máximo Nominal mm (pulg)</b>	<b>Peso Mínimo de la Muestra de Ensayo Kg (lb)</b>
12,5 (1/2) o menos	2 (4,4)
19,0 (3/4)	3 (6,6)
25,0 (1)	4 (8,8)
37,5 (1 ½)	5 (11)
50,0 (2)	8 (18)
63,0 (2 ½)	12 (26)
75,0 (3)	18 (40)
90,0 (3 ½)	25 (55)
100,0 (4)	40 (88)
112,0 (4 ½)	50 (110)
125,0 (5)	75 (165)
150,0 (6)	125 (276)

Fuente: MTC E 206 (2016).

Los procedimientos siguen los lineamientos del MTC E 206.

d. Contenido de humedad

Para su cálculo sigue los procesos de:

- Pesar la muestra
- Pesar la muestra incluyendo recipiente
- Colocar la muestra con el recipiente en el horno a una temperatura de  $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Sacarlo del horno.
- Colocar a temperatura ambiente de forma que no dañe la plataforma de la balanza.
- Pesar el espécimen seco incluyendo el peso del contenedor.

e. Cantidad de material fino pasante por el tamiz N°200 por lavado

Su desempeño está avalado por la norma NTP 400.018, que tiene como fin separar las partículas de la superficie del agregado mediante el lavado de las partículas que pasan por el tamiz N° 200, por ejemplo: arcilla, agregado muy fino y materiales hidrosolubles (27 pág. 296).

El tamaño mínimo de la muestra para la prueba se exhibe en la siguiente tabla:

**Tabla 9**

*Cantidad mínima de muestra para ejecutar el ensayo de pasante por el Tamiz N°200*

Tamaño máximo nominal del agregado		Peso mínimo de la muestra (g)
4,75 mm	(N° 4) ó menor	300
9,5 mm	(3/8")	1 000
19,0 mm	(3/4")	2 500
37,5 mm	(1 ½") o mayor	5 000

Fuente: MTC E 202 (2016).

Los equipos y materiales que se necesitaron fueron: tamices, recipiente, balanza y estufa.

Los procedimientos son los siguientes:

- Secar la muestra en la estufa.
- Determinar la masa del material que pasa por el tamiz N°200.
- Lavar la muestra.
- Secar la muestra.
- Realizar el pesaje de la muestra.



**Figura 19**

*Vista general del ensayo del material pasante por el tamiz N°200*

La segunda etapa residió en el desarrollo de ensayos que permitan monitorear las peculiaridades en estado fresco y endurecido del concreto, los cuales serán descritos a continuación:

a. Asentamiento del concreto

Es una prueba que se efectúa en estado fresco del concreto, se rige en las normas ASTM C 143, AASHTO T 119M y NTP 339.035, tiene como fin indicar la trabajabilidad del concreto (27 pág. 802).

Los equipos que se usan son molde cónico, base metálica, varilla compactadora, mientras que la muestra debe ser aquella que se obtuvo siguiendo los procedimientos del MTC E 701.

Su realización sigue los siguientes pasos:

- Humedecer la superficie y molde
- Colocar concreto hasta una altura de 1/3
- Compacta mediante 25 golpes distribuidos uniformemente
- Rellenar con concreto hasta una altura de 2/3
- Efectuar una compactación con 25 golpes

- Colocar concreto hasta rebosar
- Compactar con 25 golpes
- Enrasar
- Limpiar los bordes y base
- Efectuar un giro del molde
- Realizar las mediciones



**Figura 20**  
*Vista general del ensayo de asentamiento del concreto*

b. Contenido de aire del concreto

Es una medida para el control del hormigón en estado fresco, diseñada para determinar el contenido de aire mediante la observación de los cambios de volumen provocados por los cambios de presión del hormigón, su ejecución se sustenta en las normas ASTM C 231, AASHTO T 152 y NTP 339.081 (27 pág. 805).

Los equipos y materiales que se requieren con: medidores de aire tipo B, recipiente de medida, cubierta, vaso de precipitación y otros aparatos adicionales. La muestra será aquella que obtuvo mediante los lineamientos de la norma MTC E 701.



**Figura 21**

*Vista general del ensayo de contenido de aire del concreto con material más fino que el tamiz #200 a un 11%.*



**Figura 22**

*Vista general del ensayo de contenido de aire para el concreto patrón.*

### c. Tiempo de fragua del concreto

El TF es una medida de control que ayuda a determinar cuánto dura la trabajabilidad del concreto hasta que llegue su fragua, es un tema de bastante interés para los constructores, siendo un factor influyente la temperatura (35).

Así mismo indica el desarrollo de reacciones químicas producto de la hidratación del cemento (36). Se denomina fraguado final cuando el concreto ha adquirido una consistencia alta, su valor depende de la humedad relativa, temperatura ambiente entre otros.

Una forma de calcular el valor de dicha característica es haciendo uso de la normativa ASTM C403, la cual describe una resistencia a la penetración para concretos con Slump mayor que cero, este ensayo inicia preparando una muestra que resulta del tamizaje por la malla N°4, es partir de ese instante que se coloca sobre un molde en donde se monitorea la penetración de agujas de punta plana cuyas áreas oscilan entre 650 y 16mm, este va acompañado del control del tiempo, su representación se da mediante un gráfico en la que en el eje X se ubica el tiempo y en el eje Y se ubica la penetración (12 págs. 116-117).



**Figura 23**

*Vista general del ensayo de tiempo de fragua del concreto patrón.*

#### d. Exudación del concreto

Es una propiedad física del concreto que para determinarlo se ejecuta ensayos en laboratorio que tienen como respaldo a las normas ASTM C 232, AASHTO T 158 y NTP 339.077, cuyo propósito es establecer la cantidad relativa de agua que exuda en el estado fresco del concreto (27 pág. 835).

Para lograrlo se requieren equipos y materiales como: recipientes cilíndricos, balanzas, pipetas, cilindros graduados, varillas de bateo, recipientes metálicos, balanzas y hornos (opcional, ya que es un método para acelerar el flujo del concreto) (27 pág. 837).

La muestra utilizada es una muestra obtenida por la norma MTC E 702, primero se coloca la muestra en un recipiente, se comprime la muestra, se controla el tiempo, se cubre el recipiente con un material no absorbente y se recoge el agua sobre él. superficie cada 10 minutos durante los primeros 40 minutos, luego cada 30 minutos hasta que cese la fuga, luego el agua se recoge en un cilindro (27 págs. 838-839).



**Figura 24**  
*Vista general del ensayo de exudación del concreto patrón.*

#### e. Resistencia a compresión del concreto

Es una característica mecánica que consiste en medir el grado de soporte a compresión por unidad de área, su ejecución se respalda en las normas NTP 339.034, ASTM C 39-39M y AASHTO T 22, para poder efectuarla es necesario elaborar testigos cilíndricos de concreto que han sido fabricados en base a la norma NTP 339.183 y ASTM C192.

Para elaborar los testigos de concreto se siguen los siguientes pasos:

- Preparar concreto en base a la propuesta de dosificación.
- Colocar la muestra de concreto por etapas dentro del molde.
- El tipo compactado se da en función de las capas requeridas, acorde a la consiguiente tabla:

**Tabla 10**

*Número de capas requeridas en la elaboración de las muestras*

Tipo de tamaño de la muestra en mm (pulgadas)	Método de compactación	Número de capas	Altura aproximada De la capa en mm (pulgadas)
CILINDROS Hasta 300(12) Mayor que 300(12) Hasta 460(18) Mayor que 460(18)	Apisonado(varillado)	3 iguales	100(4)
	Apisonado(varillado)	Las requeridas	
	Vibración	2 iguales	200(4)
	Vibración	3 ó más	
PRISMAS Hasta 200(8) Mayor que 200(8) Hasta 200(8) Mayor que 200(8)	Apisonado(varillado)	2 iguales	100(4)
	Apisonado(varillado)	3 o más	
	Vibración	1	200(8) C 172
	Vibración	2 o más	

Fuente: MTC E 702 (2016).

- La selección de los golpes está dada por la siguiente tabla:

**Tabla 11**

*Diámetro de varilla y números de golpes por capa*

CILINDROS		
Diámetro del cilindro en mm (pulgadas)	Diámetro de varilla en mm (pulgadas)	Número de golpes por capa
50 (2) a 150 (6)	10 (3/8)	25
150 (6)	16 (5/8)	25
200(8)	16 (5/8)	50
250(10)	16 (5/8)	75
VIGAS Y PRISMAS		
Área de la superficie superior De la muestra en cm <sup>2</sup> (pulg <sup>2</sup> )	Diámetro de varilla en mm (pulgada)	Número de golpes por capa
160(25)	10(3/8)	25
165(26) a 310 (49)	10(3/8)	1 por cada 7 cm <sup>2</sup> (1 pulg <sup>2</sup> ) de área
320(50) o más	16(5/8)	1 por cada 14cm <sup>2</sup> (2pulg <sup>2</sup> ) de área

Fuente: MTC E 702 (2016).

- Se enrasa y se cubre para evitar la pérdida del agua por evaporación.
- La extracción de la muestra se efectúa en un tiempo no menor de 10 horas ni mayor a 48 horas.



**Figura 25**  
 Vista general del proceso de elaboración de testigos cilíndricos.

Se realizaron pruebas de resistencia a la compresión en muestras curadas en agua inmediatamente después de retirarlas del área de curado (27 pág. 795).

Los especímenes de una edad determinada serán sometidos a fuerzas de compresión (rotura de testigos) dentro de las tolerancias dadas a continuación

**Tabla 12**  
 Tolerancias de edad de ensayo de los especímenes

Edad del Ensayo	Edad del Ensayo
12 horas	0,25 o 2,1%
24 horas	± 0,5 horas o 2,1 %
3 días	2 horas ó 2,28%
7 días	6 horas ó 3,6%
28 días	20 horas 3,0%
56 días	40 horas ó 3,0%
90 días	2 días ó 2,2%

Fuente: MTC E 704 (2016).

Los instrumentos de recolección de datos fueron:

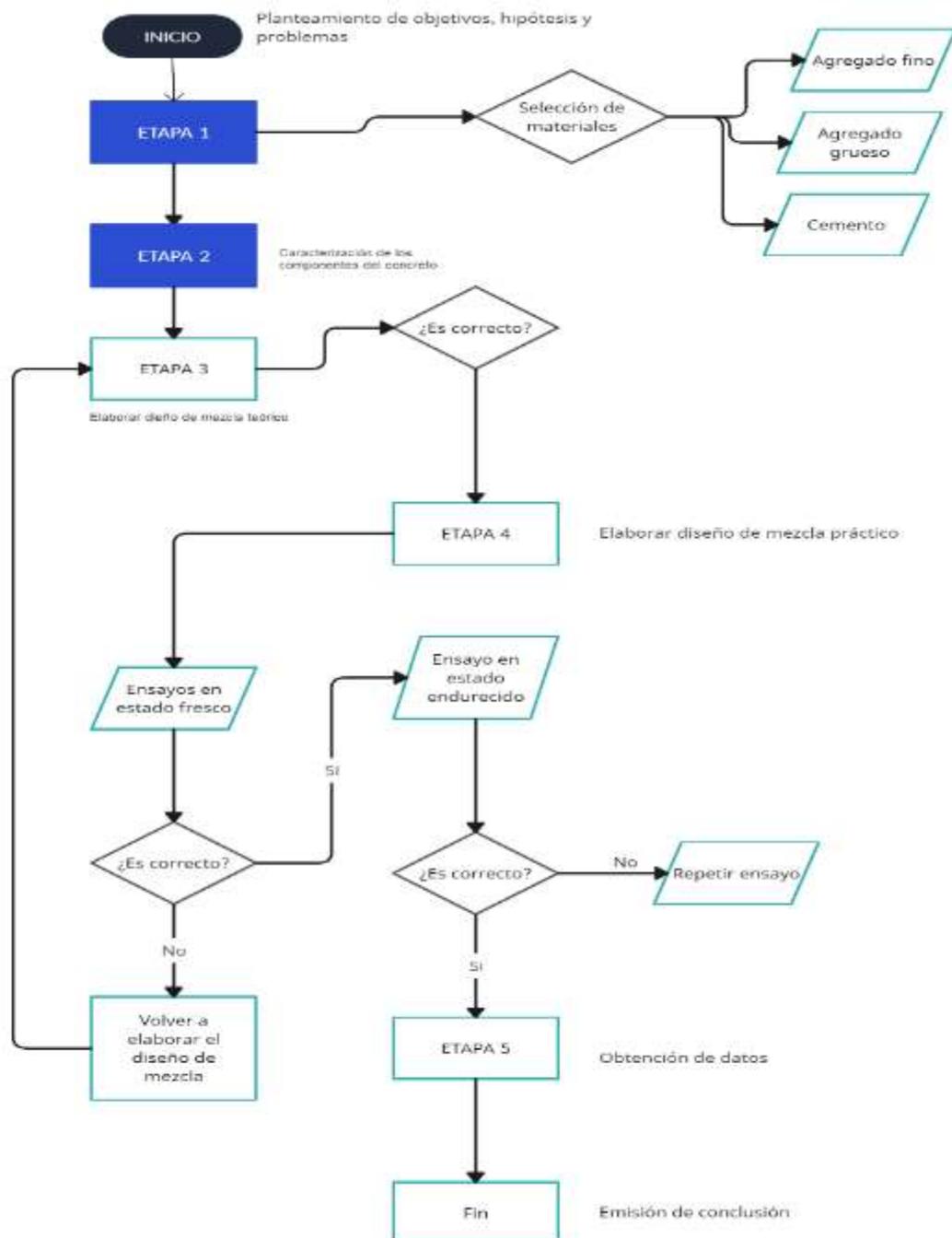
- Formatos en laboratorio

Las tablas de control permiten inicialmente obtener las cualidades de los agregados, luego el diseño detallado de la mezcla y la preparación de la

muestra, donde se calculan: el Slump, el contenido de aire, TF, exudación y el  $f'c$ .

#### 4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos de las pruebas de laboratorio se procesaron en Microsoft Excel y las hipótesis se probaron con el software SPSS V27, siguiendo los pasos descritos en la Figura 26.



**Figura 26** Flujo de procesos de la indagación.  
Fuente: Elaboración propia (2023).

#### **4.8. Aspectos éticos de la investigación**

Ningún dato expuesto por el investigador ha sufrido manipulación ni variación, de igual forma todos los ensayos desarrollados han sido respaldados en normas nacionales e internacionales, así como también los equipos e instrumentos empleados han sido calibrados.

## **CAPÍTULO V RESULTADOS**

### **5.1. Descripción del diseño tecnológico**

De acuerdo con los objetivos planteados en el trabajo, se realizaron pruebas a nivel de laboratorio, donde se ensayó una muestra patrón (3% del material pasado por malla N°200) y muestras con dosificaciones de 7%, 11% y 15% de material que pasa a través de la malla N° 200.

Para ello se elaboraron 4 diseños de mezcla descritos a continuación:

**Tabla 13**

*Leyenda de diseños de mezcla empleados por la investigación.*

<b>Descripción</b>	
Diseño 1	Muestra patrón (Dosis al 3% de material pasante por el tamiz N°200)
Diseño 2	Dosis al 7% de material pasante por el tamiz N°200)
Diseño 3	Dosis al 11% de material pasante por el tamiz N°200)
Diseño 4	Dosis al 15% de material pasante por el tamiz N°200)

Cada diseño permitió fabricar especímenes de concreto en las que evaluaron: trabajabilidad, contenido de aire, exudación, TF y f'c del concreto.

## 5.2. Descripción de resultado

### 5.2.1. Resultado de ensayo: Caracterización de los agregados

Para el AF se empleó arena gruesa y para el AG piedra chancada, obteniendo la siguiente data:

**Tabla 14**

*Caracterización de los agregados empleados en la mezcla de concretos.*

Descripción	AF 1	AF 2	AF 3	AF 4	AG	Unidades
Absorción	2.10	2.15	2.22	2.31	1.08	%
Peso específico de masa	2576	2556	2538	2514	2642	kg/m <sup>3</sup>
Contenido de humedad	0.58	0.58	0.59	0.57	0.34	%
PUS	1562	1583	1597	1612	1323	kg/m <sup>3</sup>
PUC	1624	1655	1680	1708	1500	kg/m <sup>3</sup>
TMN	-	-	-	-	1/2	pulgada
MF	2.69	2.58	2.47	2.36	6.79	-
Azul de metileno	4.8				-	mg/g
Equivalente de arena	66.00	60.00	53.00	44.00	-	%
% Que pasa la malla N°200	3.00	7.00	11.00	15.00	0.00	%

### 5.2.2. Resultados de ensayo: Límites del agua de mezcla utilizada en la producción de concreto

Las fuentes de agua potable pertenecientes al Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo, Departamento de Junín son utilizadas para la producción y curado del concreto, se puede recabar la siguiente información:

**Tabla 15**

*Caracterización de los componentes de la mezcla de concretos empleados por la tesis.*

Descripción	Resultados	Limites	Unidades
Potencial de hidrógeno	7.5	6-8	pH
Cloruros solubles	35.4	1000 máx.	ppm
Sulfatos solubles	150.2	3000 máx.	ppm
Sólidos en suspensión	385	5000 máx.	ppm
Materia orgánica	0.05	3	ppm

### 5.2.3. Resultado de ensayo: Dosificación de los componentes del concreto

Se empleó la metodología ACI 211 para la producción de los diseños de mezcla, consiguiendo la siguiente dosificación:

**Tabla 16**

*Dosificación de los componentes del concreto por cada diseño de mezcla.*

Descripción	Cemento (kg)	Agua (l)	Piedra (kg)	Arena (kg)
Diseño 1	387	234.67	844.36	823.12
Diseño 2	387	234.85	860.92	800.67
Diseño 3	387	235.10	877.47	779.17
Diseño 4	387	235.67	894.03	755.86

### 5.2.4. Resultado de ensayo: Asentamiento del concreto

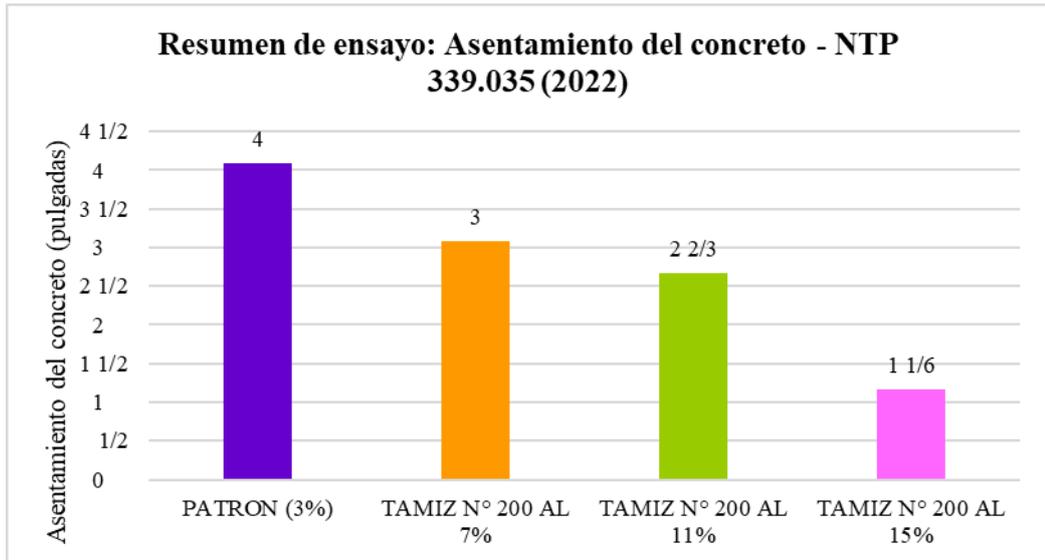
De las muestras ensayadas para Slump del concreto acorde a la NTP 339.035:2022 se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla 17**

*Resultados de los ensayos de asentamiento del concreto.*

Descripción	Promedio de asentamiento del concreto (pulgadas)	Valor porcentual del asentamiento del concreto respecto a la muestra patrón
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	4	100.00%
7% Material pasante por el Tamiz N°200	3	75.51%
11% Material pasante por el Tamiz N°200	2 2/3	65.31%
15% Material pasante por el Tamiz N°200	1 1/6	28.57%

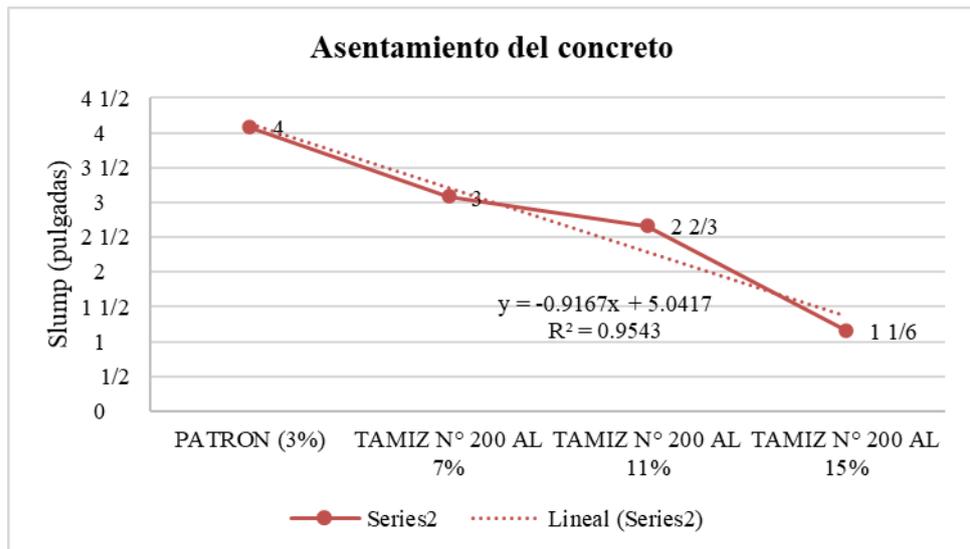
Nota. Se efectuaron 03 pruebas por cada tipo de muestra.



**Figura 27**

*Resumen de ensayo de asentamiento del concreto.*

En relación a los valores obtenidos se afirma que, a medida que se adiciona el porcentaje de material que pasa por la malla N°200 del agregado fino el asentamiento del concreto va reduciéndose, tal es así que la dosis al 15% de material pasante por el tamiz N°200 presenta una consistencia seca que muestra un poco trabajabilidad ya que reduce el asentamiento del concreto en 71.43% respecto al diseño patrón (3% de material que pasa por la malla N°200).



**Figura 28**

*Tendencia del asentamiento del concreto.*

En la figura 28 se aprecia la tendencia que origina debido a la correlación entre la variable independiente y la variable dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.977$  representa una correlación muy alta, confirmado que a medida que se acrecienta el % de material pasante por el Tamiz N°200 disminuye la trabajabilidad del concreto, mientras que el coeficiente de determinación  $R^2=0.9543$  indica un 95% de que los resultados de asentamiento del concreto se verán afectados por el incremento del porcentaje de microfinos menor que el tamiz #200.

### 5.2.5. Resultado de ensayo: Contenido de aire del concreto

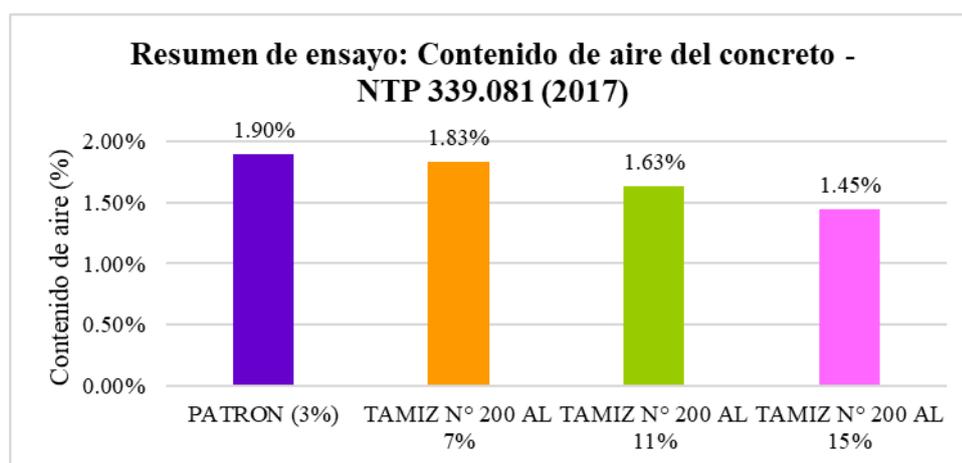
De las muestras analizadas para contenido de aire en base a la norma NTP 339.081: 2017, se obtuvo la siguiente información:

**Tabla 18**

*Resultados de los ensayos de contenido del concreto.*

Descripción	Promedio de contenido de aire del concreto (%)	Valor porcentual del contenido de aire del concreto respecto a la muestra patrón
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	1.90	100.00%
7% Material pasante por el Tamiz N°200	1.83	96.49%
11% Material pasante por el Tamiz N°200	1.63	85.96%
15% Material pasante por el Tamiz N°200	1.45	76.32%

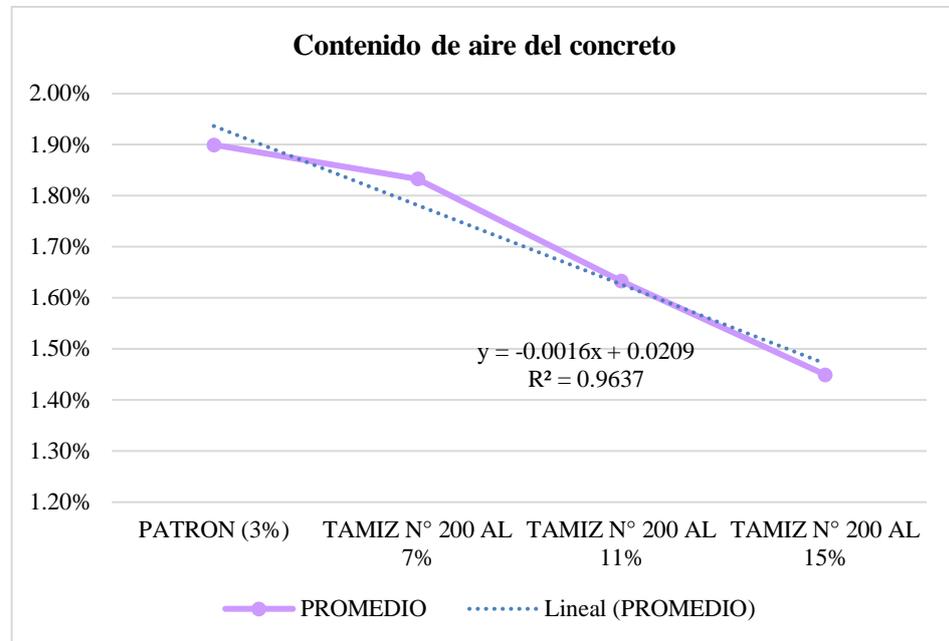
Nota. Se efectuaron 03 pruebas por cada tipo de muestra.



**Figura 29**

*Resumen de los ensayos de contenido de aire del concreto.*

En correspondencia a la tabla 18 y figura 29, se constata que según se aumenta el porcentaje de material que pasa por el tamiz N°200 el contenido de aire del concreto disminuye hasta un 23.68% respecto a la muestra patrón para el 15% de material pasante por el tamiz N°200.



**Figura 30**  
*Tendencia del contenido de aire del concreto.*

En la figura 30 se aprecia la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la variable dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.982$  representa una correlación positiva alta, con lo cual se afirma que a medida que se agranda el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 se reduce el contenido de aire del concreto y un coeficiente de determinación  $R^2= 0.9637$  lo cual indica que el 96% de los resultados de contenido de aire se verá afectado por el aumento de porcentaje de material que pasa por la malla N°200.

### 5.2.6. Resultado de ensayo: Exudación del concreto

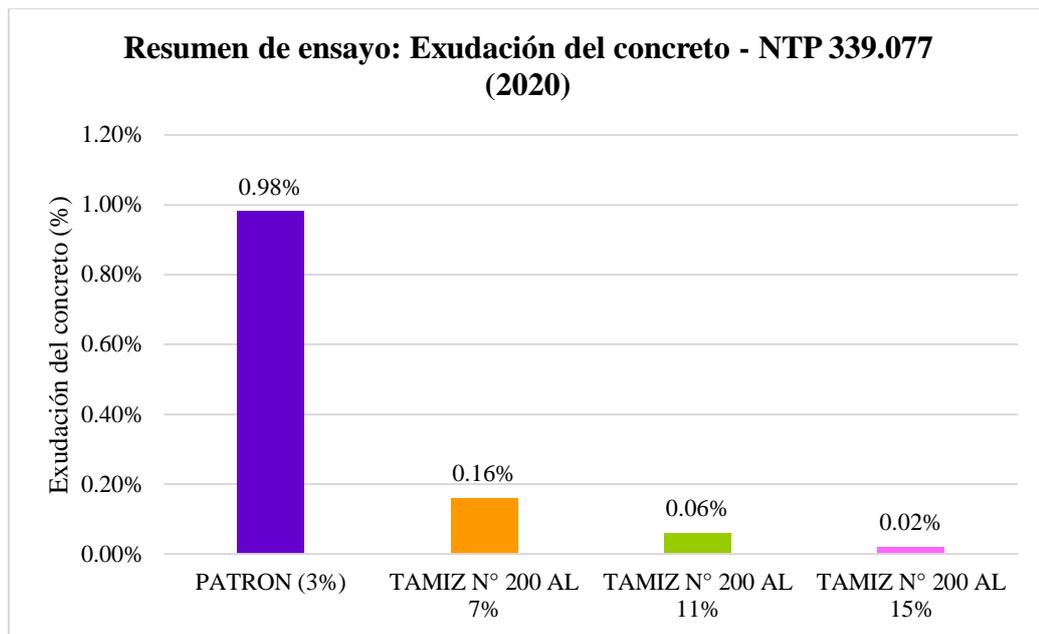
Acorde a los ensayos ejecutados a nivel de laboratorio para exudación del concreto, partiendo de la norma NTP 339.077: 2020 que fue publicada el 07 de diciembre del 2020, se obtiene los siguientes datos:

**Tabla 19**

Resultados de los ensayos de exudación del concreto.

Descripción	Promedio exudación del concreto (%)	Valor porcentual de la exudación del concreto respecto a la muestra patrón
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	0.98	100.00%
7% Material pasante por el Tamiz N°200	0.16	16.33%
11% Material pasante por el Tamiz N°200	0.06	6.12%
15% Material pasante por el Tamiz N°200	0.02	2.04%

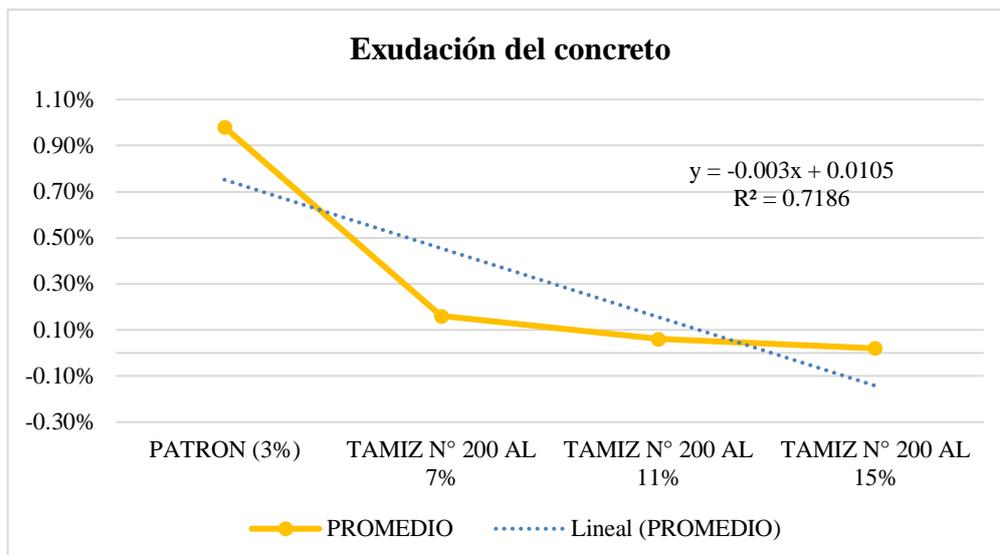
Nota. Se efectuaron 03 pruebas por cada tipo de muestra.



**Figura 31**

Resumen de los ensayos de exudación del concreto.

En correspondencia a la tabla 19 y figura 31, se constata que a medida que se incrementa el % de microfinos menor que el tamiz #200 la exudación del concreto va disminuyendo, siendo el 15% de microfinos menor que el tamiz #200 el que reduce la exudación hasta en 97.96% respecto a la muestra patrón.



**Figura 32**  
Tendencia de la exudación del concreto.

En la figura 32 se aprecia la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la variable dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.848$  representa una correlación positiva alta, afirmando así que a medida que se aumente el % de microfinos menor que el tamiz #200 la exudación del concreto se reduce y un coeficiente de determinación  $R^2=0.7186$  indicando que el 71% de los valores obtenidos de exudación del concreto se verán afectados por el incremento del % de microfinos menor que el tamiz #200.

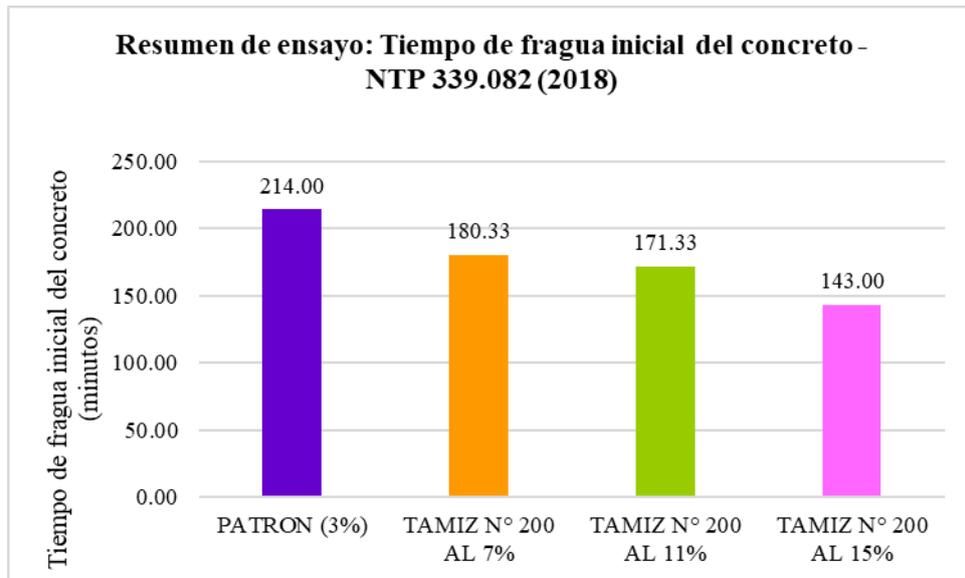
### 5.2.7. Resultado de ensayo: Tiempo de fragua inicial

Se efectuó el control de TF partiendo de los lineamientos de la norma NTP 339.082: 2017, cuya fecha de publicación fue el 03 de enero del 2018, permitiendo obtener los siguientes datos:

**Tabla 20**  
Resultados de los ensayos de tiempo de fragua inicial del concreto.

Descripción	Promedio tiempo de fragua inicial (minutos)	Valor porcentual de tiempo de fragua inicial del concreto respecto a la muestra patrón
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	214.00	100.00%
7% Material pasante por el Tamiz N°200	180.33	84.27%
11% Material pasante por el Tamiz N°200	171.33	80.06%
15% Material pasante por el Tamiz N°200	143.00	66.82%

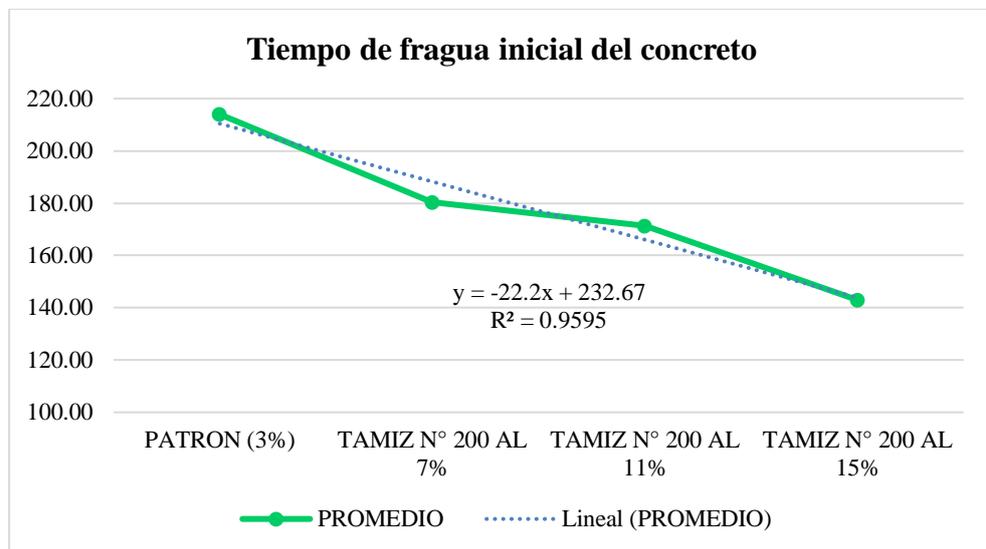
Nota. Se efectuaron 03 pruebas por cada tipo de muestra.



**Figura 33**

*Resumen de los ensayos de tiempo de fragua inicial del concreto.*

Con la información recolectada se concluye que, el TF inicial del concreto se reduce a medida que se extiende el porcentaje de material que pasa por la malla N°200, siendo el más notorio el 15% ya que disminuye el TF en 33.18% respecto a la muestra patrón que contiene tan solo 3% de material que pasa por la malla N°200.



**Figura 34**

*Tendencia del tiempo de fragua inicial del concreto.*

En la figura 34 se observa la tendencia que se origina debido a la analogía entre la variable independiente y la variable dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.9795$  representa una analogía positiva muy

alta, afirmando que a medida que se acrecienta el % de material pasante por el tamiz N°200 el tiempo de fragua disminuye y un coeficiente de determinación  $R^2=0.9595$  lo cual indica que el 96% de los resultados de tiempo de fragua inicial se ven afectados por el incremento de de microfinos menor que el tamiz #200.

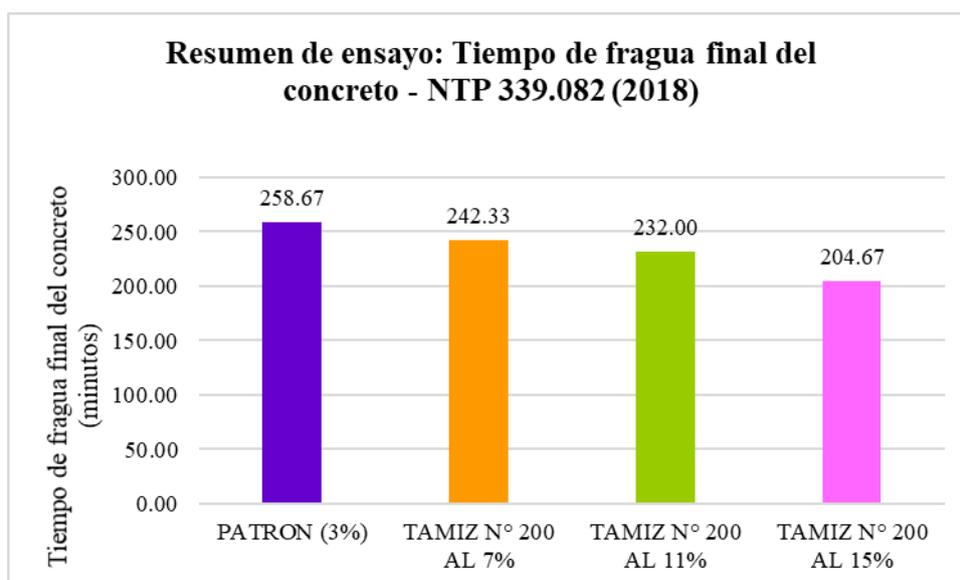
### 5.2.8. Resultado de ensayo: Tiempo de fragua final

**Tabla 21**

Resultados de los ensayos de tiempo de fragua final del concreto.

Descripción	Promedio tiempo de fragua final (minutos)	Valor porcentual de tiempo de fragua final del concreto respecto a la muestra patrón
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	258.67	100.00%
7% Material pasante por el Tamiz N°200	242.33	93.69%
11% Material pasante por el Tamiz N°200	232.00	89.69%
15% Material pasante por el Tamiz N°200	204.67	79.12%

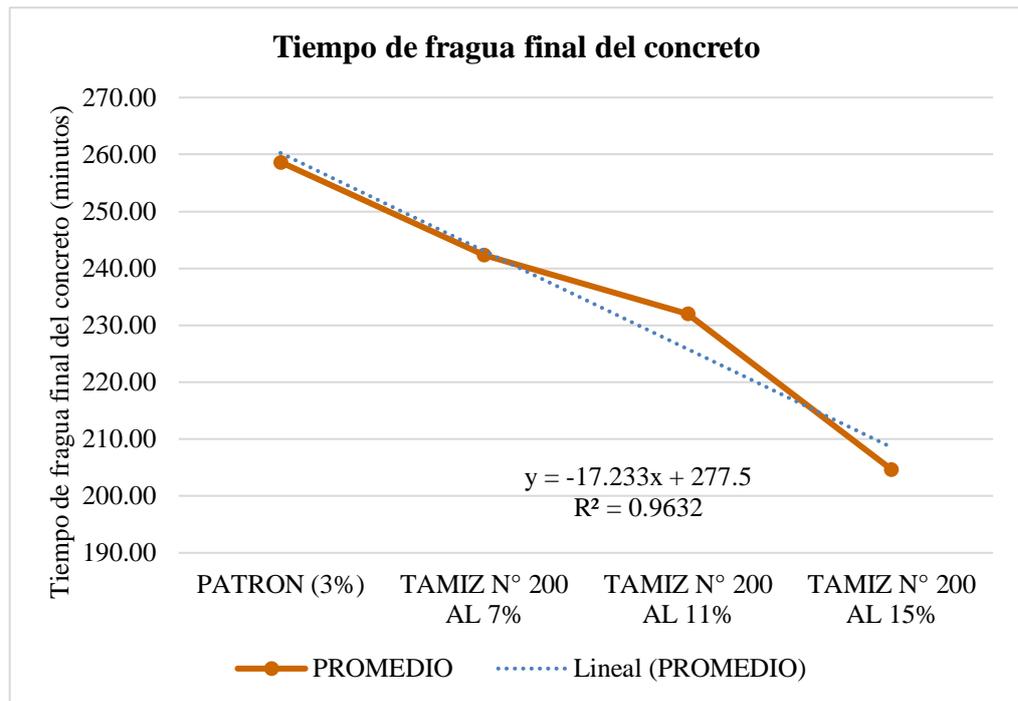
Nota. Se efectuaron 03 pruebas por cada tipo de muestra.



**Figura 35**

Resumen de los ensayos de tiempo de fragua final del concreto.

En concordancia con la tabla 21 y figura 35 se afirma que el % de material que pasa por la malla N°200 reduce el TF final del concreto, ya que el TF final tiende a disminuir, siendo el porcentaje de 15% de material que pasa por la malla N°200 el que genera mayor reducción hasta en 20.88% respecto a la muestra patrón.



**Figura 36**  
Tendencia del tiempo de fragua final del concreto.

En la Figura 36 se visualiza la tendencia que se origina debido a la reciprocidad entre la variable independiente y la variable dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.9632$  lo cual representa una correlación positiva muy alta, con lo cual se afirma que a medida que se acrecienta el porcentaje de material que pasa por la malla N°200 y un coeficiente de determinación  $R^2=0.9632$  lo cual indica que el 96% de los resultados de TF final del concreto se verá afectado por el incremento del % de microfinos menor que el tamiz #200 .

### 5.2.9. Resultado de ensayo: Resistencia a compresión del concreto

Se efectuaron ensayos bajo la norma NTP 339.034: 2021 para poder monitorear el  $f'c$  de especímenes cilíndricos de concreto, estos se efectuaron a la edad de 7, 14 y 28 días.

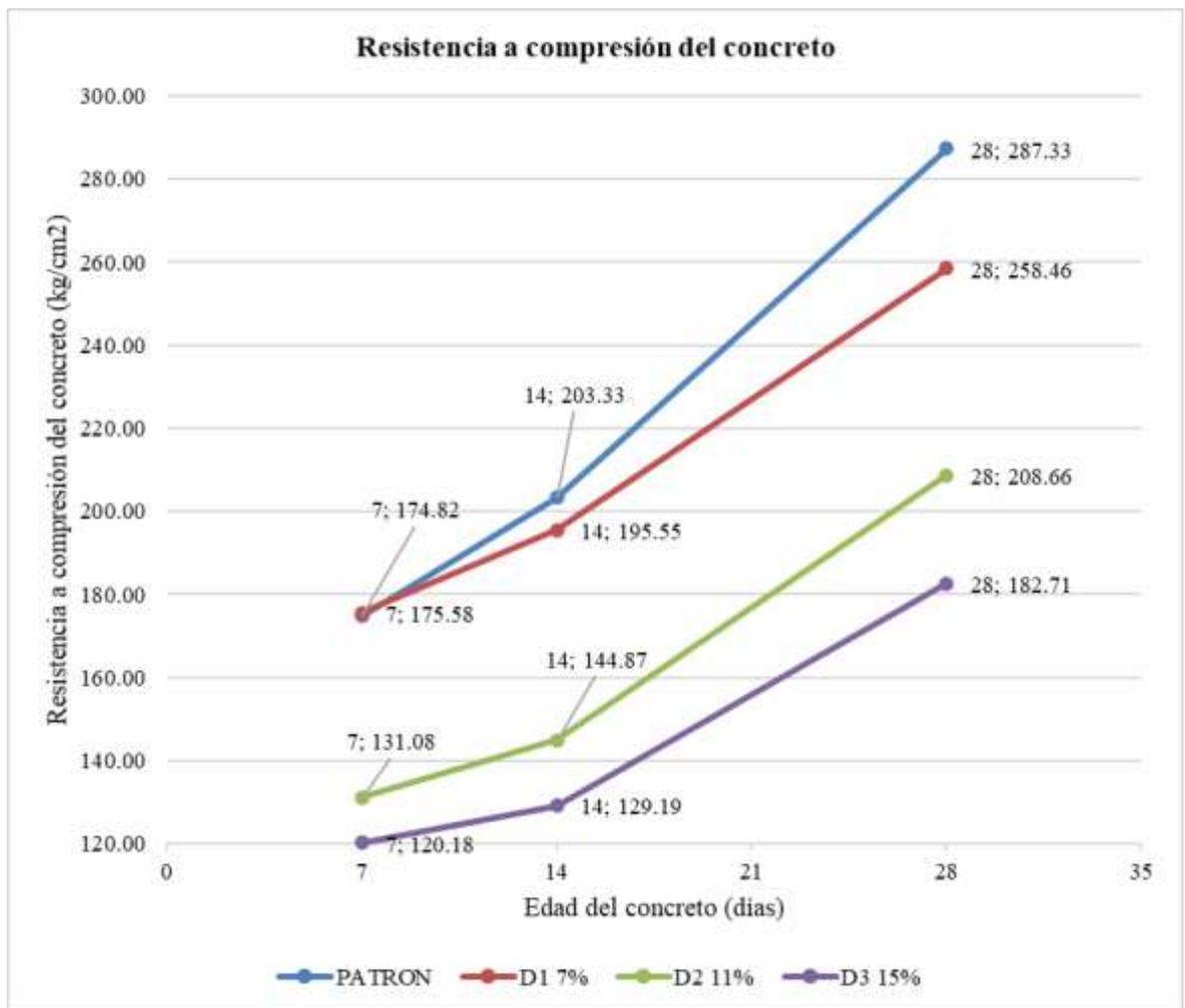
Los datos obtenidos son los siguientes:

**Tabla 22**

Resultados de los ensayos de resistencia a compresión a los 3, 7, 14 y 28 días de edad.

Descripción	7 días (kg/cm <sup>2</sup> )	14 días (kg/cm <sup>2</sup> )	28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	174.82	203.33	287.33
7% Material pasante por el Tamiz N°200	175.58	195.55	258.46
11% Material pasante por el Tamiz N°200	131.08	144.87	208.66
15% Material pasante por el Tamiz N°200	120.18	129.19	182.71

Nota. Los resultados mostrados son el promedio de 03 ensayos.



**Figura 37**

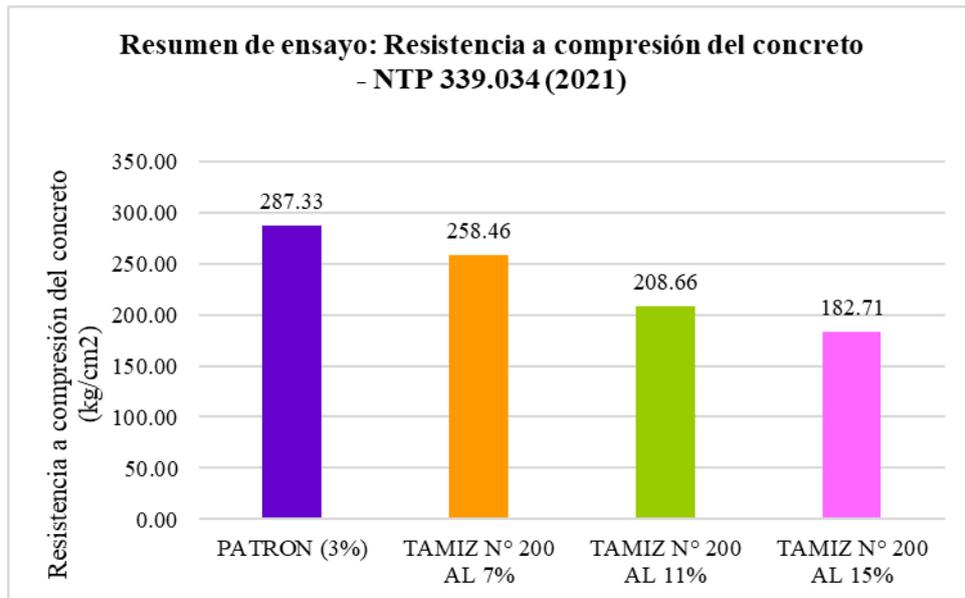
Desarrollo de la resistencia a compresión del concreto a los 3, 7, 14 y 28 días.

**Tabla 23**

Resultados de los ensayos de tiempo de resistencia a compresión del concreto

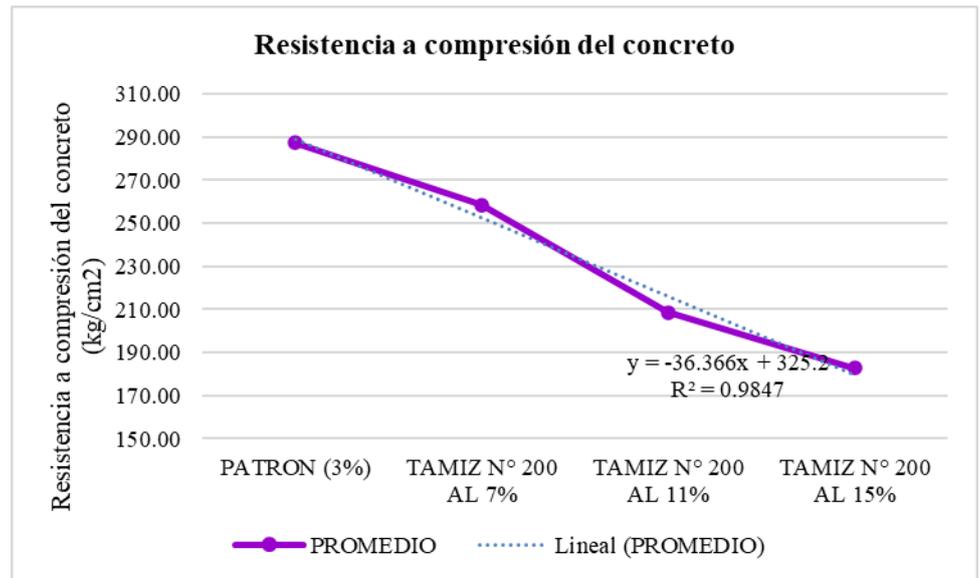
Descripción	Promedio resistencia a compresión del concreto a los 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor porcentual de resistencia a compresión del concreto a los 28 días respecto a la muestra patrón
Patrón (3% Material pasante por el Tamiz N°200)	287.33	100.00%
7% Material pasante por el Tamiz N°200	258.46	89.95%
11% Material pasante por el Tamiz N°200	208.66	72.62%
15% Material pasante por el Tamiz N°200	182.71	63.59%

Nota. Se efectuaron 03 pruebas por cada tipo de muestra.

**Figura 38**

Resumen de los ensayos de resistencia a compresión del concreto a los 28 días.

En relación a la Tabla 23 y Figura 38, se concluye que el mayor  $f'c$  se obtiene con la muestra patrón comparado con los pasantes de material N°200 al 7%, 11% y 15%. La máxima reducción se da cuando se emplea 15% de material que pasa por el tamiz N°200, es decir ya no debe emplearse para la construcción al igual que el porcentaje de 11% ya que para ambos casos no alcanzan  $f'c$  solicitado.



**Figura 39**  
Tendencia de resistencia a compresión del concreto.

En la Figura 39 se visualiza la tendencia que se origina debido a la reciprocidad entre la variable independiente y la variable dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.9923$  lo cual representa una correlación muy alta, aseverando así que, a medida que se incremente el % de microfinos menor que el tamiz #200 la resistencia a compresión tiende a disminuir y un coeficiente de determinación  $R^2=0.9847$  lo cual indica que el 98% de los resultados del  $f^c$  se verán afectados por el incremento del % de material que pasa por la malla N°200.

### 5.3. Contrastación de hipótesis

#### Resistencia a la compresión del concreto

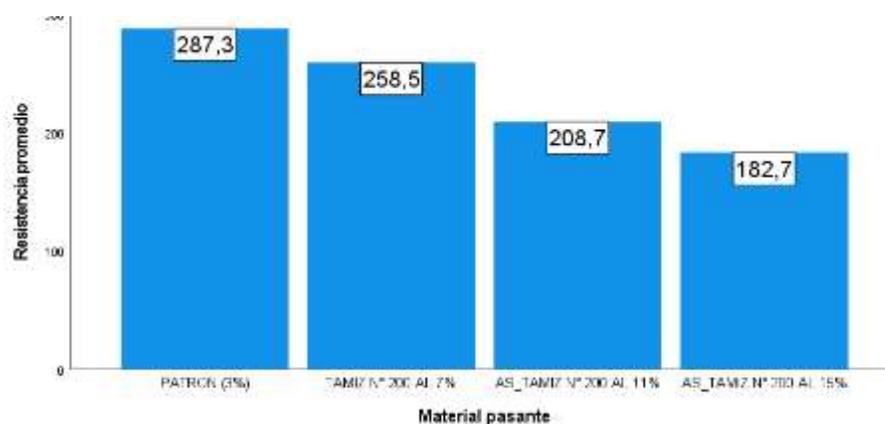
Al comparar el  $f^c$  del concreto (Tabla 24 y Figura 40) evaluando el porcentaje de material que pasa por la malla N°200, es el material pasante al 15% ( $182.71 \text{ kg/cm}^2$ ) el que ofrece menor resistencia a compresión comparado con 11% ( $208.66 \text{ kg/cm}^2$ ), 7% ( $258.46 \text{ kg/cm}^2$ ) y 3% ( $287.33 \text{ kg/cm}^2$ ).

La resistencia es homogénea (mayor concentración si coef de var < 20%) en todos los materiales. Sin embargo, muestra mayor homogeneidad el material que pasa por la malla N°200 al 11%.

**Tabla 24**

*Medidas descriptivas de resistencia a compresión del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200*

	Descripción	Media	Desviación estándar	Coficiente de variación
Grupo	PATRON (3%)	287.33	3.31	1.50
	TAMIZ N°200 AL 7%	258.46	2.03	0.79
	TAMIZ N°200 AL 11%	208.66	0.56	0.27
	TAMIZ N°200 AL 15%	182.71	1.30	0.71



**Figura 40**

*Resistencia a compresión del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.*

### **Asentamiento del concreto**

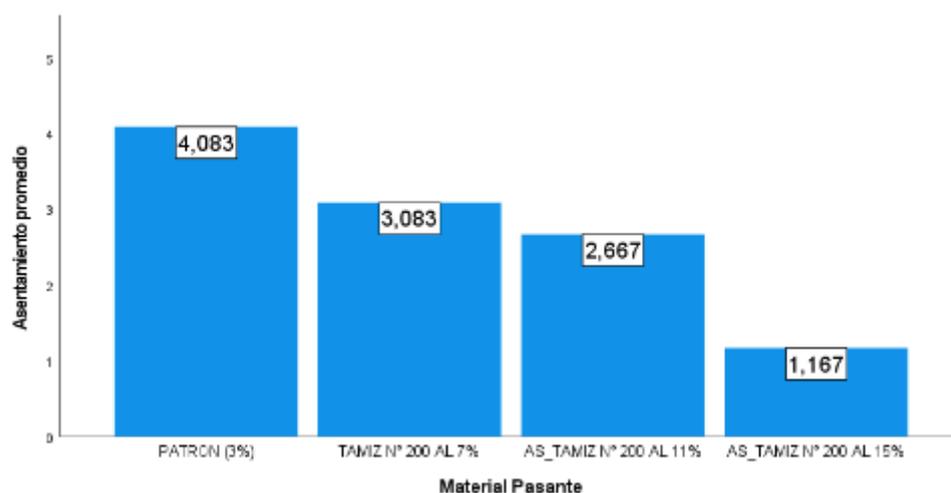
En la Tabla 25 se compara el asentamiento del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200, se encontró que el concreto con material que pasa por la malla N°200 al 3% (muestra patrón) es el concreto con mayor nivel de asentamiento promedio.

El asentamiento es homogéneo (mayor concentración si coef de var < 20%) en todos los materiales pasantes. Sin embargo, muestra mayor homogeneidad en el material que pasa por el Tamiz N°200 al 3% y menor homogeneidad en el material que pasa por el Tamiz N°200 al 15%.

**Tabla 25**

*Medidas descriptivas de asentamiento del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200*

Descripción		Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Grupo	PATRON (3%)	4.08	0.14	3.43
	TAMIZ N°200 AL 7%	3.08	0.14	4.55
	TAMIZ N°200 AL 11%	2.67	0.14	5.24
	TAMIZ N°200 AL 15%	1.17	0.14	11.97

**Figura 41**

*Asentamiento del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.*

### Contenido de aire del concreto

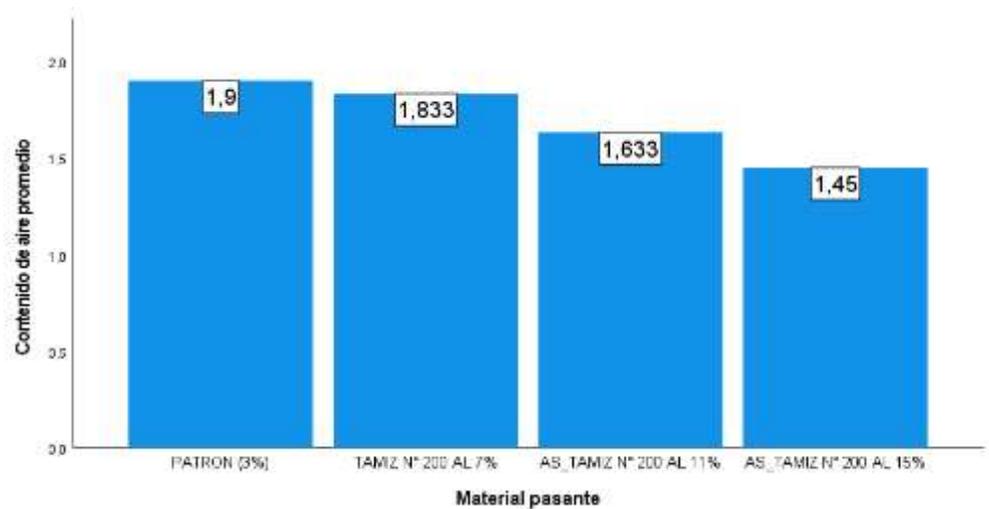
Al comparar el contenido de aire (Tabla 26 y Figura 42) en base al material pasante por el Tamiz N°200, se encontró que el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 3% (1.9%) es el con mayor contenido de aire, comparado con los pasantes al 7%, 11% y 15%.

El contenido del aire con estos materiales es homogéneo (mayor concentración si coef de var < 20%) en todos los materiales pasantes por el Tamiz N°200. Sin embargo, el material pasante por el Tamiz N°200 al 7% es más homogéneo a los otros materiales.

**Tabla 26**

*Medidas descriptivas de contenido de aire del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200*

Descripción		Media	Desviación estándar	Coficiente de variación
Grupo	PATRON (3%)	1.90	0.10	5.26
	TAMIZ N°200 AL 7%	1.83	0.03	1.64
	TAMIZ N°200 AL 11%	1.63	0.08	4.91
	TAMIZ N°200 AL 15%	1.45	0.05	3.45

**Figura 42**

*Contenido de aire del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.*

### Exudación del concreto

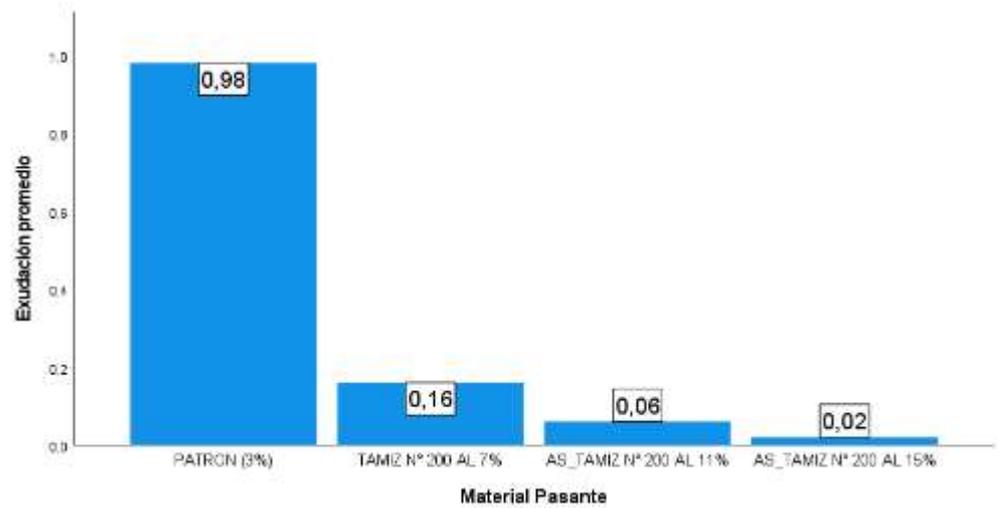
En la Tabla 27 se compara la exudación del concreto variando las mezclas en función del porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200, se encontró que el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 3% (muestra patrón) evidencia mayor exudación promedio comparado con los concretos con materiales pasantes por el tamiz N°200 al 7%, 11% y 15%.

La exudación del concreto evaluando el porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 es homogéneo (mayor concentración si coef de var < 20%) entre los porcentajes al 3%, 7% y 11%. Sin embargo, el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15% es altamente disperso (coef de var = 50% > 20%).

**Tabla 27**

*Medidas descriptivas de exudación del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200*

	Descripción	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Grupo	PATRON (3%)	0.98	0.0529%	5.40%
	TAMIZ N°200 AL 7%	0.16	0.0100%	6.25%
	TAMIZ N°200 AL 11%	0.06	0.0100%	16.76%
	TAMIZ N°200 AL 15%	0.02	0.0100%	50.00%



**Figura 43**

*Exudación del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.*

### Tiempo de fragua inicial del concreto

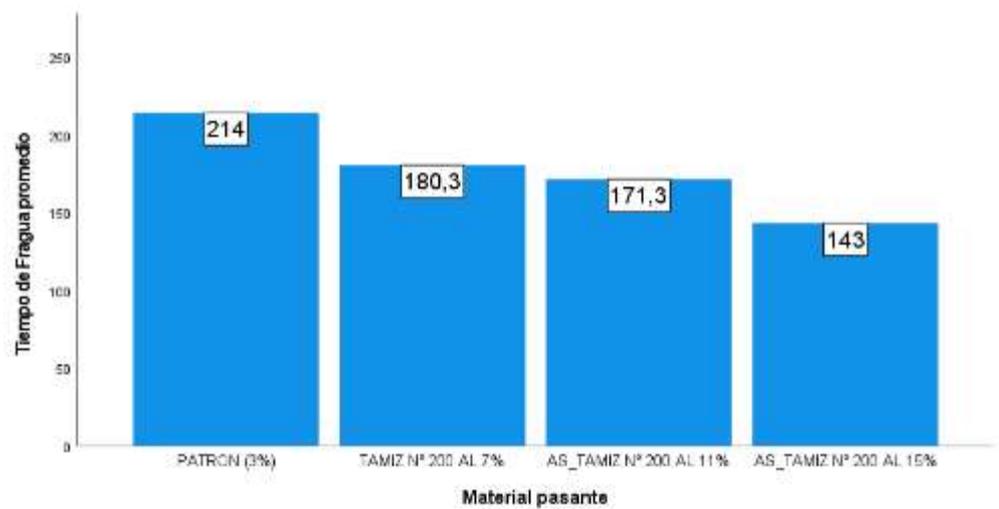
La Tabla 28 se compara el tiempo de fragua inicial entre los concretos con materiales pasantes por el Tamiz N°200, se encontró que el pasante por el Tamiz N°200 al 15% (143), es el material pasante con menor tiempo de fragua inicial promedio.

El tiempo de fragua inicial es homogénea (mayor concentración si coef de var < 20%) entre todos los concretos con materiales pasantes por el Tamiz N°200. Sin embargo, muestra mayor homogeneidad el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 11%, con menor homogeneidad el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 7%.

**Tabla 28**

*Medidas descriptivas de tiempo de fragua inicial del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200*

	Descripción	Media	Desviación estándar	Coficiente de variación
Grupo	PATRON (3%)	214	1.0000	0.47
	TAMIZ N°200 AL 7%	180	1.5275	0.85
	TAMIZ N°200 AL 11%	171	0.5774	0.34
	TAMIZ N°200 AL 15%	143	1.0000	0.70



**Figura 44**

*Tiempo de fragua inicial del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.*

### Tiempo de fragua final del concreto

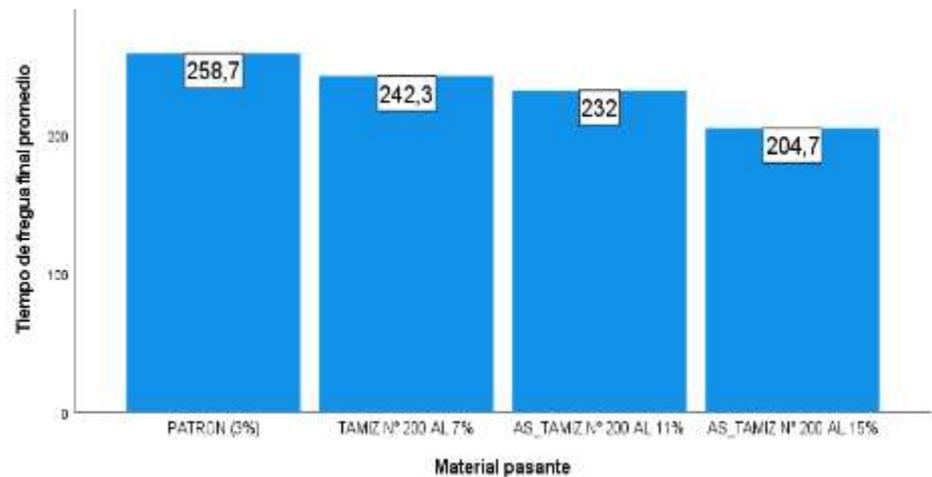
Al comparar el tiempo de fragua final entre los concretos con material pasante del Tamiz N°200, se encontró que el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15% (205 min), es el material pasante con menor tiempo de fragua final promedio.

El tiempo de fragua final es homogénea (mayor concentración si coef de var < 20%) en todos los concretos con material pasante por el Tamiz N°200. Sin embargo, muestra mayor homogeneidad el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 3% (muestra patrón), con menor homogeneidad el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15%.

**Tabla 29**

*Medidas descriptivas de tiempo de fragua inicial del concreto evaluando el material pasante del Tamiz N°200*

	Descripción	Media	Desviación estándar	Coficiente de variación
Grupo	PATRON (3%)	259	0.5774	0.22
	TAMIZ N°200 AL 7%	242	0.5774	0.24
	TAMIZ N°200 AL 11%	232	1.0000	0.43
	TAMIZ N°200 AL 15%	205	1.5275	0.75

**Figura 45**

*Tiempo de fragua final del concreto por cantidad de material pasante por el tamiz N°200.*

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para contrastar las hipótesis específicas y determinar la diferencia significativa entre los concretos con variedad de materiales pasantes por el Tamiz N°200, se aplicaron las pruebas paramétricas de Análisis de varianza (ANOVA) cuando las variables en cada grupo se aproximan a una distribución normal y la prueba de Tuckey si las varianzas entre los grupos son iguales para determinar la diferencia significativa entre pares de medias. Además, se aplicó las pruebas no paramétricas Kruskal Wallis cuando al menos una de las variables del grupo no se aproxime a una distribución normal y la prueba de Bonferoni para determinar la diferencia significativa entre pares de medianas. Se utilizó el paquete estadístico SPSS v27.

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

Para probar la hipótesis “El material pasante del Tamiz N°200 del agregado fino reduce el tiempo de fraguado del concreto”, se contrastó con TF inicial y TF final en ambos casos se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, prueba alternativa a ANOVA, debido que uno de los tipos de Tamiz N°200 no sigue distribución normal (Ver prueba de normalidad).

### Tiempo de fraguado inicial

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: La distribución de Tiempo de fragua inicial es la misma entre los concretos con porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200.

H1: La distribución de Tiempo de fragua inicial no es la misma en alguno de los concretos con porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200.

Por los resultados obtenidos (Tabla 30), se contrastó que al menos uno de los concretos con material pasante por el Tamiz N°200 es diferente (valor  $p = 0,015 < 0,05 = \alpha =$  Nivel de significancia, se rechaza H0).

**Tabla 30**

*Resultados de prueba Kruskal-Wallis de tiempo de fragua inicial por tipo de concreto que tiene como variante el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200*

N total	12
Estadístico de prueba	10,421 <sup>a</sup>
Grado de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,015
a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.	

Los resultados de la Tabla 31 muestran que los tiempos de fragua inicial entre los concretos con varios porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 no exhiben diferencia significativa o son iguales (Valor  $p > 0,05$  no se rechaza H0).

**Tabla 31***Resultados de comparaciones de medias de tiempo de fragua inicial por pares*

Muestra 1- Muestra 2	Estadístico de prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajustada <sup>a</sup>
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- AS_TAMIZ N°200 AL 11%	3,000	2,939	1,021	,307	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- TAMIZ N°200 AL 7%	6,000	2,939	2,042	,041	,247
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- PATRON (3%)	9,000	2,939	3,063	,002	,013
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- TAMIZ N°200 AL 7%	3,000	2,939	1,021	,307	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- PATRON (3%)	6,000	2,939	2,042	,041	,247
TAMIZ N°200 AL 7%- PATRON (3%)	3,000	2,939	1,021	,307	1,000
Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de ,050.					
a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.					

### Tiempo de fraguado final

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: La distribución de Tiempo de fragua final es la misma entre los concretos con porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200.

H1: La distribución de Tiempo de fragua final no es la misma en alguno de los concretos con porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200.

Por los resultados obtenidos (Tabla 32), contrastó que al menos uno de los concretos con material pasante por el Tamiz N°200 es diferente (valor  $p = 0,015 < 0,05 = \alpha =$  Nivel de significancia, se rechaza H0).

**Tabla 32***Resultados de prueba Kruskal-Wallis de tiempo de fraguado final por porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 a cada concreto*

N total	12
Estadístico de prueba	10,458 <sup>a</sup>
Grado de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,015
a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.	

Los resultados de la Tabla 33, muestran que los tiempos de fragua final entre los concretos con porcentajes de material pasantes por el Tamiz N°200 no exhiben diferencia significativa o son iguales (Valor  $p > 0,05$  no se rechaza H0). Sin embargo, con el concreto patrón (3%) presenta diferencia significativa con el concreto con

material pasante por el Tamiz N°200 al 15% (Valor p 0.013 < 0,05 =  $\alpha$  = Nivel de significancia. No se rechaza H0).

**Tabla 33**

*Resultados de comparaciones de medias de tiempo de fragua final por pares*

Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajustada <sup>a</sup>
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- AS_TAMIZ N°200 AL 11%	3,000	2,934	1,023	,306	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- TAMIZ N°200 AL 7%	6,000	2,934	2,045	,041	,245
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- PATRON (3%)	9,000	2,934	3,068	,002	,013
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- TAMIZ N°200 AL 7%	3,000	2,934	1,023	,306	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- PATRON (3%)	6,000	2,934	2,045	,041	,245
TAMIZ N°200 AL 7%- PATRON (3%)	3,000	2,934	1,023	,306	1,000
Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de ,050.					
a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.					

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Para probar la hipótesis alternativa “El material pasante Tamiz N°200 del agregado fino incrementa la exudación del concreto”. Se aplicó la prueba paramétrica de Análisis de varianza (ANOVA) debido a que las poblaciones de exudación del concreto con materiales pasantes por el Tamiz N°200 siguen distribución normal.

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: Las medias de exudación de concreto de todos los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 son iguales ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ )

H1: Al menos una de las medias de exudación del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 es diferente.

Por los resultados obtenidos (Tabla 34), se contrastó que al menos una de las medias de exudación por tipo de porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 es diferente (valor p = 0,0 < 0,05 =  $\alpha$  = Nivel de significancia, se rechaza H0).

**Tabla 34**

Resultados ANOVA de exudación del concreto por porcentaje de material pasante por el tamiz N°200

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,854	3	,618	797,290	,000
Dentro de grupos	,006	8	,001		
Total	1,860	11			

Los resultados de la Tabla 35, muestra que entre los concretos con porcentajes de material pasante por el tamiz #200 al 11% y 15% existe diferencia significativa en la exudación del concreto y el concreto con material pasante por el tamiz N°200 al 3% muestra mayor exudación del concreto.

**Tabla 35**

Resultados prueba Dunnett de comparaciones múltiples de exudación

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Limite inferior	Limite superior
PATRON (3%)	TAMIZ N°200 AL 7%	0,82000%	0,03109 %	0,6046%	1,0354 %
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	0,92000%	0,03109 %	0,7046%	1,1354 %
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	0,96000%	0,03109 %	0,7446%	1,1754 %
TAMIZ N°200 AL 7%	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	0,10000%	0,00816 %	0,0434%	0,1566 %
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	0,14000%	0,00816 %	0,0834%	0,1966 %
AS_TAMIZ N°200 AL 11%	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	0,04000%	0,00816 %	- 0,0166%	0,0966 %

Con la prueba de Dunnett se encontró que el concreto con material pasante por el Tamiz #200 al 11% y 15% reducen significativamente la exudación de concreto en comparación con el concreto con material pasante por de Tamiz #200 al 7% y 3%.

**Tabla 36**

Resultados HSD Tukey para exudación por subconjuntos homogéneos de porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200

	Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD Tukey <sup>a</sup>	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	3	0,0200%		
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	3	0,0600%		
	TAMIZ N°200 AL 7%	3		0,1600%	
	PATRON (3%)	3			0,9800%
	Sig.		,357	1,000	1,000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.					
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.					

### HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

Para probar la hipótesis específica “El material pasante del Tamiz N°200 del agregado fino reduce el asentamiento del concreto”. Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, prueba alternativa a ANOVA, debido que las poblaciones de asentamiento de concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz #200 no siguen distribución normal (Ver prueba de normalidad).

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: La distribución de asentamiento del concreto es la misma entre los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ ).

H1: La distribución de asentamiento del concreto en al menos uno de los concretos con porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 es diferente.

Por los resultados obtenidos, se contrastó que al menos una de las medias de asentamiento del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 (valor  $p = 0,015 < 0,05 = \alpha =$  Nivel de significancia, se rechaza H0).

**Tabla 37**

Resultados de prueba Kruskal-Wallis de asentamiento del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200

N total	12
Estadístico de prueba	10,532 <sup>a</sup>
Grado de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,015
a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.	

El asentamiento del concreto es el mismo en todos los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 (valor  $p > 0,05 = \alpha$ . No se rechaza  $H_0$ ). Sin embargo, se encontró diferencia entre el concreto con material pasante por la Tamiz N°200 al 15% y la muestra patrón (material pasante por el Tamiz N°200 al 3%), siendo el material pasante por el Tamiz N°200 al 15% que muestra menor asentamiento de concreto.

**Tabla 38**

*Resultados de comparaciones de medias por parejas de asentamiento*

Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajustada <sup>a</sup>
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- AS_TAMIZ N°200 AL 11%	3,000	2,923	1,026	,305	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- TAMIZ N°200 AL 7%	6,000	2,923	2,053	,040	,241
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- PATRON (3%)	9,000	2,923	3,079	,002	,012
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- TAMIZ N°200 AL 7%	3,000	2,923	1,026	,305	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- PATRON (3%)	6,000	2,923	2,053	,040	,241
TAMIZ N°200 AL 7%- PATRON (3%)	3,000	2,923	1,026	,305	1,000
Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de ,050.					
a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.					

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4

Para probar la hipótesis específica “El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el contenido de aire del concreto”, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, prueba alternativa a ANOVA, debido que las poblaciones de asentamiento de concreto de los tipos de Tamiz N°200 no siguen distribución normal (Ver prueba de normalidad).

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

$H_0$ : Las distribuciones de contenido de aire del concreto es el mismo en todos los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200.

$H_1$ : Al menos una de las distribuciones de contenido de aire del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 es diferente.

Por los resultados obtenidos (Tabla 39), se contrastó que al menos una de las medias de contenido del aire del concreto por porcentaje de material pasante por el

Tamiz N°200 es diferente (valor  $p = 0,022 < 0,05 = \alpha =$  Nivel de significancia, se rechaza  $H_0$ ).

**Tabla 39**

*Resultados de prueba Kruskal-Wallis de contenido de aire por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200*

N total	12
Estadístico de prueba	9,619 <sup>a</sup>
Grado de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,022
a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.	

El contenido de aire de concreto es el mismo en todos los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 (valor  $p > 0,05 = \alpha$ . No se rechaza  $H_0$ ). Sin embargo, se encontró diferencia significativa entre el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15% y el concreto Patrón (material pasante por el Tamiz N°200 al 3%) y se determinó el concreto con material pasante por el Tamiz #200 al 15% muestra menor contenido de aire de concreto.

**Tabla 40**

*Resultados de comparaciones de medianas por pareja de contenido de aire del concreto*

Comparaciones por parejas de Grupo					
Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajustada <sup>a</sup>
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- AS_TAMIZ N°200 AL 11%	3,000	2,934	1,023	,306	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- TAMIZ N°200 AL 7%	6,833	2,934	2,329	,020	,119
AS_TAMIZ N°200 AL 15%- PATRON (3%)	8,167	2,934	2,784	,005	,032
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- TAMIZ N°200 AL 7%	3,833	2,934	1,307	,191	1,000
AS_TAMIZ N°200 AL 11%- PATRON (3%)	5,167	2,934	1,761	,078	,469
TAMIZ N°200 AL 7%- PATRON (3%)	1,333	2,934	,455	,649	1,000
Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de ,050.					
a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.					

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA 5

Para probar la hipótesis específica: “El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce la resistencia compresión del concreto”. Se aplicó la prueba

paramétrica de Análisis de varianza (ANOVA) de debido que todos los tipos de cemento siguen distribución normal.

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: Las medias de resistencia a compresión del concreto por porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 son iguales ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ )

H1: Al menos una de las medias de resistencia a compresión del concreto de los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 es diferente.

Por los resultados obtenidos, se contrastó que al menos una de las medias de resistencia a la compresión del concreto al menos un concreto con porcentaje de material pasante por el Tamiz #200 es diferente (valor  $p = 0,00 < 0,05 = \alpha =$  Nivel de significancia, se rechaza H0).

**Tabla 41**

*Resultados de prueba ANOVA de resistencia a compresión del concreto por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	40288.388	3	13429.463	3143.641	0,000
Dentro de grupos	85.439	20	4.272		
Total	40373.827	23			

Entre los concretos con porcentajes de material pasantes por el Tamiz #200, la resistencia a compresión del concreto con material pasante por el Tamiz #200 al 15% es significativamente diferente a los otros porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 (Valor  $p = 0,00 < 0,05$  se rechaza H0:  $\mu_i = \mu_j$ ).

**Tabla 42**

*Resultados de prueba Tukey de comparaciones múltiples de resistencia a compresión del concreto*

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
PATRON (3%)	TAMIZ N°200 AL 7%	28,86833*	1,19331	,000	25,5283	32,2083
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	78,67333*	1,19331	,000	75,3333	82,0133
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	104,61667*	1,19331	,000	101,2767	107,9567
TAMIZ N°200 AL 7%	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	49,80500*	1,19331	,000	46,4650	53,1450
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	75,74833*	1,19331	,000	72,4083	79,0883
AS_TAMIZ N°200 AL 11%	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	25,94333*	1,19331	,000	22,6033	29,2833

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Con la prueba de Tuckey se encontró que el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15% reduce significativamente la resistencia a la compresión del concreto en comparación con los concretos con material pasante por el Tamiz #200 al 11% y 7% y 3%.

**Tabla 43**

*Resultados HSD Tukey de resistencia a compresión del concreto por subconjuntos homogéneos por porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200*

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
AS_TAMIZ N°200 AL 15%	6	182,7117			
AS_TAMIZ N°200 AL 11%	6		208,6550		
TAMIZ N°200 AL 7%	6			258,4600	
PATRON (3%)	6				287,3283
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.					
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.					

## HIPÓTESIS GENERAL

Con la contrastación al 5% de significancia de cada uno de las hipótesis específicas, el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15% del agregado fino perjudican las propiedades del concreto fresco y endurecido en comparación con los otros tipos de concretos con material pasante por el Tamiz #200 al 7%, 11% y patrón 3%.

## PRUEBA DE NORMALIDAD

Para efectuar la prueba de normalidad de las variables en estudio se aplicó la prueba no paramétrica de Shapiro Wilk dado que cada grupo comprende 3 muestras (menores de 50). Se plantearon las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: Las poblaciones de datos, siguen distribución normal.

H<sub>1</sub>: Las poblaciones de datos, no siguen distribución normal.

Resistencia a compresión del concreto para todos los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 siguen distribución normal (valor  $p = > 0,05 = \alpha$ , no se rechaza H<sub>0</sub>). El asentamiento del cemento en todos los concretos con material pasante por el Tamiz N°200 no se aproximan a una distribución normal (valor  $p < 0,05 = \alpha$ , se rechaza H<sub>0</sub>). El contenido del aire solo con concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 7% no se aproxima a una distribución normal (valor  $p = 0 < 0,05 = \alpha$ , se rechaza H<sub>0</sub>) y con concretos con material pasante por el Tamiz N°200 al 11% y 15% se aproximan a una distribución normal (valor  $p > 0,05 = \alpha$ , no se rechaza H<sub>0</sub>). El porcentaje de exudación del concreto para todos los pasantes por el Tamiz N°200 se aproxima a una distribución normal (valor  $p > 0,05 = \alpha$ , no se rechaza H<sub>0</sub>). Tiempo de Fragua inicial con concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 11% no se aproxima a una distribución normal (valor  $p = 0 < 0,05 = \alpha$ , se rechaza H<sub>0</sub>) y con los concretos con material pasante por el Tamiz N°200 al 3%, 7% y 15% se aproximan a una distribución normal (valor  $p > 0,05 = \alpha$ , no se rechaza H<sub>0</sub>). Tiempo de Fragua final con concretos con material pasante por el Tamiz N°200 al 3% y 7% no se aproxima a una distribución normal (valor  $p = 0 < 0,05 = \alpha$ , se rechaza H<sub>0</sub>) y los concretos con material pasante por el Tamiz N°200 al 11% y 15% se aproximan a una distribución normal (valor  $p > 0,05 = \alpha$ , no se rechaza H<sub>0</sub>).

**Tabla 44**

	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.= valor p
Resistencia a compresión	PATRON (3%)	,953	6	,765
	TAMIZ N°200 AL 7%	,931	6	,588
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	,844	6	,142
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	,905	6	,407
Asentamiento	PATRON (3%)	,750	3	,000
	TAMIZ N°200 AL 7%	,750	3	,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	,750	3	,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	,750	3	,000
Contenido de aire	PATRON (3%)	1,000	3	1,000
	TAMIZ N°200 AL 7%	,750	3	,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	,964	3	,637

	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	1,000	3	1,000
Exudación	PATRON (3%)	,893	3	,363
	TAMIZ N°200 AL 7%	1,000	3	1,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	1,000	3	1,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	1,000	3	1,000
Tiempo de fragua inicial	PATRON (3%)	1,000	3	1,000
	TAMIZ N°200 AL 7%	,964	3	,637
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	,750	3	,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	1,000	3	1,000
Tiempo de fragua final	PATRON (3%)	,750	3	,000
	TAMIZ N°200 AL 7%	,750	3	,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 11%	1,000	3	1,000
	AS_TAMIZ N°200 AL 15%	,964	3	,637

*Resultados Prueba de Normalidad de Shapiro Wilk de variables en estudio.*

## PRUEBA DE HOMOGENEIDAD

Como exudación y resistencia a compresión del concreto siguen distribución normal, se debe probar si las varianzas entre los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 son homogéneas, se planteó las siguientes hipótesis:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

H<sub>1</sub>: alguna de las varianzas son diferentes

Los resultados mostraron que las varianzas de exudación (valor p = 0.014 < 0,05 =  $\alpha$  = Nivel de significancia, no se rechaza H<sub>0</sub>) no son homogéneas y resistencia a compresión (valor p = 0.150 > 0,05 =  $\alpha$  = Nivel de significancia, no se rechaza H<sub>0</sub>) de todos los porcentajes de material pasante por el Tamiz N°200 son homogéneas o provienen de una misma población.

**Tabla 45**  
*Prueba de homogeneidad de varianza.*

	Estadístico De Levene	g1	g12	Sig.
Resistencia	1,974	3	20	,150
Exudación	6,667	3	8	,014



## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Teniendo como base los datos recolectados por la presente tesis se determinó el efecto negativo que tiene el material que pasa por la malla N°200 sobre el comportamiento en estado fresco y endurecido del concreto con  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que se afirma que no todos los agregados que se tienen a disponibilidad cumplen con los lineamientos normativos.

Al evaluar la propiedad de tiempo de fraguado de concreto, el porcentaje de material que pasa por el tamiz N°200 trabaja como un acelerante de fragua, ya que tanto en el inicial como en el final redujo valores en comparación con la muestra patrón a medida que se incrementa la dosis de material pasante por el tamiz N°200 (7%, 11% y 15%). Con 15% de material pasante por el tamiz N°200 se reduce en 33.18% el TFI y 20.88% el TFF respecto a la muestra patrón.

El tiempo de fragua inicial del concreto se reduce a medida que se incrementa el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200, siendo el más notorio el 15% ya que disminuye el tiempo de fragua en 33.18% respecto a la muestra patrón que contiene tan solo 3% de material pasante por el tamiz N°200. En la figura 34 se observa la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.9795$  representa una correlación positiva muy alta, afirmando que a medida que se incrementa el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 el tiempo de fragua disminuye y un coeficiente de determinación  $R^2=0.9595$  lo cual indica que el 96% de los resultados de tiempo de fragua inicial se ven afectados por el incremento de material pasante por el tamiz N°200.

En concordancia con la tabla 21 y figura 35 se afirma que el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 reduce el tiempo de fragua final del concreto, ya que el tiempo de fragua final tiende a disminuir, siendo el porcentaje de 15% de material pasante por el tamiz N°200 el que genera mayor reducción hasta en 20.88% respecto a la muestra patrón. En la Figura 36 se visualiza la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.9632$  lo cual representa una correlación positiva muy alta, con lo cual se afirma que a medida que se acrecienta el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 y un coeficiente de determinación  $R^2=0.9632$  lo cual indica que el 96% de los resultados de tiempo de fragua

final del concreto se verá afectado por el incremento del porcentaje de material pasante por el tamiz N°200.

Dichas aseveraciones concuerdan con Luque (2020), quien empleo finos con contenidos de 1 a 2%, 5 a 6%, 9 a 10% y de 13 a 14% están retardan de forma ligera la fragua hasta en un 3% respecto a la muestra patrón para contenidos de 13 a 14% de finos.

Para la exudación del concreto la tesis lograr reducir el porcentaje de exudación a medida que se incrementa el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200, la dosis patrón exhibe una exudación de 0.98%, la dosis al 7% un 0.16%, la dosis al 11% un 0.06% y la dosis al 15% un 0.02% de exudación, en valores porcentuales reducen 83.67%, 93.88% y 97.96% respectivamente en relación al concreto patrón.

En correspondencia a la tabla 19 y figura 31, se constata que a medida que se incrementa el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 la exudación del concreto va disminuyendo, siendo el porcentaje de 15% de material pasante por el tamiz N°200 el que reduce la exudación hasta en 97.96% respecto a la muestra patrón. En la figura 32 se aprecia la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.848$  representa una correlación positiva alta, afirmando así que a medida que se aumente el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 la exudación del concreto se reduce y un coeficiente de determinación  $R^2=0.7186$  indicando que el 71% de los resultados de exudación del concreto se verán afectados por el incremento de porcentaje de material pasante por el tamiz N°200.

Dichos resultados concuerdan con Luque (2012) quien al monitorear los pasaste del tamiz N°100 en 13 a 14% de finos logra reducir del 25 al 42% la exudación del concreto.

En relación al asentamiento del concreto, la presente tesis constató que al incrementarse el contenido de material pasante por el tamiz N°200 se reduce la trabajabilidad del concreto, ello limita la capacidad de compactado y acabado, la mayor reducción se produce cuando se tiene 15% de material pasante por el tamiz N°200 ya que disminuye el Slump en 71.43% respecto a la muestra patrón (3%).

En la figura 28 se observa la tendencia que origina debido a la correlación entre la variable independiente y la dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.977$  representa una correlación muy alta, confirmado que a medida que se incrementa el porcentaje de

material pasante por el Tamiz N°200 se reduce la trabajabilidad del concreto, mientras que el coeficiente de determinación  $R^2=0.9543$  indica un 95% de que los resultados de asentamiento del concreto se verán afectados por el incremento del porcentaje de material pasante por el tamiz N°200.

Dichas afirmaciones coinciden con la investigación de Lema (2021) quien evaluó el comportamiento de las arcillas y materiales micáceos en agregados finos de mala calidad, afirmando que el porcentaje de finos afecta la consistencia y fluidez de la mezcla de concreto. De igual forma Marquezan (2019) afirma que, características físicas como el módulo de finura de los agregados afectan el estado fresco del mortero.

En la propiedad de contenido de vacíos del concreto, la cantidad de material pasante por el tamiz N°200 reduce el contenido de aire del concreto, de ahí que la presente tesis obtuvo la mayor reducción cuando se emplean 15% de material pasante por el tamiz N°200 ya que logra reducir en 23.68% respecto a la muestra patrón, ello concuerda con Luque (2021) quien al emplear finos de 13 a 14% reduce hasta 3% el contenido de aire en relación a la muestra patrón.

En la figura 30 se aprecia la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.982$  representa una correlación positiva alta, con lo cual se afirma que a medida que se incrementa el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 se reduce el contenido de aire del concreto y un coeficiente de determinación  $R^2= 0.9637$  lo cual indica que el 96% de los resultados de contenido de aire se verá afectado por el aumento de porcentaje de material pasante por el tamiz N°200.

Al evaluar la incidencia de la resistencia a compresión del concreto, a medida que se va incrementando el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 se reduce la capacidad de soporte del concreto, una dosis del 7% reduce en 10.05%, la dosis del 11% disminuye en 27.38% y la dosis al 15% en 36.41% respecto al concreto patrón que contiene 3% de material pasante por el tamiz N°200.

En la Figura 39 se visualiza la tendencia que se origina debido a la correlación entre la variable independiente y la dependiente, el coeficiente de correlación de  $R=0.9923$  lo cual representa una correlación muy alta, aseverando así que, a medida que se incremente el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 la resistencia a compresión tiende a

disminuir y un coeficiente de determinación  $R^2=0.9847$  lo cual indica que el 98% de los resultados de resistencia a compresión se verán afectados por el incremento del porcentaje de material pasante por el tamiz N°200.

Dicha afirmación es compartida por Blas et al. (2021) quien evaluó los efectos del material fino pasante del tamiz N°200 en agregados ubicados en la ciudad de Cusco, al mismo tiempo Guerrero et al. (2020) afirma que la mayor resistencia a compresión la obtiene cuando el concreto tiene menor contenido de material pasante por el tamiz N°200, de la misma manera Villanueva (2020) asevera que a medida que se incrementa el porcentaje de finos se disminuye la capacidad mecánica del concreto, Sabih et al. (2016) afirma que la gradación y el módulo de finura inciden en el rendimiento del agregado fino dentro del concreto. Pacsi y (2018) indica que los agregados lavados obtienen mayores resistencias y que a menor contenido de finos mayor será el valor de resistencia a compresión. No ocurre lo mismo con Luque (2021) quien logran mejorar la resistencia a compresión en 0.8 y 2.2% para dosis de finos de 5 a 6%.

## CONCLUSIONES

1. Al contrastar al 5% de significancia de las 5 hipótesis específicas, el concreto con material pasante por el Tamiz N°200 al 15% del agregado fino perjudican las propiedades del concreto fresco y endurecido en comparación con los otros tipos de concretos con material pasante por el Tamiz N°200 al 7%, 11% y patrón 3%.
2. Al determinar la intervención de la cantidad de material pasante por el tamiz N°200 en el tiempo de fraguado del concreto se concluye que los finos reducen el tiempo de fragua inicial y final. En cuanto al tiempo de fragua inicial es la muestra patrón la que presenta mayor TFI con 214 minutos, mientras que el concreto con 15% de material pasante por el tamiz N°200 tiene un TFI de 143 minutos, ello representa una reducción del 33.18% respecto a la muestra patrón, para la dosis al 7% de material pasante por el tamiz N°200 muestra reducción del 15.73% y para el 11% de material pasante por el tamiz N°200 una disminución del 19.94% ambos en relación a la muestra patrón. En tiempo de fragua final el concreto que evidencia mayor tiempo de fragua es la muestra patrón (3%) con 258.67 minutos, mientras que la muestra al 7%, 11% y 15% de material pasante por el tamiz N°200 es de 242.33, 232.00 y 204.67 minutos correspondientemente, dichos valores representan una reducción de 6.31%, 10.31% y 20.88% respecto a la muestra patrón.
3. Al establecer el efecto del porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 del agregado fino sobre la exudación del concreto, se concluye que logran reducir la exudación del concreto, el material pasante por el tamiz N°200 al 7% reduce en 83.67%, el material pasante por el tamiz N°200 al 7% disminuye en 93.88% y el material pasante por el tamiz N°200 al 15% aminora en 97.96%, todos los valores respecto a la muestra patrón (3% de material pasante por el tamiz N°200).
4. Al determinar la incidencia del porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 sobre el asentamiento del concreto, se concluye que el material fino

reduce la trabajabilidad del concreto, siendo la dosis al 7% de material pasante por el tamiz N°200 la que menor reducción ofrece (24.49%), le sigue la dosis al 11% de material pasante por el tamiz N°200 con 34.69% y la dosis al 15% de material pasante por el tamiz N°200, todos ellos en relación a la muestra patrón (4 pulgadas).

5. Al determinar el efecto del porcentaje de material pasante por el Tamiz N°200 sobre el contenido de aire del concreto, estos actúan como reductores ya que a medida que se incrementa los porcentajes de material pasante por el tamiz N°200 se van reduciendo el contenido de vacíos, el 7% de material pasante por el tamiz N°200 reduce en 3.51%, el 11% de material pasante por el tamiz N°200 reduce en 14.04% y el 15% de material pasante por el tamiz N°200 reduce en 26.68% todos ellos en relación a la muestra patrón (contiene el 3% de material pasante por el tamiz N°200).
6. Al establecer las variaciones en resistencia a compresión, se concluye que la mayor resistencia a compresión a los 28 días se obtiene al fabricar un concreto patrón que admite 3% de material pasante por el tamiz N°200 ( $f'_c=287.33 \text{ kg/cm}^2$ ), y que a medida que se incrementa el porcentaje de material pasante por el tamiz N°200 la resistencia a compresión va disminuyendo considerablemente, tal es así que el concreto con 15% de material pasante por el tamiz N°200 no llega a la resistencia especificada ( $f'_c$ ) obteniendo 36.41% menos que la muestra patrón, la dosis al 11% de material pasante por el tamiz N°200 reduce en 27.38% en cuanto a la muestra patrón y la dosis del 7% de material pasante por el tamiz N°200 se disminuye en 10.05% la resistencia a compresión en relación al concreto patrón.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda emplear materiales que cumplan con los estándares de calidad, tal como el contenido de finos, de lo contrario se tendrá efectos negativos en el comportamiento en estado fresco y endurecido del concreto.
2. Se sugiere que en todo proceso constructivo se efectúen un control de calidad, ya que al colocar concretos deficientes a futuro se arrastran problemas estéticos y estructurales.
3. Se sugiere efectuar combinación de canteras de forma que unan agregados que no presenten finos con aquellos que tengan altos contenidos de finos, dicha combinación debe cumplir con los mínimos requeridos por las normas nacionales e internacionales.
4. Evitar el uso de agregados con altos contenido de material pasante por el tamiz #200 debido a que reducen considerablemente la trabajabilidad del concreto, una forma de evitarlo podría darse si da inicio a un proceso de lavado antes de ser usado como componentes del concreto.
5. Se recomienda efectuar control de calidad de los agregados antes del proceso de mezclado, ya que efectuamos el control de calidad cuando ya se tiene la mezcla lista y esto genera un incremento en costos de producción ya que, al no cumplir los estándares normativos, se rechaza la mezcla ya hecha y se tiene que rehacer el trabajo.
6. No se deberá de emplear concretos que contengan 11% y 15% de material más finos que el tamiz #200 ya que no logran alcanzar los 210 kg/cm<sup>2</sup> solicitados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Asocem.** Carreteras Pan-Americanas. [En línea] 17 de Junio de 2022. [Citado el: 27 de Febrero de 2023.] [https://www.carreteras-pa.com/noticias/la-demanda-de-cemento-en-peru-crece-un-5-en-mayo/#:~:text=Los%20despachos%20de%20cemento%20en,Nacional%20del%20Cemento%20\(Asocem\)..](https://www.carreteras-pa.com/noticias/la-demanda-de-cemento-en-peru-crece-un-5-en-mayo/#:~:text=Los%20despachos%20de%20cemento%20en,Nacional%20del%20Cemento%20(Asocem)..)
2. *Effects of fines content on packing density of fine aggregate in concrete, Construction and Building Materials.* **Kwan, A., Ng, P. y Huen, K.** 18 de Marzo de 2014, Vol. 61, págs. 270-277. 0950-0618.
3. *Optimization of gradation and fineness modulus of naturally fine sands for improved performance as fine aggregate in concrete.* **Sabih, Gauhar, Tarefder, Rafiqul y Jamil, Syed.** 2016, Vol. 145, págs. 66-73.
4. **Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Consumo interno de cemento creció 2,25% en abril de 2022. [En línea] [Citado el: 03 de Marzo de 2023.] <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/consumo-interno-de-cemento-crecio-225-en-abril-de-2022-13716/>.
5. **Lema, Juan.** *Mejoramiento del comportamiento físico y químico de las arcillas y materiales micáceos presentes en agregados finos de mala calidad para su uso en la producción de concreto hidráulico.* Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 2021.
6. **Marquezan, José.** *Influencia del módulo de finura en las propiedades mecánicas de los morteros con aditivo que incorporan AR.* Santa María : Universidad Federal de Santa María, 2019.
7. **Blas, Aldo y Torres, Yosimar.** *Influencia del contenido de finos en la resistencia a la compresión del concreto con agregados de las canteras de Huambutio y Vicho Cusco, 2017.* Cusco : Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2021.
8. **Luque, Guillermo.** *Influencia del material fino que pasa la Malla N°100 en el concreto elaborado con cemento Tipo IPM.* Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2021.
9. **Guerreo, Antony y Hoyos, Ledis.** *Influencia del material fino que pasa por el tamiz N° 200 (74  $\mu$ m) en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.* Jaén : Universidad Nacional de Jaén, 2020.
10. **Villanueva, Kenhy.** *Influencia de diferentes porcentajes del agregado fino en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable, en Trujillo 2020.* Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2020.
11. **Pacsi, Rubén.** *Influencia en el diseño de mezcla y resistencia en concretos con la disminución del material fino pasante del tamiz N° 200 (ASTM), elaborados en la ciudad de Puno.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.
12. **Asociación Colombiana de Productores de Concreto.** *Materiales, Propiedades y Diseño de Mezclas.* Colombia : ASOCRETO, 2010. Vol. I. 978-958-8564-03-6.

13. **Gutiérrez, Libia.** *El concreto y otros materiales para la construcción.* Manizales : Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2003. 958-9322-82-4.
14. **CEMEX.** Cemex. [En línea] [Citado el: 11 de Diciembre de 2022.] <https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/cemento>.
15. **Cemex.** Hablando de Cemento Portland. [En línea] 19 de Junio de 2019. [Citado el: 27 de Febrero de 2023.] <https://www.cemex.com.pe/-/hablando-de-cementos-portland>.
16. **Sánchez, Diego.** *Tecnología del concreto y del mortero.* Colombia : Bhandar Editores LTDA., 2001. 958-9247-04-0.
17. **Pasquel, Enrique.** *Tópicos de tecnología del concreto.* Lima : Colegio de Ingenieros del Perú, 1993.
18. **Rivva, Enrique.** *Materiales para el concreto.* Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014. Vol. I.
19. **Garavito, Eduardo.** 360 en Concreto. [En línea] [Citado el: 27 de Febrero de 2023.] <https://360enconcreto.com/blog/detalle/pasa-tamiz-200-y-desempeno-en-el-concreto-1/#:~:text=El%20porcentaje%20que%20pasa%20el,tamiz%20es%20de%200%2C074%20mm..>
20. **ARQHYS.COM.** Fraguado del concreto. [En línea] [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://www.arqhys.com/construccion/concreto-fraguado.html>.
21. **Probacons.** Concreto con aire incluido. [En línea] [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://www.probacons.com/concreto-con-aire-incluido/#:~:text=El%20aire%20incluido%20en%20el,concreto%20y%20despu%C3%A9s%20del%20curado..>
22. **COTECNO.** Medición del contenido de aire en hormigón. [En línea] [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://www.cotecno.cl/medicion-del-contenido-de-aire-en-hormigon-mediante-el-metodo-de-aire-a-presion/#:~:text=El%20contenido%20de%20aire%20del,inversamente%20proporcional%20a%201a%20presi%C3%B3n..>
23. **Cemex.** ¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto? [En línea] 5 de Abril de 2019. [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->.
24. **Osorio, Jesús.** 360 en Concreto. [En línea] [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion/>.
25. *Resistencia a Flexión del concreto.* **National Mixed Concrete Association.** s.l. : NRMCA.
26. **Matallana, Ricardo.** *El concreto: Fundamentos y Nuevas Tecnologías.* Bogotá : Cosntructora Concreto. 978-958-57497-4-0.
27. **Ministerio de Transportes y Comunicaciones.** *Manual de Ensayo de Materiales.* Lima : MTC, 2016.

28. **Rivva, Enrique.** *Naturaleza y Materiales del concreto*. Primera. Lima : Capítulo Peruano del American Concrete Institute, 2000.
29. **Westreicher, Guillermo.** Econopedia. [En línea] [Citado el: 28 de Febrero de 2023.] <https://economipedia.com/definiciones/metodo-cientifico.html>.
30. **Baena, Guillermina.** *Metodología de la investigación*. México : Patria, 2014. 978-607-744-003-1.
31. **UJAEN.** Portal de investigación de la Universidad de Jaén. [En línea] [http://www.ujaen.es/investiga/tics\\_tfg/enfo\\_cuanti.html#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20es%20aquella,las%20propiedades%20y%20fen%C3%B3menos%20cuantitativos..](http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20es%20aquella,las%20propiedades%20y%20fen%C3%B3menos%20cuantitativos..)
32. **Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar.** *Metodología de la Investigación*. México : McGRAW-HILL INTERAMERICANA, 2014. 978-1-4562-2396-0.
33. **Ñaupas, Humberto, y otros.** *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá : Ediciones de la U, 2014. 978-958-762-188-4.
34. **Tesis y Masters.** Tesis y Masters. [En línea] [Citado el: 01 de Marzo de 2023.] <https://tesisymasters.mx/instrumentos-de-recoleccion-de-datos/#:~:text=Una%20t%C3%A9cnica%20o%20instrumento%20de,fen%C3%B3menos%20que%20se%20desean%20conocer..>
35. **GCP Applied Technologies.** Controlando los tiempos de fraguado del concreto. [En línea] 4 de Mayo de 2021. [Citado el: 02 de Marzo de 2023.] <https://gcpat.mx/es-la/about/news/blog/controlling-concrete-setting-times>.
36. **UCA.** Universidad Centroamericana José Simeon Cañas. [En línea] [Citado el: 02 de Marzo de 2023.] <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoCemento/Fraguado%20inicial%20y%20final%20del%20cemento.pdf>.
37. **Rivva, Enrique.** *Diseño de mezclas*. Segunda. Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, 2014.
38. —. *Diseño de Mezclas*. Lima : s.n., 2012.
39. **Torre, Ana.** *Curso Básico de Tecnología del Concreto*. Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2004.
40. **ASOCEM.** Asocem. [En línea] 16 de Setiembre de 2022. <http://www.asocem.org.pe/estadisticas-nacionales/reporte-estadistico-mensual-diciembre-2021>.
41. **Guevara, Víctor y Tantarico, Mario.** *Evaluación comparativa de las características físico-mecánicas de las diferentes marcas de cemento Portland Tipo I, comercializadas en el norte y centro del Perú*, 2018. Pimentel : Universidad Señor de Sipán, 2019.
42. **Valle, Silvia y Mego, José.** *Análisis comparativo de la resistencia del concreto elaborado con cemento Mochica y cemento Portland Tipo I, de uso masivo en la construcción de edificaciones, en el distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín - 2019*. Tarapoto : Universidad Científica del Perú, 2020.

43. **Rios, Bryan.** *Comparación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup>, elaborado a base de cemento Tipo ICO y Gu, Trujillo - 2020.* Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2020.
44. **Carpio, Fernando y Quintanilla, Cristian.** *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y físicas del concreto empleando los agregados y cementos con mayor demanda comercial en la ciudad de Arequipa utilizando métodos de diseños de mezclas para resistencias  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.* Arequipa : Universidad Católica de Santa María, 2021.
45. **Guerrero, Norman y Aguirre, Pedro.** *Análisis comparativo de la resistencia del concreto elaborado con cementos Mochica y Pacasmayo Portland Tipo I, en la construcción de edificaciones, en el distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Departamento de San Martín.* Tarapoto : Universidad Científica del Perú, 2022.
46. **Rocha, Raiza.** *Estudio comparativo de la resistencia mecánica entre el cemento gris tipo CPCA1 Portland compuesto y el Portland I.* Caracas : Universidad Nueva Esparta, 2017.
47. **Delgado, Jorge.** *Curvas características de resistencia a compresión simple en concreto usando distintos tipos de cementos modificados.* Costa Rica : Universidad de Costa Rica, 2018.
48. **Mamaní, Rosseth y Aruquipa, Ever.** *Estudio comparativo de resistencia a compresión entre los cementos Portland Viacha y Yura.* La Paz : Universidad Mayor de San Andrés, 2019.
49. *Estudio comparativo de las características físico-mecánicas de dos cementos comerciales Portland tipos 1 y 3.* **Santos, Claudia, y otros.** 109, Colombia : s.n., Enero-Marzo de 2018, Revista Escuela Colombiana de Ingeniería, págs. 71-80. 0121-5132.
50. **Gomá, F.** *El cemento Portland y otros aglomerantes.* Barcelona : Editores técnicos asociados, 1979. 84-7146-192-7.
51. **Tamayo, Mario.** *El Proceso de la Investigación Científica.* México : Limusa, 2003. 968-18-5872-7.
52. **Zúñiga, Anllel.** *Análisis de la resistencia a la compresión de concretos y cementos hidráulicos costarricenses.* Cartago : Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020.
53. **Fernande, Felipe y Carriel, Samuel.** *La influencia de la variación del módulo de fineza del agregado Niño Natural en el comportamiento del hormigón convencional.* Curitiba : Universidad Tecnología Federal de Paraná, 2022.

## **ANEXOS**

### a. Matriz de consistencia

Tesis: "Efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido"						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cuál es el efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>a) ¿Cómo influye la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el tiempo de fraguado del concreto?</p> <p>b) ¿Qué variación presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la exudación del concreto?</p> <p>c) ¿Cómo interviene la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el asentamiento del concreto?</p> <p>c) ¿Cómo influye la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el contenido de aire del concreto?</p> <p>e) ¿Qué variación presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la resistencia a compresión del concreto?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar el efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a) Determinar la influencia de la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el tiempo de fraguado del concreto.</p> <p>b) Evidenciar la variación que presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la exudación del concreto.</p> <p>c) Determinar la intervención de la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el asentamiento del concreto.</p> <p>d) Determinar la intervención de la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en el contenido de aire del concreto.</p> <p>e) Establecer la variación que presenta la cantidad del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en la resistencia a compresión del concreto.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino perjudica las propiedades del concreto fresco y endurecido.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>a) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el tiempo de fraguado del concreto.</p> <p>b) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino incrementa la exudación del concreto.</p> <p>c) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el asentamiento del concreto.</p> <p>d) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce el contenido de aire del concreto.</p> <p>e) El material pasante del tamiz N°200 del agregado fino reduce la resistencia compresión del concreto.</p>	<p><b>Variable independiente (X):</b></p> <p>Material pasantes el tamiz N°200.</p> <p><b>Variable dependiente (Y):</b></p> <p>Propiedades del concreto fresco y endurecido.</p>	<p>- Porcentajes de finos pasantes del tamiz N°200.</p> <p>Propiedades del concreto fresco</p> <p>Propiedades del concreto endurecido</p>	<p>- 3% de finos (muestra patrón)</p> <p>- 7% de finos</p> <p>- 11% de finos</p> <p>- 15% de finos</p> <p>-Trabajabilidad</p> <p>-Tiempo de fraguado</p> <p>- Exudación</p> <p>- -Contenido de aire</p> <p>-Resistencia a la compresión</p>	<p><b>Método de investigación:</b></p> <p>Científico.</p> <p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>básica.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b></p> <p>explicativo.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>experimental.</p> <p><b>Población:</b> La población para esta investigación estará representada por el concreto para un f'c: 210 kg/cm<sup>2</sup> con variaciones del contenido de finos.</p> <p><b>Muestra:</b> 72 testigos de concreto</p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico por conveniencia</p>

**b. Matriz de operacionalización de variables**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Unidad	Escala
Variable independiente: Material pasante por el Tamiz N°200	Comprende a los finos que pasan la malla N°200 (75 µm) producto del tamizado de los agregados. Es el valor obtenido del tamizaje del material de grano fino a través de un tamiz específico (N°200) que tiene orificios de una pulgada (25,4 mm).	El material pasante del tamiz N°200 se añadió a la mezcla de concreto en dosis de 3%, 7%, 11% y 15% de forma que se intervino en las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto con $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .	Características técnicas del material pasante por la malla N°200	Dosis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3% (patrón)</li> <li>• 7%</li> <li>• 11%</li> <li>• 15%</li> </ul>	Ficha control	kg	Razón
Variable dependiente: Propiedades del concreto	Las propiedades en estado fresco del concreto permiten un adecuado colocado permitiendo obtener una mezcla homogénea sin burbujas ni aire atrapado. La propiedad en estado endurecido permite que el concreto sea capaz de soportar grandes esfuerzos a compresión, estas dependen de la calidad de materiales, colocado y condiciones de curado. Las propiedades en estado fresco del concreto son: trabajabilidad, segregación, exudación, contenido de aire atrapado, tiempo de fraguado. Las propiedades en estado endurecido del concreto son: resistencia a compresión, resistencia a flexión y módulo de elasticidad.	Para monitorear la intervención de las propiedades en estado fresco y endurecido se ejecutó ensayos a nivel de laboratorio tales como: asentamiento, contenido de aire, tiempo de fragua, exudación y resistencia a compresión del concreto.	Propiedades en estado fresco del concreto	Trabajabilidad	Ficha control	Pulgadas	Razón
				Tiempo de fragua		Minutos	Razón
				Exudación		%	Razón
				Contenido de aire		%	Razón
			Propiedades en estado endurecido del concreto	Resistencia a compresión		kg/cm <sup>2</sup>	Razón

c. Panel fotográfico



**Imagen 01:** Vista general de la cantera del agregado grueso



**Imagen 02:** Vista general del proceso de secado del agregado fino, con el propósito de uniformizar y no caer en el repetitivo acto de reajustar el diseño de mezcla.



**Imagen 03:** Vista general del ensayo azul de metileno (NTP 239.401)



**Imagen 04:** Vista general del proceso del ensayo de microfinos menor que el tamiz #200 (NTP 400.018)



**Imagen 05:** Vista general del proceso del ensayo equivalente de arena (NTP 339.146).



**Imagen 06:** Vista general del proceso desmoldado de los especímenes cilíndricos.



**Imagen 07:** Vista general del proceso del ensayo de contenido de aire (NTO 339.081).



**Imagen 08:** Vista general del proceso del ensayo de contenido de humedad de los agregados (NTP 339.185).



**Imagen 09:** Vista general del proceso del ensayo de peso específico del agregado fino (NTP 400.022)



**Imagen 10:** Vista general del proceso del ensayo de análisis granulométrico por tamizado (NTP 400.012)



**Imagen 11:** Vista general del proceso de mezclado del concreto



**Imagen 12:** Vista general del proceso del ensayo de peso específico del agregado grueso (NTP 400.021)

d. Formatos en blanco empleados para los ensayos en Laboratorio



LABORATORIO QA/QC EXPRESS CONCRETE & MATERIALS

---

**ENSAYO : CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADOS - CONTENIDO DE HUMEDAD**  
(MTC E 108 - 2000; ASTM D 2216)

**DATOS DEL AGREGADO :**

PROCEDENCIA:  TIPO:

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	gr			
2	PESO DE LA TARA + P <sub>MN</sub>	B	gr			
3	P <sub>MN</sub>	B - A	gr			
4	P <sub>MSH</sub>	C	gr			

**CÁLCULO**

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%			

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO GRUESO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE/TARA	A	gr			
2	PESO DE LA TARA + P <sub>MN</sub>	B	gr			
3	P <sub>MN</sub>	B - A	gr			
4	P <sub>MSH</sub>	C	gr			

**CÁLCULO**

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%			

P<sub>MN</sub> : Peso de la Muestra Natural.  
P<sub>MSH</sub> : Peso de la Muestra Seca al Horno.  
P<sub>PSS</sub> : Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

\_\_\_\_\_  
Responsable del Ensayo

\_\_\_\_\_  
Responsable del Laboratorio

Av. Leoncio Prado N° 340 Píocomayo - Huancayo  
e-mail: qaqcexpress@gmail.com

Cel: 920137591 - 942072584  
Teléf.: - (064)207768



ENSAYO: **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO (NTP 400.037; ASTM C 136; AASHTO T 27)**

DATOS DEL AGREGADO: \_\_\_\_\_

CANTERA:  LUGAR:

FECHA DE ENSAYO:  TESISTA:

GRANULOMETRÍA		TIPO:		CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS		
TAMIZ		P. RETENIDO (Kg.)	% RETENIDO	% ACUMULADO		MÓDULO DE FINEZA (%)
NÚMERO	ABER. (mm)			RETENIDO	PASANTE	DENSIDAD ESPECÍFICA (kg/m <sup>3</sup> )
2"	50.00					% HUMEDAD
1 1/2"	37.50					% ABSORCIÓN
1"	25.00					% MATERIAL < N° 200
3/4"	19.00					P.U.S. (kg/m <sup>3</sup> )
1/2"	12.50					P.U.C. (kg/m <sup>3</sup> )
3/8"	9.50					FORMA
N° 4	4.75					TEXTURA
N° 8	2.36					TIPO DE ROCA
N° 16	1.18					% MATERIAL < N° 200
N° 30	0.59					% PARTÍCULAS LIGERAS
N° 50	0.30					% ARCILLA Y PART. DESM.
N° 100	0.15					
N° 200	0.07					
FONDO	0.00					
TOTAL				MÓDULO DE FINEZA		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 1" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100  
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno  
 El tamaño máximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO ESPECÍFICO**  
(NTP 400.022; ASTM C 128; AASTHO T 84)

DATOS DEL AGREGADO:.....

CANERA :  LUGAR:   
FECHA DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO					
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	P <sub>SSS</sub> + TARA	A	gr		
2	P <sub>MSH</sub> + TARA	B	gr		
3	PESO DE LA TARA	C	gr		
4		A - C	gr		
5		B - C	gr		
6	VOLUMEN DESPLAZADO	D	cm <sup>3</sup>		

CÁLCULO

7	PESO ESPECÍFICO	(B - C) / D	gr/cm <sup>3</sup>		
8	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>		

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO					
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	P <sub>MSH</sub> + TARA	A	gr		
2	P <sub>SSS</sub> + TARA	B	gr		
3	P <sub>SSS</sub> SUMERGIDO + CANASTA		gr		
4	PESO DE LA CANASTILLA		gr		
5		C	gr		

CÁLCULO

6	PESO ESPECÍFICO	A / (B - C)	gr/cm <sup>3</sup>		
7	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>		

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MSH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio

**ENSAYO :** CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

**DATOS DEL AGREGADO:**.....

**CANERA :**  **LUGAR:**   
**FECHA DE ENSAYO:**

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE		A	kg		
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA		B	kg		
3	PESO DE LA MUESTRA		B - A	kg		
4	VOLÚMEN DEL RECIPIENTE		C	m <sup>3</sup>		

**CÁLCULO**

5	PESO UNITARIO SUELTO(P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>			

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE		A	kg		
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA		B	kg		
3	PESO DE LA MUESTRA		B - A	kg		
4	VOLÚMEN DEL RECIPIENTE		C	m <sup>3</sup>		

**CÁLCULO**

5	PESO UNITARIO COMPACTADO(P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>			

PMN: Peso de la Muestra Natural.

PMSh: Peso de la Muestra Seca al Horno.

PssS: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

\_\_\_\_\_  
Responsable del Ensayo

\_\_\_\_\_  
Responsable del Laboratorio



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

**ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA  
NORMA: NTP 339.146 - ASTM : D2419**

TIPO DE MATERIAL : \_\_\_\_\_  
CANTERA : \_\_\_\_\_  
FECHA DE ENSAYO: \_\_\_\_\_

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION			
2	SALIDA DE SATURACION			
3	HORA ENTRADA A DECANTACION			
4	SALIDA CANTACION			
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)			
6	ALTURA ARENA (mm)			

TIPO DE MATERIAL : \_\_\_\_\_  
CANTERA : \_\_\_\_\_  
FECHA DE ENSAYO: \_\_\_\_\_

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION			
2	SALIDA DE SATURACION			
3	HORA ENTRADA A DECANTACION			
4	SALIDA CANTACION			
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)			
6	ALTURA ARENA (mm)			

TIPO DE MATERIAL : \_\_\_\_\_  
CANTERA : \_\_\_\_\_  
FECHA DE ENSAYO: \_\_\_\_\_

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION			
2	SALIDA DE SATURACION			
3	HORA ENTRADA A DECANTACION			
4	SALIDA CANTACION			
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)			
6	ALTURA ARENA (mm)			

TIPO DE MATERIAL : \_\_\_\_\_  
CANTERA : \_\_\_\_\_  
FECHA DE ENSAYO: \_\_\_\_\_

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION			
2	SALIDA DE SATURACION			
3	HORA ENTRADA A DECANTACION			
4	SALIDA CANTACION			
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)			
6	ALTURA ARENA (mm)			

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: areaqqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)**

**CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP 400.018

TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

<b>DATOS DEL AGREGADO:</b>	
CANTERA:	FECHA DE ENSAYO:
TESISTA:	

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	

<b>DATOS DEL AGREGADO:</b>	
CANTERA:	FECHA DE ENSAYO:
TESISTA:	

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	

<b>DATOS DEL AGREGADO:</b>	
CANTERA:	FECHA DE ENSAYO:
TESISTA:	

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO:

CLIENTE:

PROYECTO:

SOLICITANTE:

FECHA DE EMISIÓN:

ENSAYO DE AZUL DE METILENO

NORMA: AASHTO TP 57 (2006), REEMPLAZADO POR AASHTO T 330 (2007)

UBICACIÓN  
TIPO DE MATERIAL  
CANTERA

ENSAYO DE VALOR DE AZUL DE METILENO	
<b>C</b>	Concentración de la solución de Azul de metileno (mg de azul por ml de solución)
<b>V</b>	ml de solución de Azul de Metileno requerida para prueba positiva (0,1 ml)
<b>W</b>	Muestra seca utilizada en el ensayo (0,01 g)
<b>RESULTADO DE VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)</b>	
<b>DESEMPEÑO ANTICIPADO:</b>	

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD [GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993]



**EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC**



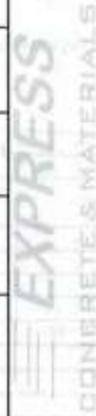
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE :  
 CLIENTE :  
 PROYECTO :

FECHA DE ELABORACIÓN :  
 FECHA DE EMISIÓN :

**ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO**  
 (Norma de Ensayo NTP 339.035 - ASTM C143)

DISEÑO DE MEZCLA	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE ENSAYO	SLUMP 1 (in)	SLUMP 2 (in)	SLUMP 3 (in)	SLUMP PROMEDIO (in)	PROMEDIO DE 3 TEMPERATURA DEL AMBIENTE (°C)	PROMEDIO DE 3 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP- 004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 - Píjicomaayo - Huancayo - cel. 984 920137591 - RFC. 979702825 e-mail: areq@qaqcexpress@gmail.com

### EMPRESA QA/QC CONSTRUCCION SAC

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE :  
 CLIENTE :  
 PROYECTO :

FECHA DE ELABORACIÓN :  
 FECHA DE EMISIÓN :

CONTENIDO DE AIRE  
 (MTP 339.082)

DISEÑO	N°	FECHA DE VACIADO	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	PESO DEL RECIPIENTE		PESO RECIPIENTE + CONCRETO	AIRE ATRAPADO	
				m <sup>3</sup>	Kg		Kg	%



Los ensayos se efectuaron en una PRENSA DIGITAL, con certificado de calibración realizado por la empresa AREGOU GROUP SAC  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).  
 ||| Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo / cel. RPM 920137591 RPC 9797028 / e-mail: aregouexpress@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO:  
HECHO POR:  
FECHA:

TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
	Inicio			
	10			
	10			
	10			
	10			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			

DISEÑO:  
HECHO POR:  
FECHA:

TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
	Inicio			
	10			
	10			
	10			
	10			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			

DISEÑO:  
HECHO POR:  
FECHA:



TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
	Inicio			
	10			
	10			
	10			
	10			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			
	30			

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993).

Ay. Leoncio Prado N° 340 Pilscomayo - Huancayo. cel. BPM 920137591. RPC. 979702825 e-mail: amaqacexpress@gmail.com



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO  
ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
NTP 339.082 – ASTM C403

DISEÑO: \_\_\_\_\_  
HECHO POR: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



e. Instrumentos de recolección de datos



LABORATORIO QA/QC EXPRESS CONCRETE & MATERIALS

ENSAYO : CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADOS - CONTENIDO DE HUMEDAD  
(MTC E 108 - 2000; ASTM D 2216)

DATOS DEL AGREGADO : Ag Fino - 3<sup>o</sup> Material Pasante de la Malla N° 200

PROCEDENCIA:  TIPO:   
FECHA DE ENSAYO: 26/08/2022

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	g	105.6	105.8	105.8
2	PESO DE LA TARA + PMN	B	g	705.7	705.8	705.8
3	PMN	B - A	g	600.1	600.0	600.0
4	PMSH	C	g	596.7	596.5	596.5

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%			

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO GRUESO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE/TARA	A	g			
2	PESO DE LA TARA + PMN	B	g			
3	PMN	B - A	g			
4	PMSH	C	g			

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%			

PMN: Peso de la Muestra Natural.  
PMSH: Peso de la Muestra Seca al Horno.  
PSSS: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

\_\_\_\_\_  
Responsable del Ensayo

\_\_\_\_\_  
Responsable del Laboratorio

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: qaqcexpress@gmail.com

Cel: 920137591 - 942072584  
Teléf.: - (064)207768



EXPRESS  
CONCRETE & MATERIALS

LABORATORIO QA/QC EXPRES

<b>ENSAYO:</b> CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO (NTP 400.037; ASTM C 136; AASHTO T 27)						
<b>DATOS DEL AGREGADO:</b> Ag. Fino - 3/4 Natural Producto de la Malla N°200						
<b>CANTERA:</b>		MTC		<b>LUGAR:</b>		-
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>		24/06/22		<b>TESISTA:</b>		Stephania V. Escobar Segando
<b>GRANULOMETRÍA</b>			<b>TIPO:</b>		<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	
<b>TAMIZ</b>		<b>P. RETENIDO (Kg.)</b>	<b>% RETENIDO</b>	<b>% ACUMULADO</b>		<b>MÓDULO DE FINEZA (%)</b>
<b>NÚMERO</b>	<b>ABER. (mm)</b>			<b>RETENIDO</b>	<b>PASANTE</b>	<b>DENSIDAD ESPECÍFICA (kg/m<sup>3</sup>)</b>
2"	50.00	0				% HUMEDAD
1 1/2"	37.50	0				% ABSORCIÓN
1"	25.00	0				% MATERIAL < N° 200
3/4"	19.00	0				P.U.S. (kg/m <sup>3</sup> )
1/2"	12.50	0				P.U.C. (kg/m <sup>3</sup> )
3/8"	9.50	0				FORMA
N° 4	4.75	23.61				TEXTURA
N° 8	2.36	216.42				TIPO DE ROCA
N° 16	1.18	242.36				% MATERIAL < N° 200
N° 30	0.59	528.64				% PARTÍCULAS LIGERAS
N° 50	0.30	831.45				% ARCILLA Y PART. DESM.
N° 100	0.15	127.86				
N° 200	0.07	29.64				
FONDO	0.00	62.15				
<b>TOTAL</b>		2071.53		<b>MÓDULO DE FINURA</b>		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 1" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100  
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno  
 El tamaño máximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO ESPECÍFICO**  
(NTP 400.022; ASTM C 128; AASTHO T 84)

DATOS DEL AGREGADO: Ag. fino - 3/ Material Descrito de la Malla N°200

CANTERA : NATO LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 25/08/22

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	P <sub>SSS</sub> + TARA	A	gr	628.64	635.62	632.84
2	P <sub>MSH</sub> + TARA	B	gr	618.44	626.32	622.44
3	PESO DE LA TARA	C	gr	128.64	130.62	132.84
4	PESO P <sub>SSS</sub> + AGUA	A - C	gr	689.2	689.3	689.5
5	PESO P <sub>MSH</sub> + AGUA + MUESTRA	B - C	gr	999.3	999.1	999.4
6	VOLÚMEN DESPLAZADO	D	cm <sup>3</sup>	-	-	-

**CÁLCULO**

7	PESO ESPECÍFICO	(B - C) / D	gr/cm <sup>3</sup>	-	-	-
8	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>	-		

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	P <sub>MSH</sub> + TARA	A	gr			
2	P <sub>SSS</sub> + TARA	B	gr			
3	P <sub>SSS</sub> SUMERGIDO + CANASTA		gr			
4	PESO DE LA CANASTILLA		gr			
5		C	gr			

**CÁLCULO**

6	PESO ESPECÍFICO	A / (B - C)	gr/cm <sup>3</sup>			
7	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>			

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.  
P<sub>MSH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.  
P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO**  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

DATOS DEL AGREGADO: *Aj. fino - 3/ Material Presente de la Malla #200*

CANTERA :  LITO LUGAR:   
FECHA DE ENSAYO:  24/08/22

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.53	6.55	6.55
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.41	4.43	4.43
4	VOLÚMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

5	PESO UNITARIO SUELTO (P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.72	6.74	6.74
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.60	4.62	4.62
4	VOLÚMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

5	PESO UNITARIO COMPACTADO (P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO**  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

DATOS DEL AGREGADO: Ag Fino - 3/4 Material Pasado de la Malla N°200

CANTERA : LITO LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 24/08/22

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.83	6.85	6.55
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.41	4.43	4.43
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

**CÁLCULO**

5	PESO UNITARIO SUELTO (P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.72	6.76	6.74
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.60	4.58	4.62
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

**CÁLCULO**

5	PESO UNITARIO COMPACTADO (P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.  
P<sub>MSH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.  
P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio

ENSAYO: CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO (NTP 400.037; ASTM C 136; AASHTO T 27)						
DATOS DEL AGREGADO: <u>D.O. Fvco - 72, Matovina</u> <u>Presunto de la Malla N°200</u>						
CANTERA:		<u>UNOS</u>		LUGAR:		<u>-</u>
FECHA DE ENSAYO:		<u>24/08/22</u>		TESISTA:		<u>Stephania Nancy Pizarro</u>
GRANULOMETRÍA			TIPO:		CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS	
TAMIZ		P. RETENIDO (Kg.)	% RETENIDO	% ACUMULADO		MÓDULO DE FINEZA (%)
NÚMERO	ABER. (mm)			RETENIDO	PASANTE	DENSIDAD ESPECÍFICA (kg/m <sup>3</sup> )
2"	50.00	-				% HUMEDAD
1 1/2"	37.50	-				% ABSORCIÓN
1"	25.00	-				% MATERIAL < N° 200
3/4"	19.00	-				P.U.S. (kg/m <sup>3</sup> )
1/2"	12.50	-				P.U.C. (kg/m <sup>3</sup> )
3/8"	9.50	-				FORMA
N° 4	4.75	22.42				TEXTURA
N° 8	2.36	26.39				TIPO DE ROCA
N° 16	1.18	24.97				% MATERIAL < N° 200
N° 30	0.59	5.37.64				% PARTÍCULAS LIGERAS
N° 50	0.30	8.25.91				% ARCILLA Y PART. DESM.
N° 100	0.15	13.4.92				
N° 200	0.07	30.01				
FONDO	0.00	151.00				
TOTAL		2157.06			MÓDULO DE FINEZA	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 1" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100  
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno  
 El tamaño máximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO ESPECÍFICO**  
(NTP 400.022; ASTM C 128; AASTHO T 84)

DATOS DEL AGREGADO: Ag. Fino - Fil. Natural Pasante de la Malla N°200

CANTERA : MTCO LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 28/08/22

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PSSS + TARA	A	gr	655.40	648.87	621.59
2	PMSH + TARA	B	gr	644.70	637.87	621.19
3	PESO DE LA TARA	C	gr	158.40	148.87	131.59
4	PESO FIOLA + AGUA	A - C	gr	691.4	696.3	691
5	PESO FIOLA + AGUA + HORMIGÓN	B - C	gr	999.8	999.9	999.5
6	VOLUMEN DESPLAZADO	D	cm3	-	-	-

**CÁLCULO**

7	PESO ESPECÍFICO	(B - C) / D	gr/cm3	-	-	-
8	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm3	-		

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO						
N°	DATOS		UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PMSH + TARA	A	gr			
2	PSSS + TARA	B	gr			
3	PSSS SUMERGIDO + CANASTA		gr			
4	PESO DE LA CANASTILLA		gr			
5		C	gr			

**CÁLCULO**

6	PESO ESPECÍFICO	A / (B - C)	gr/cm3			
7	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm3			

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MSH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>PSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



ENSAYO : CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

DATOS DEL AGREGADO: *Ag. Fino - 7/ Material Pasado de la Malla N°200*

CANTERA :  
FECHA DE ENSAYO:

MPO

24/08/22

LUGAR: -

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS	UND	M-1	M-2	M-3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.82	6.59	6.60
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.60	4.47	4.48
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

## CÁLCULO

5	PESO UNITARIO SUELTO (P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS	UND	M-1	M-2	M-3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.80	6.79	6.83
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.68	4.67	4.71
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

## CÁLCULO

5	PESO UNITARIO COMPACTADO (P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PMN: Peso de la Muestra Natural.

PMSH: Peso de la Muestra Seca al Horno.

PMSS: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADOS - CONTENIDO DE HUMEDAD  
(MTC E 108 - 2000; ASTM D 2216)

DATOS DEL AGREGADO : Ag. Fino - 11/ Material Proveniente de la Malla N°200

PROCEDENCIA:

UNO

TIPO:

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	gr	108.8	106.5	107.2
2	PESO DE LA TARA + P <sub>MN</sub>	B	gr	706.0	707.5	707.8
3	P <sub>MN</sub>	B - A	gr	600.4	601.0	600.6
4	P <sub>MSH</sub>	C	gr	596.7	597.3	597.4

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%	-	-	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO GRUESO					
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE/TARA	A	gr		
2	PESO DE LA TARA + P <sub>MN</sub>	B	gr		
3	P <sub>MN</sub>	B - A	gr		
4	P <sub>MSH</sub>	C	gr		

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%			

P<sub>MN</sub> : Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MST</sub> : Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>MSH</sub> : Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



EXPRESS  
CONCRETE & MATERIALS

LABORATORIO QA/QC EXPRES

<b>ENSAYO: CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO (NTP 400.097; ASTM C 136; AASHTO T 27)</b>						
DATOS DEL AGREGADO: <u>Ag. Fmc - (1) Material Prensado de la Malla N° 200</u>						
CANTERA:		<u>Lido</u>		LUGAR:		<u>-</u>
FECHA DE ENSAYO:		<u>24/08/22</u>		TESISTA:		<u>Stephania Vang Pucot</u>
GRANULOMETRÍA			TIPO:		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
TAMIZ		P. RETENIDO (kg.)	% RETENIDO	% ACUMULADO		MÓDULO DE FINEZA (%)
NÚMERO	ABER. (mm)			RETENIDO	PASANTE	DENSIDAD ESPECÍFICA (kg/m <sup>3</sup> )
2"	50.00	-				% HUMEDAD
1 1/2"	37.50	-				% ABSORCIÓN
1"	25.00	-				% MATERIAL < N° 200
3/4"	19.00	-				P.U.S. (kg/m <sup>3</sup> )
1/2"	12.50	-				P.U.C. (kg/m <sup>3</sup> )
3/8"	9.50	-				FORMA
N° 4	4.75	<u>23.66</u>				TEXTURA
N° 8	2.36	<u>216.64</u>				TIPO DE ROCA
N° 16	1.18	<u>243.58</u>				% MATERIAL < N° 200
N° 30	0.59	<u>829.71</u>				% PARTÍCULAS LIGERAS
N° 50	0.30	<u>833.28</u>				% ARCILLA Y PART. DESM.
N° 100	0.15	<u>136.24</u>				
N° 200	0.07	<u>28.93</u>				
FONDO	0.00	<u>246.65</u>				
TOTAL		<u>2269.84</u>			MÓDULO DE FINEZA	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 1" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100  
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno  
 El tamaño máximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO ESPECÍFICO**  
(NTP 400.022; ASTM C 128; AASTHO T 84)

DATOS DEL AGREGADO: Ag. Fino - 113; Material Pasado de la Malla N°200

CANTERA : L-850 LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 25/08/22

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	P <sub>SSS</sub> + TARA	A	gr	626.61	626.52	628.40
2	P <sub>MSH</sub> + TARA	B	gr	614.31	625.62	627.60
3	PESO DE LA TARA	C	gr	126.61	136.62	138.40
4	PESO FOLDO + AGUA	A - C	gr	690.8	691.3	691.2
5	PESO FOLDO + AGUA + MUEBDA	B - C	gr	998.2	998.6	998.4
6	VOLÚMEN DESPLAZADO	D	cm <sup>3</sup>			

CÁLCULO

7	PESO ESPECÍFICO	(B - C) / D	gr/cm <sup>3</sup>			
8	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>			

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO					
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	P <sub>MSH</sub> + TARA	A	gr		
2	P <sub>SSS</sub> + TARA	B	gr		
3	P <sub>SSS</sub> SUMERGIDO + CANASTA		gr		
4	PESO DE LA CANASTILLA		gr		
5		C	gr		

CÁLCULO

6	PESO ESPECÍFICO	A / (B - C)	gr/cm <sup>3</sup>			
7	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>			

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MSH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO**  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

DATOS DEL AGREGADO: *Ag. Fino - w/ Material Presente de la Malla Nº200*

CANTERA :  **UNO** LUGAR:

FECHA DE ENSAYO:  **24/06/22**

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS		UND	M-1	M-2	M-3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.64	6.64	6.64
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.52	4.52	4.52
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

5	PESO UNITARIO SUELTO(P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS		UND	M-1	M-2	M-3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.86	6.86	6.86
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.74	4.74	4.74
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

5	PESO UNITARIO COMPACTADO(P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PMN: Peso de la Muestra Natural.

PMSH: Peso de la Muestra Seca al Horno.

PSSS: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADOS - CONTENIDO DE HUMEDAD  
(MTC E 108 - 2000; ASTM D 2216)

DATOS DEL AGREGADO : *Ag. tipo - 15 / Material Recusado de la Halla N°200*

PROCEDENCIA:

*M/A*

TIPO:

-

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO

N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	<i>gr</i>	<i>106.2</i>	<i>106</i>	<i>105.9</i>
2	PESO DE LA TARA + P <sub>MN</sub>	B	<i>gr</i>	<i>705.9</i>	<i>705.7</i>	<i>705.3</i>
3	P <sub>MN</sub>	B - A	<i>gr</i>	<i>599.7</i>	<i>599.7</i>	<i>599.4</i>
4	P <sub>MSH</sub>	C	<i>gr</i>	-	-	-

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%	-	-	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO GRUESO

N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE/TARA	A	<i>gr</i>		
2	PESO DE LA TARA + P <sub>MN</sub>	B	<i>gr</i>		
3	P <sub>MN</sub>	B - A	<i>gr</i>		
4	P <sub>MSH</sub>	C	<i>gr</i>		

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%			
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%			

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MSE</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>MS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



EXPRESS  
CONCRETE & MATERIALS

LABORATORIO QA/QC EXPRES

ENSAYO: <b>CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO (NTP 400.097; ASTM C 136; AASHTO T 27)</b>						
DATOS DEL AGREGADO: <u>A.0. Fino - 15 / Material Recusado de la Malla N° 200</u>						
CANTERA:		<u>N/A</u>		LUGAR:		<u>-</u>
FECHA DE ENSAYO:		<u>24/08/22</u>		TESISTA:		<u>Stephania Nancy Pizarro</u>
GRANULOMETRÍA			TIPO:		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
TAMIZ		P. RETENIDO (Kg.)	% RETENIDO	% ACUMULADO		MÓDULO DE FINEZA (%)
NÚMERO	ABER. (mm)			RETENIDO	PASANTE	DENSIDAD ESPECÍFICA (kg/m³)
2"	50.00	-				% HUMEDAD
1 1/2"	37.50	-				% ABSORCIÓN
1"	25.00	-				% MATERIAL < N° 200
3/4"	19.00	-				P.U.S. (kg/m³)
1/2"	12.50	-				P.U.C. (kg/m³)
3/8"	9.50	-				FORMA
N° 4	4.75	<u>23.54</u>				TEXTURA
N° 8	2.36	<u>215.37</u>				TIPO DE ROCA
N° 16	1.18	<u>242.28</u>				% MATERIAL < N° 200
N° 30	0.59	<u>528.01</u>				% PARTÍCULAS LIGERAS
N° 50	0.30	<u>831.64</u>				% ARCILLA Y PART. DESM.
N° 100	0.15	<u>137.40</u>				
N° 200	0.07	<u>24.68</u>				
FONDO	0.00	<u>364.50</u>				
TOTAL		<u>2363.57</u>			MÓDULO DE FINEZA	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 1" + 3/4" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100  
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno  
 El tamaño máximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO ESPECÍFICO**  
(NTP 400.022; ASTM C 128; AASTHO T 84)

DATOS DEL AGREGADO: *Dg Fino - 15-1; Hoboken* *Reservorio de la Milla 10200*

CANTERA : Auto LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 20/08/22

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO						
N°	DATOS	UND	M-1	M-2	M-3	
1	P <sub>SSS</sub> + TARA	A	gr	628.64	638.62	632.84
2	P <sub>MNH</sub> + TARA	B	gr	617.34	624.22	621.74
3	PESO DE LA TARA	C	gr	128.64	135.62	132.84
4	<i>PESO PLOLA + AGUA + AGUA</i>	A - C	gr	692	691.8	692
5	<i>PESO PLOLA + AGUA + MUESTRA</i>	B - C	gr	999.3	997.7	997.5
6	VOLÚMEN DESPLAZADO	D	cm <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

7	PESO ESPECÍFICO	(B - C) / D	gr/cm <sup>3</sup>	-	-	-
8	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>	-		

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO						
N°	DATOS	UND	M-1	M-2	M-3	
1	P <sub>MNH</sub> + TARA	A	gr			
2	P <sub>SSS</sub> + TARA	B	gr			
3	P <sub>SSS</sub> SUMERGIDO + CANASTA		gr			
4	PESO DE LA CANASTILLA		gr			
5		C	gr			

CÁLCULO

6	PESO ESPECÍFICO	A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>			
7	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>			

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.

P<sub>MNH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.

P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO**  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

DATOS DEL AGREGADO: *Dg. Fina - 15 / Material Resaca de la Halla Nº200*

CANTERA : 177a LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 24/08/22

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS	UND	M-1	M-2	M-3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.98	6.89	6.68
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.86	4.67	4.56
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

5	PESO UNITARIO SUELTO(P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS	UND	M-1	M-2	M-3	
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	2.12	2.12	2.12
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	6.98	6.97	6.98
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	4.83	4.85	4.83
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

CÁLCULO

5	PESO UNITARIO COMPACTADO(P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PMN: Peso de la Muestra Natural.  
PMSH: Peso de la Muestra Seca al Horno.  
PSS: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADOS - CONTENIDO DE HUMEDAD  
(MTC E 108 - 2000; ASTM D 2216)

DATOS DEL AGREGADO : Ag. grueso 1/2"

PROCEDENCIA:

Huancayo Cusco

TIPO:

-

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO

N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	gr	-	-
2	PESO DE LA TARA + PMN	B	gr	-	-
3	PMN	B - A	gr	-	-
4	PMSH	C	gr	-	-

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%	-	-

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO GRUESO

N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	PESO DEL RECIPIENTE/TARA	A	gr	106	106
2	PESO DE LA TARA + PMN	B	gr	1119.8	1119.8
3	PMN	B - A	gr	1013.8	1013.8
4	PMSH	C	gr	1010.2	1010.2

CÁLCULO

5	CONTENIDO DE HUMEDAD	$((B - A) - C) / C$	%	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>PROMEDIO</sub> )		%	-	-

PMN : Peso de la Muestra Natural.

PMSH : Peso de la Muestra Seca al Horno.

PSSS : Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



EXPRESS  
CONCRETE & MATERIALS

LABORATORIO QA/QC EXPRES

ENSAYO: <b>CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO (NTP 400.037; ASTM C 136; AASHTO T 27)</b>						
DATOS DEL AGREGADO: <u>Ag. grueso 1/2"</u>						
CANTERA: <u>Aserradora Chico</u>			LUGAR: <u>-</u>			
FECHA DE ENSAYO: <u>24/08/22</u>			TESISTA: <u>Stefanía Umay Paucar</u>			
GRANULOMETRÍA			TIPO:		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
TAMIZ		P. RETENIDO (Kg.)	% RETENIDO	% ACUMULADO		MÓDULO DE FINEZA (%)
NÚMERO	ABER. (mm)			RETENIDO	PASANTE	DENSIDAD ESPECÍFICA (kg/m <sup>3</sup> )
2"	50.00	-				% HUMEDAD
1 1/2"	37.50	-				% ABSORCIÓN
1"	25.00	-				% MATERIAL < N° 200
3/4"	19.00	-				P.U.S. (kg/m <sup>3</sup> )
1/2"	12.50	849.06				P.U.C. (kg/m <sup>3</sup> )
3/8"	9.50	933.98				FORMA
N° 4	4.75	450.95				TEXTURA
N° 8	2.36	5.12				TIPO DE ROCA
N° 16	1.18	4.91				% MATERIAL < N° 200
N° 30	0.59	0				% PARTÍCULAS LIGERAS
N° 50	0.30	0				% ARCILLA Y PART. DESM.
N° 100	0.15	0				
N° 200	0.07	0				
FONDO	0.00	0				
TOTAL		2244.02			MÓDULO DE FINEZA	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 1" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #50 + #100) / 100  
 Nota: Para ag. Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno  
 El tamaño máximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

Responsable del Laboratorio

ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO ESPECÍFICO**  
(NTP 400.022; ASTM C 128; AASTHO T 84)

DATOS DEL AGREGADO: Ag. Grueso 1/2"

CANTERA : Huancanaca Onco LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 25/08/22

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	P <sub>SSS</sub> + TARA	A	gr	-	-	-
2	P <sub>MSH</sub> + TARA	B	gr	-	-	-
3	PESO DE LA TARA	C	gr	-	-	-
4		A - C	gr	-	-	-
5		B - C	gr	-	-	-
6	VOLUMEN DESPLAZADO	D	cm <sup>3</sup>	-	-	-

**CÁLCULO**

7	PESO ESPECÍFICO	(B - C) / D	gr/cm <sup>3</sup>	-	-	-
8	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>	-		

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO						
N°	DATOS	UND	M - 1	M - 2	M - 3	
1	P <sub>MSH</sub> + TARA	A	gr	2126.25	2126.38	2126.20
2	P <sub>SSS</sub> + TARA	B	gr	2146.25	2149.38	2147.26
3	P <sub>SSS</sub> SUMERGIDO + CANASTA		gr	2094	2096	2092
4	PESO DE LA CANASTILLA		gr	536	546	547
5	PESO TARA	C	gr	146.25	149.38	147.26

**CÁLCULO**

6	PESO ESPECÍFICO	A/(B-C)	gr/cm <sup>3</sup>	-	-	-
7	PROMEDIO DE MUESTRAS		gr/cm <sup>3</sup>	-		

P<sub>MN</sub>: Peso de la Muestra Natural.  
P<sub>MSH</sub>: Peso de la Muestra Seca al Horno.  
P<sub>SSS</sub>: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco.

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



ENSAYO : **CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO - PESO UNITARIO SUELTO/COMPACTADO**  
(NTP 400.017; ASTM C 29)

DATOS DEL AGREGADO: Ag. Grueso 1/2"

CANTERA : Huancayo Chaco LUGAR: -  
FECHA DE ENSAYO: 24/02/22

PESO UNITARIO SUELTO						
N°	DATOS		UND	M-1	M-2	M-3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	4.15	4.15	4.15
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	16.62	16.65	16.61
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	12.48	12.51	12.47
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

**CÁLCULO**

5	PESO UNITARIO SUELTO (P.U.S.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.S.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PESO UNITARIO COMPACTADO						
N°	DATOS		UND	M-1	M-2	M-3
1	PESO DEL RECIPIENTE	A	kg	4.15	4.15	4.15
2	PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	B	kg	18.32	18.28	18.30
3	PESO DE LA MUESTRA	B - A	kg	14.18	14.14	14.16
4	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	C	m <sup>3</sup>	-	-	-

**CÁLCULO**

5	PESO UNITARIO COMPACTADO (P.U.C.)	(B - A) / C	kg/m <sup>3</sup>	-	-	-
6	PROMEDIO DE MUESTRAS (P.U.C.)		kg/m <sup>3</sup>	-	-	-

PMN: Peso de la Muestra Natural.  
PMSH: Peso de la Muestra Seca al Horno.  
PSS: Peso de la Muestra Saturado Superficialmente Seco

Responsable del Ensayo

Responsable del Laboratorio



EMPRESA QA, QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO:

CLIENTE: Bach. Stephania Viana Pizarro Sagunao

PROYECTO:

FECHA DE ENSAYO: 30/05/2022

SOLICITANTE:

FECHA DE EMISION:

ENSAYO DE AZUL DE METILENO

NORMA: AASHTO TP 57 (2006), REEMPLAZADO POR AASHTO T 330 (2007)

UBICACIÓN:

TIPO DE MATERIAL: Material Pasante del Tambe N°200

CANTERA: Hito

ENSAYO DE VALOR DE AZUL DE METILENO		
C	Concentración de la solución de Azul de metileno (mg de azul por ml de solución)	6
V	ml de solución de Azul de Metileno requerida para prueba positiva (0.1 ml)	8
W	Muestra seca utilizada en el ensayo (0.01 g)	10
RESULTADO DE VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)		-
DESEMPEÑO ANTICIPADO:		-

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: arepqaqcexpres@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702625



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

NORMA: NTP 339.146 - ASTM : D2419

TIPO DE MATERIAL: Agregado grueso - 3/ Material Pasado del Tamiz N°200  
 CANTERA: Mito  
 FECHA DE ENSAYO: 30/06/2022

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MÁXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	10:10 am	10:12 am	10:14 am
2	SALIDA DE SATURACION	10:10 am	10:12 am	10:14 am
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	10:22 am	10:24 am	10:26 am
4	SALIDA CANTACION	10:22 am	10:24 am	10:26 am
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	6.30	6.00	6.20
6	ALTURA ARENA (mm)	4.10	4.00	4.20

TIPO DE MATERIAL: Agregado Fino - 7/ Material Pasado del Tamiz N°200  
 CANTERA: Mito  
 FECHA DE ENSAYO: 30/06/2022

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MÁXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	11:30 am	11:32 am	11:34 am
2	SALIDA DE SATURACION	11:30 am	11:32 am	11:34 am
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	11:42 am	11:44 am	11:46 am
4	SALIDA CANTACION	11:42 am	11:44 am	11:46 am
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	6.40	6.50	6.30
6	ALTURA ARENA (mm)	3.40	3.30	3.30

TIPO DE MATERIAL: Agregado Fino - 11/ Material Pasado del Tamiz N°200  
 CANTERA: Mito  
 FECHA DE ENSAYO: 30/06/2022

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MÁXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	1:30 pm	1:32 pm	1:34 pm
2	SALIDA DE SATURACION	1:30 pm	1:32 pm	1:34 pm
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	1:42 pm	1:44 pm	1:46 pm
4	SALIDA CANTACION	1:42 pm	1:44 pm	1:46 pm
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	6.50	6.50	6.30
6	ALTURA ARENA (mm)	3.40	3.30	3.60

TIPO DE MATERIAL: Agregado Fino - 15/ Material Pasado del Tamiz N°200  
 CANTERA: Mito  
 FECHA DE ENSAYO: 30/06/2022

N°	DESCRIPCION	M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MÁXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	3:10 pm	3:12 pm	3:14 pm
2	SALIDA DE SATURACION	3:10 pm	3:12 pm	3:14 pm
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	3:22 pm	3:24 pm	3:26 pm
4	SALIDA CANTACION	3:22 pm	3:24 pm	3:26 pm
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	7.10	7.00	7.10
6	ALTURA ARENA (mm)	3.20	3.20	3.00

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPÍ: 09-004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)

CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.018

TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

DATOS DEL AGREGADO: Agregado Grueso de 1/2"

CANTERA: Huancabamba Chico FECHA DE ENSAYO: 26/08/2022

TESISTA: Stachanna Vinyo Pizarro

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	145
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	2695
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	2 --
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	2694.9
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	--
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	--
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	--

DATOS DEL AGREGADO: Agregado Fino - 4

CANTERA: WTC FECHA DE ENSAYO: 26/08/2022

TESISTA: Stachanna Vinyo Pizarro

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	146
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1272.7
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	--
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1268.9
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	--
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	--
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	--

DATOS DEL AGREGADO: Agregado Fino-2

CANTERA: WTC FECHA DE ENSAYO: 26/08/2022

TESISTA: Stachanna Vinyo Pizarro

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	151
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1281.1
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	--
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1282
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	--
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	--
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	--

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**
**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)**
**CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP 400.018

TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

**DATOS DEL AGREGADO:** Agregado Fino - 3
**CANTERA:** Hito **FECHA DE ENSAYO:** 26/08/2022  
**TESISTA:** Stephania Verónica Pizarro

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	146
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1278
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	-
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1153.5
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	-
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	-
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	-

**DATOS DEL AGREGADO:** Agregado Fino - 4
**CANTERA:** Hito **FECHA DE ENSAYO:** 26/08/2022  
**TESISTA:** Stephania Verónica Pizarro

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	150
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1286
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	-
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1110.5
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	-
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	-
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	-

**DATOS DEL AGREGADO:** \_\_\_\_\_

**CANTERA:** \_\_\_\_\_ **FECHA DE ENSAYO:** \_\_\_\_\_

**TESISTA:** \_\_\_\_\_

N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)



### EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE :  
 CLIENTE :  
 PROYECTO : TESIS "HULLO 2007"  
 FECHA DE ELABORACIÓN : 08/09/2022  
 FECHA DE EMISIÓN :

#### ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

(Norma de Ensayo NTP 339.035 - ASTM C143)

DISEÑO DE MEZCLA	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE ENSAYO	SLUMP 1 (in)	SLUMP 2 (in)	SLUMP 3 (in)	SLUMP PROMEDIO (in)	PROMEDIO DE 3 TEMPERATURA DEL AMBIENTE (°C)	PROMEDIO DE 3 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)
PATROLA	210	08/09/2022	4"	4 1/4"	4"	-	28.0°C	17.0°C
TAMIZ # 200 AL 71	210	08/09/2022	3"	3"	3 1/4"	-	29.0°C	18.0°C
TAMIZ # 200 AL 111	210	08/09/2022	2 3/4"	2 3/4"	2 1/2"	-	27.0°C	17.5°C
TAMIZ # 200 AL 151	210	08/09/2022	1 1/4"	1"	1 1/4"	-	27.5°C	18.4°C



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 - Pisco - Huancayo - cel. RPM 920137591 - RPC 979702825 e-mail: [arquiexpres@pisco@gmail.com](mailto:arquiexpres@pisco@gmail.com)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

EXPEDIENTE :  
 CLIENTE :  
 PROYECTO : TESIS "MALLUP 2000"

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/09/22  
 FECHA DE EMISIÓN :

**CONTENIDO DE AIRE**  
(NTP 339.003)

DISEÑO	N°	FECHA DE VACIADO	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	PESO DEL RECIPIENTE		PESO DEL RECIPIENTE + CONCRETO	AIRE ATRAPADO	
				Kg	Kg		Kg	%
PAREDÓN	1	08/09/22	-	3.533	19.75	-	-	-
	2	08/09/22	-	3.533	19.70	-	-	-
	3	08/09/22	-	3.533	19.70	-	-	-
TANQUE 200 DL 7/	1	08/09/22	-	3.533	19.68	-	-	-
	2	08/09/22	-	3.533	19.71	-	-	-
	3	08/09/22	-	3.533	19.72	-	-	-

**EXPRESS**

Los ensayos se efectuaron en una PRENSA DIGITAL, con certificado de calibración realizado por la empresa ARSOU GROUP SAC  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 (GUÍA PERUANA INDECOP: GP-004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo / cel. RPM 920137591 RPC 9797028 / e-mail: areisqaqcexpress@gmail.com

**EMPRESA QA/QC CONSTRUCCION SAC**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE :  
 CLIENTE :  
 PROYECTO : TESIS "HALLA 200"

FECHA DE ELABORACIÓN : 09/09/22  
 FECHA DE EMISIÓN :

CONTENIDO DE AIRE  
 (NTP 339.082)

DISEÑO	N°	FECHA DE VACIADO	VOLUMEN DEL RECIPIENTE		PESO DEL RECIPIENTE		PESO RECIPIENTE + CONCRETO		AIRE ATRAPADO	
			m <sup>3</sup>		Kg		Kg		%	
TDH12 # 200 AL 11.1/2	1	09/09/22	-	-	3.533	19.65				
	2	09/09/22	-	-	3.533	19.72				
	3	09/09/22	-	-	3.533	19.68				
TDH12 # 200 AL 15.1	1	09/09/22	-	-	3.533	19.67				
	2	09/09/22	-	-	3.533	19.64				
	3	09/09/22	-	-	3.533	19.66				



Los ensayos se efectuaron en una PRENSA DIGITAL, con certificado de calibración realizado por la empresa AREGOU GROUP SAC

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).

||| Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo / cel. RPM 920137591 RPC 9797028 / e-mail: arecogce@express@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO: PARZÓN

HECHO POR: Staphania Viany Paucar Segundo

FECHA: 10-04-2022

DISEÑO PARZÓN - N1

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
08:10 am	Inicio	0	-	
08:20 am	10	5	-	
08:30 am	10	4.6	-	
08:40 am	10	3	-	
08:50 am	10	2.8	-	
09:20 am	30	0	-	
09:50 am	30	0	-	
10:20 am	30	3.2	-	
	30			
	30			

DISEÑO PARZÓN - N2

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
08:15 am	Inicio	0	-	
08:25 am	10	7	-	
08:35 am	10	6.6	-	
08:45 am	10	4	-	
08:55 am	10	2.6	-	
09:25 am	30	0	-	
09:55 am	30	0	-	
10:25 am	30	0	-	
	30			
	30			

DISEÑO PARZÓN - N3

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
08:20 am	Inicio	0	-	
08:30 am	10	8.4	-	
08:40 am	10	6	-	
08:50 am	10	3.2	-	
09:00 am	10	2	-	
09:30 am	30	4	-	
10:00 am	30	0	-	
10:30 am	30	0	-	
	30			
	30			

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: GP: 004:1993):

Av. Leoncio Prado N° 340 - Píscomaayo - Huancayo - tel. RPM 920137591 - RPC: 979702825 - e-mail: [avara@qaqc.com](mailto:avara@qaqc.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO: TAMIZ # 200 AL 7/-

HECHO POR: Stophania Viana Pavez Sapanco

FECHA: 10-09-2022

TAMIZ # 200 AL 7/- - N1

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
09:15 am	Inicio	0	-	-
09:25 am	10	0	-	
09:35 am	10	2	-	
09:45 am	10	2.6	-	
09:55 am	10	1.2	-	
10:05 am	30	0.4	-	
10:55 am	30	0	-	
11:25 am	30	0	-	
	30			
	30			

TAMIZ # 200 AL 7/- - N2

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
09:20 am	Inicio	0	-	-
09:30 am	10	0	-	
09:40 am	10	2.4	-	
09:50 am	10	5.2	-	
10:00 am	10	6.4	-	
10:30 am	30	6.8	-	
11:00 am	30	6.8	-	
11:30 am	30	6.8	-	
	30			
	30			

TAMIZ # 200 AL 7/- - N3

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
09:25 am	Inicio	0	-	-
09:35 am	10	0	-	
09:45 am	10	2.6	-	
09:55 am	10	2.4	-	
10:05 am	10	1	-	
10:35 am	30	0.5	-	
11:05 am	30	0	-	
11:35 am	30	0	-	
	30			
	30			

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993).

Av. Leoncio Prado N° 340, Píscomeyo - Huancayo - cel. RPM 920137591 - RPC 879702825 - e-mail: [anotaqceexpress@gmail.com](mailto:anotaqceexpress@gmail.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO: TAHIZ # 200 AL 11-1

HECHO POR: Stephania Viana Paucar Segundo

FECHA: 10-09-2022

TAHIZ # 200 AL 11-1 - N1

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
10:00 am	Inicio	0	-	
10:10 am	10	0	-	
10:20 am	10	0.8	-	
10:30 am	10	0.4	-	
10:40 am	10	0	-	
11:10 am	30	0	-	
11:40 am	30	0	-	
12:10 am	30	0	-	
	30			
	30			

TAHIZ # 200 AL 11-1 - N2

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
10:05 am	Inicio	0	-	
10:15 am	10	0	-	
10:25 am	10	1.2	-	
10:35 am	10	0.5	-	
10:45 am	10	0	-	
11:15 am	30	0	-	
11:45 am	30	0	-	
12:15 pm	30	0	-	
	30			
	30			

TAHIZ # 200 AL 11-1 - N3

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
10:15 am	Inicio	0	-	
10:25 am	10	0	-	
10:35 am	10	0	-	
10:45 am	10	0.4	-	
10:55 am	10	0	-	
11:25 am	30	0	-	
11:55 am	30	0	-	
12:25 pm	30	0	-	
	30			
	30			

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: GP: 004-1993).

Ay. Leónico Prado N° 330 - Pisco Mayor - Huancayo - tel. RPM 920137591, BPC. 979702825 e-mail: [francisco@qaqc.com](mailto:francisco@qaqc.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO: TAMIZ # 200 AL 15 %

HECHO POR: Stephanie Viana Pavao Sandoval

FECHA: 10-09-2022

TAMIZ # 200 AL 15% - H1

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
11:30 am	Inicio	0	-	
11:40 am	10	0	-	
11:50 am	10	0	-	
12:00 pm	10	0.2	-	
12:10 pm	10	0	-	
12:40 pm	30	0	-	
1:10 pm	30	0	-	
1:40 pm	30	0	-	
	30			
	30			

TAMIZ # 200 AL 15% - H2

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
11:35 am	Inicio	0	-	
11:45 am	10	0	-	
11:55 am	10	0.2	-	
12:05 pm	10	0.2	-	
12:15 pm	10	0	-	
12:45 pm	30	0	-	
1:15 pm	30	0	-	
1:45 pm	30	0	-	
	30			
	30			

TAMIZ # 200 AL 15% - H3

TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO ACUMULADO (ml)	AREA
11:40 am	Inicio	0	-	
11:50 am	10	0	-	
12:00 pm	10	0.4	-	
12:10 pm	10	0.3	-	
12:20 pm	10	0	-	
12:50 pm	30	0	-	
1:20 pm	30	0	-	
1:50 pm	30	0	-	
	30			
	30			

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993).

Av. Leónidas Prado N° 340 - Pisco mayo - Huancayo - cel. RPM 930137591 RPC 979702825 e-mail: [ventas@qcpc.com](mailto:ventas@qcpc.com)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**  
**ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO**  
**NTP 339.082 - ASTM C403**

**DISEÑO:** PATRÓN

**HECHO POR:** Stephania Viany Pascual Sagando

**FECHA:** 10-09-2022

PATRÓN - N1				
Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
08:10	0	0	19.6°C	21.6°C
10:50	1	38	20.1°C	22.4°C
11:20	2	56	20.4°C	22.2°C
11:35	3	110	20.1°C	22.8°C
11:50	4	104	20.6°C	22.8°C
12:05	5	76	20.2°C	22.6°C
12:20	6	66	20.2°C	22.4°C
12:35	6	118	20.6°C	22.8°C

PATRÓN - N2				
Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
08:14	0	0	19.6°C	21.6°C
10:54	1	41	20.1°C	22.4°C
11:24	2	54	20.4°C	22.2°C
11:39	3	75	20.1°C	22.8°C
11:54	4	108	20.6°C	22.8°C
12:09	5	77	20.2°C	22.6°C
12:24	6	65	20.2°C	22.4°C
12:39	6	120	20.6°C	22.8°C

PATRÓN - N3				
Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
08:20	0	0	19.6°C	21.6°C
11:00	1	35	20.1°C	22.4°C
11:30	2	59	20.4°C	22.2°C
11:45	3	133	20.1°C	22.8°C
12:00	4	106	20.6°C	22.8°C
12:15	5	72	20.2°C	22.6°C
12:30	6	68	20.2°C	22.4°C
12:45	6	124	20.6°C	22.8°C

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**  
**ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO**  
**NTP 339.082 – ASTM C403**

**DISEÑO:** TAMIZ # 200 AL 7/8

**HECHO POR:** Staphania Vany Paucar Segundo

**FECHA:** 10-09-2022

TAMIZ # 200 AL 7/8 - N1

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
09:08	0	0	20.0°C	21.8°C
11:25	1	113	20.3°C	22.8°C
11:55	3	86	20.2°C	22.8°C
12:10	4	78	20.2°C	22.6°C
12:25	5	56	20.4°C	22.4°C
12:40	6	48	20.8°C	22.9°C
12:55	6	68	20.8°C	22.7°C
13:10	6	107	20.4°C	22.6°C

TAMIZ # 200 AL 7/8 - N2

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
09:10	0	0	20.0°C	21.8°C
11:30	1	110	20.3°C	22.8°C
12:00	3	75	20.2°C	22.8°C
12:15	4	60	20.2°C	22.6°C
12:30	5	54	20.4°C	22.4°C
12:45	6	50	20.8°C	22.9°C
13:00	6	70	20.8°C	22.7°C
13:15	6	98	20.4°C	22.6°C

TAMIZ # 200 AL 7/8 - N3

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
09:15	0	0	20.0°C	21.8°C
11:35	1	116	20.3°C	22.8°C
12:05	3	98	20.2°C	22.8°C
12:20	4	86	20.2°C	22.6°C
12:35	5	54	20.4°C	22.4°C
12:50	6	45	20.8°C	22.9°C
13:05	6	66	20.8°C	22.7°C
13:20	6	110	20.4°C	22.6°C

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO  
 ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 – ASTM C403

DISEÑO: TAMIZ # 200 AL 117

HECHO POR: Staphania Wang Pavez Segundo

FECHA: 10/09/2022

TAMIZ # 200 AL 117 - M1

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
10:05	0	0	19.6°C	22.0°C
12:00	1	102	19.4°C	22.9°C
12:30	2	36	19.8°C	22.6°C
12:45	3	72	19.2°C	22.8°C
13:00	4	68	19.7°C	22.9°C
13:15	5	42	19.4°C	23.0°C
13:30	6	46	19.4°C	23.1°C
13:45	6	92	19.8°C	23.0°C

TAMIZ # 200 AL 117 - M2

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
10:10	0	0	19.6°C	22.0°C
12:05	1	104	19.4°C	22.9°C
12:35	2	70	19.8°C	22.6°C
12:50	3	70	19.2°C	22.8°C
13:05	4	62	19.7°C	22.9°C
13:20	5	46	19.4°C	23.0°C
13:35	6	40	19.4°C	23.1°C
13:50	6	90	19.8°C	23.0°C

TAMIZ # 200 AL 117 - M3

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
10:15	0	0	19.6°C	22.0°C
12:10	1	98	19.4°C	22.9°C
12:40	2	78	19.8°C	22.6°C
12:55	3	72	19.2°C	22.8°C
13:10	4	60	19.7°C	22.9°C
13:25	5	50	19.4°C	23.0°C
13:40	6	42	19.4°C	23.1°C
13:55	6	84	19.8°C	23.0°C

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**  
**ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO**  
**NTP 339.082 – ASTM C403**

**DISEÑO:** TAMIZ # 200 AL 15%

**HECHO POR:** Staphonica Vianey Pavez Sagundo

**FECHA:** 10-09-2022

TAMIZ # 200 AL 15% - M1

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
11:20	0	0	19.3°C	22.8°C
12:40	1	80	19.5°C	22.6°C
13:10	2	66	19.5°C	22.7°C
13:25	3	56	19.5°C	23.0°C
13:40	4	54	19.6°C	23.4°C
13:55	5	36	19.4°C	23.2°C
14:10	6	40	20.0°C	23.1°C
14:25	6	66	19.8°C	23.3°C

TAMIZ # 200 AL 15% - M2

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
11:25	0	0	19.7°C	22.8°C
12:45	1	48	19.5°C	22.6°C
13:15	2	68	19.8°C	22.7°C
13:30	3	52	19.8°C	23.0°C
13:45	4	50	19.6°C	23.4°C
14:00	5	38	19.9°C	23.2°C
14:15	6	36	20.0°C	23.1°C
14:30	6	62	19.8°C	23.3°C

TAMIZ # 200 AL 15% - M3

Tiempo Real (h:min)	Número de Aguja	Fuerza (libras)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
11:30	0	0	19.7°C	22.8°C
12:50	1	84	19.5°C	22.6°C
13:20	2	70	19.8°C	22.7°C
13:35	3	50	19.8°C	23.0°C
13:50	4	46	19.6°C	23.4°C
14:05	5	36	19.9°C	23.2°C
14:20	6	34	20.0°C	23.1°C
14:35	6	66	19.8°C	23.3°C

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

















f. Certificados de los ensayos realizados en laboratorio



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: EAM-PSSV-001  
 CLIENTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE RECEPCIÓN: lunes, 19 de Junio de 2023  
 FECHA DE EMISIÓN: lunes, 26 de Junio de 2023

LIMITES DEL AGUA DE MEZCLA UTILIZADA EN LA PRODUCCION DE CONCRETO

NTP 339.088 / ASTM C1602

FUENTE	: AGUA POTABLE
UBICACIÓN - DIST/PROV/DEP	: PILCOMAYO/HUANCAYO/JUNIN
FECHA DE MUESTREO	: 19/07/2023
HORA DE MUESTREO	: 10:05:00 a. m.
TOMA DE MUESTRA	: M-1

RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADOS	UNIDADES	LMP* (ppm)
POTENCIAL DE HIDROGENO (PH)	(NTP 339.088 - ASTM D 1293)	7.5	Unidades de pH	6 - 8
CLORUROS SOLUBLES	(NTP 339.026 - ASTM D 512)	35.4	ppm	1000 máx.
SULFATOS SOLUBLES	(NTP 339.074 - ASTM D 516)	150.2	ppm	3000 máx.
SOLIDOS EN SUSPENSIÓN	(NTP 339.071 - ASTM D 1888)	385	ppm	5000 máx.
MATERIA ORGANICA	(NTP 339.071)	0.05	ppm	3 ppm

OBSERVACIONES

\* El muestreo fue realizado de las fuentes solicitadas por el cliente, cumpliendo los lineamientos de la norma correspondiente para cada ensayo.  
 \*Límites Máximos Permisibles (LMP) para agua potable.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)



Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PS/EMPT-003  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.G.: Huamancaca Chico  
 FECHA DE EMISION: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

CÁRACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 339.127

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO GRUESO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE/TARA	gr	106	106	106
PESO DE LA TARA + PMN	gr	1119.6	1119.8	1120.5
PMN	gr	1013.6	1013.8	1012.5
PMSH	gr	1010.2	1010.2	1009.3
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.337	0.356	0.317
PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>promedio</sub> )	%	0.34		

EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI- GP- 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSWEMPT-002  
 CUENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VANNY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VANNY  
 CANTERA A.S.: Huancayo Chico  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**PESO UNITARIO SUELTO / PESO UNITARIO COMPACTADO**  
 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.017

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

PESO UNITARIO SUELTO-AGREGADO GRUESO				
I. PESO UNITARIO SUELTO SECO - PUS5	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	kg	4.15	4.15	4.15
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (Kg)	kg	16.62	16.66	16.61
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (Kg)	kg	12.48	12.51	12.47
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	0.00944	0.00944	0.00944
PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m <sup>3</sup>	1322	1320	1321
PESO UNITARIO SUELTO SECO	kg/m <sup>3</sup>		1323	
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)	kg/m <sup>3</sup>		1320	

PESO UNITARIO COMPACTADO-AGREGADO GRUESO				
II. PESO UNITARIO COMPACTADO SECO - PUC5	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	kg	4.15	4.15	4.15
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (Kg)	kg	18.32	18.28	18.30
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (Kg)	kg	14.16	14.14	14.16
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	0.00944	0.00944	0.00944
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	kg/m <sup>3</sup>	1502	1498	1500
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	kg/m <sup>3</sup>		1500	
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)	kg/m <sup>3</sup>		1500	

EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI- GP: 004-1993)



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSWEMFT-005  
 CLIENTE: Sach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA MARY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Sach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA MARY  
 FECHA DE ENSAYO: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

PESO ESPECIFICO  
 CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 600.021

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso específico del agregado

PESO ESPECIFICO - AGREGADO GRUESO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DE LA MUESTRA SECO AL HORNO	g	1980	1977	1979
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	g	2000	2000	2000
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO SUMERGIDO + CANASTA	g	2094	2098	2092
PESO DE LA CANASTILLA	g	638	646	647
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO SUMERGIDO	g	1258	1250	1245
PESO ESPECIFICO DE MASA	kg/cm <sup>3</sup>	2.668	2.636	2.621
PROMEDIO PESO ESPECIFICO DE MASA	kg/cm <sup>3</sup>	2.64		
PROMEDIO PESO ESPECIFICO SSS	kg/cm <sup>3</sup>	2.67		
PROMEDIO PESO ESPECIFICO APARENTE	kg/cm <sup>3</sup>	2.72		
% ABSORCIÓN DE MUESTRAS	%	1.010	1.163	1.051
PROMEDIO % ABSORCIÓN	%	1.08		

RESULTADOS :

PESO ESPECIFICO - AGREGADO GRUESO	
PESO ESPECIFICO DE MASA (Kg /m <sup>3</sup> )	2642
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS (Kg /m <sup>3</sup> )	2670
PESO ESPECIFICO APARENTE (Kg /m <sup>3</sup> )	2719
ABSORCION (%)	1.08

SSS: Saturado Superficialmente Seco



*Jordy*  
 JORDY ANDRÉS SWEET  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 24052

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP. 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702826



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCION SAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSV/EMPT-006  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.G.: Huamancaca Chico  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

GRANULOMETRÍA  
 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.012

TÍTULO: Norma Técnica Peruana (Granulometría de los Agregados)

PESO MUESTRA		GRANULOMETRÍA				HUSO: 67	
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) Q' PASA	MINIMO	MAXIMO
		2244.02					
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	100	90
1/2"	12.700	849.06	37.84	37.84	62.16	79	50
3/8"	9.525	933.98	41.62	79.46	20.54	55	20
N° 4	4.750	450.95	20.10	99.55	0.45	10	0
N° 8	2.360	5.12	0.23	99.78	0.22	5	0
N° 16	1.180	4.91	0.22	100.00	0.00	0	0
N° 30	0.590	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 50	0.297	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
N° 100	0.149	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
FONDO	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
SUMA		2244.02	100.00				

M.F.= 6.79 T.M.= 3/4" TMN= 1/2"

Dispersión de masas= 0.300000 % CUMPLE



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)



Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137581 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSWEMFT-001  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WAWY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WAWY  
 CANTERA A.F.: Mto - 3% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**PESO UNITARIO SUELTO / PESO UNITARIO COMPACTADO**  
 CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.017

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

PESO UNITARIO SUELTO-AGREGADO FINO			
I. PESO UNITARIO SUELTO SECO - PUS	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (Kg)	6.53	6.55	6.55
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (Kg)	4.41	4.43	4.43
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1557	1564	1564
PESO UNITARIO SUELTO SECO		1562	
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)		1560	

PESO UNITARIO COMPACTADO-AGREGADO FINO			
II. PESO UNITARIO COMPACTADO SECO - PUCS	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (Kg)	6.72	6.70	6.74
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (Kg)	4.60	4.58	4.62
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1624	1617	1632
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO		1624	
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)		1620	

EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALS



Jordy  
 JAVIER RAMOS LEYTER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 248302

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP. 004/1993)



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSWEMPT-003  
 CUENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.F.: Mito - 3% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE EMISION: jueves, 21 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 339.185

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE/TARA	gr	105.6	105.8	105.8
PESO DE LA TARA + PMN	gr	705.7	705.8	705.8
PMN	gr	600.1	600.0	600.0
PMSH	gr	596.7	596.5	596.5
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.570	0.587	0.587
PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>promedio</sub> )	%	0.58		

EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpres@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PS/EMPT-007
CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY
PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"
SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY
CANTERA A.F.: Mito - 3% Material Pasante de la malla N°200
FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022
FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

GRANULOMETRÍA
CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.032
TÍTULO: Norma Técnica Peruana (Granulometría de los Agregados)

Table with 8 columns: TAMIZ, DIAMETRO DEL TAMIZ, PESO RETENIDO (gr), (% RETENIDO), (% RET. ACUM.), [%] Q' PASA, MINIMO, MAXIMO. Rows include various sieve sizes from 1/2" to FONDO and a SUMA row.

M.F= 2.69
Dispersión de masas= 0.300000 %
CUMPLE



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo
e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSWIEMPT-004  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WANY  
 FECHA DE ENSAYO: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

PESO ESPECIFICO  
 CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: MTP 400.022

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso específico del agregado

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO - MITO				
DATOS	UNO	M1	M2	M3
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	g	500	500	500
PESO FIOLA + AGUA	g	689.2	689.3	689.6
PESO FIOLA + AGUA + PESO DE LA MUESTRA SSS	g	999.3	999.1	999.4
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	489.8	489.7	489.6
PESO ESPECIFICO DE MUESTRAS	kg/cm <sup>3</sup>	2.58	2.57	2.58
PESO ESPECIFICO DE MASA	kg/cm <sup>3</sup>		2.58	
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS	kg/cm <sup>3</sup>		2.83	
PESO ESPECIFICO APARENTE	kg/cm <sup>3</sup>		2.72	
ABSORCION DE MUESTRAS	%	2.08	2.10	2.12
PROMEDIO %ABSORCION	%		2.10	

RESULTADOS :

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO	
PESO ESPECIFICO DE MASA (Kg m <sup>3</sup> )	2576
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS (Kg m <sup>3</sup> )	2631
PESO ESPECIFICO APARENTE (Kg m <sup>3</sup> )	2724
ABSORCION (%)	2.10

SSS: Saturado Superficialmente Seco



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137891 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PDS/EMPT-001  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANA VASNY  
 PRODUCTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAME N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANA VASNY  
 CANTERA A.F.: Mto - Pta Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISIÓN: sábado, 27 de Agosto de 2022

**PESO UNITARIO SUELTO / PESO UNITARIO COMPACTADO**  
**CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP 800.837

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

PESO UNITARIO SUELTO-AGREGADO FINO			
I. PESO UNITARIO SUELTO SECO - PUSL	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (Kg)	6.62	6.59	6.60
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (Kg)	4.50	4.47	4.48
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1589	1579	1582
PESO UNITARIO SUELTO SECO		1583	
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)		1580	

PESO UNITARIO COMPACTADO-AGREGADO FINO			
II. PESO UNITARIO COMPACTADO SECO - PUCS	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (Kg)	6.80	6.79	6.83
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (Kg)	4.68	4.67	4.71
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1653	1649	1663
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO		1655	
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)		1660	

CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP. 004/1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVIEMPT-004  
 CLIENTE: Bach: PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESTS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO".  
 SOLICITANTE: Bach: PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 FECHA DE ENSAYO: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

PESO ESPECIFICO  
 CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.022  
 TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso específico del agregado

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO - MITO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PEISO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	g	500	500	500
PEISO FIOLA +AGUA	g	691.4	691.3	691
PEISO FIOLA + AGUA+PEISO DE LA MUESTRA SSS	g	999.8	999.9	999.5
PEISO DE LA MUESTRA SECA	g	499.3	499.5	499.5
PESO ESPECIFICO DE MUESTRAS	kg/cm <sup>3</sup>	2.56	2.56	2.56
PESO ESPECIFICO DE MASA	kg/cm <sup>3</sup>		2.56	
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS	kg/cm <sup>3</sup>		2.61	
PESO ESPECIFICO APARENTE	kg/cm <sup>3</sup>		2.70	
WABSORCION DE MUESTRAS	%	2.19	2.15	2.12
PROMEDIO WABSORCION	%		2.15	

RESULTADOS :

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO	
PESO ESPECIFICO DE MASA (Kg /m <sup>3</sup> )	2656
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS (Kg /m <sup>3</sup> )	2611
PESO ESPECIFICO APARENTE (Kg /m <sup>3</sup> )	2705
ABSORCION (%)	2.15

SSS: Secado Superficialmente Seco



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP/ 004/1999)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702826

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVIEMPT-007  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.F.: Mto - 7% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**GRANULOMETRÍA**  
**CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP 400.012  
 TÍTULO: Norma Técnica Peruana (Granulometría de los Agregados)

PESO MUESTRA		GRANULOMETRÍA					HUSO: Arena Gruesa	
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) Q' PASA	MINIMO	MAXIMO	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
N° 4	4.75	23.72	1.10	1.10	98.90	100	95	
N° 8	2.36	215.34	9.98	11.08	88.92	100	80	
N° 16	1.18	241.97	11.22	22.30	77.70	85	50	
N° 30	0.59	527.69	24.46	46.76	53.24	60	25	
N° 50	0.297	830.91	38.52	85.28	14.72	30	10	
N° 100	0.149	136.42	6.32	91.61	8.39	10	2	
N° 200	0.07	30.01	1.39	93.00	7.00			
FONDO	0.000	151.00	7.00	100.00	0.00			
SUMA		2157.06	100.00					
M.F=		2.58		Dispersión de masas=		0.300000 %		
<b>CUMPLE</b>								



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVEMPT-003  
 CLIENTE: Bach. FAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. FAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WANY  
 CANTERA A.F.: Mito - 7% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE EMISION: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 339.135

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE/TARA	gr	106.1	106.5	107.2
PESO DE LA TARA + PMN	gr	706.1	706.2	707.0
PMN	gr	600.0	599.7	599.8
PMSH	gr	596.9	596.2	596.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.519	0.587	0.621
PROMEDIO DE MUESTRAS (Wpromedio)	%	0.58		

EXPRESS  
CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 094:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVIEMPT-004  
 CUENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WANY  
 FECHA DE ENSAYO: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

PESO ESPECIFICO  
CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.022

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso específico del agregado

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO - MITO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	g	500	500	500
PESO FIOLA + AGUA	g	690.8	691.3	691.2
PESO FIOLA + AGUA + PESO DE LA MUESTRA SSS	g	998.2	998.6	998.4
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	489.1	489.1	489.2
PESO ESPECIFICO DE MUESTRAS	kg/cm <sup>3</sup>	2.64	2.64	2.64
PESO ESPECIFICO DE MASA	kg/cm <sup>3</sup>		2.64	
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS	kg/cm <sup>3</sup>		2.69	
PESO ESPECIFICO APARENTE	kg/cm <sup>3</sup>		2.69	
% ABSORCION DE MUESTRAS	%	2.23	2.23	2.21
PROMEDIO % ABSORCION	%		2.22	

RESULTADOS :



PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO	
PESO ESPECIFICO DE MASA (Kg /m <sup>3</sup> )	2638
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS (Kg /m <sup>3</sup> )	2696
PESO ESPECIFICO APARENTE (Kg /m <sup>3</sup> )	2690
ABSORCION (%)	2.22

SSS: Saturado Superficialmente Seco



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI/ GP: 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: arcaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137691 RPC 979702625

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVEMPT-001  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIVY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIVY  
 CANTERA A.F.: Mto - 11% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

PESO UNITARIO SUELTO / PESO UNITARIO COMPACTADO.  
 CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.037

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

PESO UNITARIO SUELTO-AGREGADO FINO			
I. PESO UNITARIO SUELTO SECO - PUS5	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (Kg)	6.64	6.64	6.65
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (Kg)	4.52	4.52	4.53
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1586	1596	1600
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1597		
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)	1600		

PESO UNITARIO COMPACTADO-AGREGADO FINO			
II. PESO UNITARIO COMPACTADO SECO - PUC5	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (Kg)	6.88	6.66	6.89
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (Kg)	4.76	4.74	4.77
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1681	1674	1685
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1680		
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)	1680		

EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALS



*Jordy*  
 JORDY JORDY JORDY  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 24333

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP- 004-1998)



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVEMPT-000  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO".  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.F.: Mito - 11% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE EMISION: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 330.185

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE/TARA	gr	105.5	106.5	107.2
PESO DE LA TARA + PMN	gr	706.2	707.5	707.8
PMN	gr	600.4	601.0	600.6
PMSH	gr	596.7	597.3	597.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.620	0.619	0.636
PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>promedio</sub> )	%	0.619		

EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004.1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pícomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVEMPT-007  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.F.: Mto - 11% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**GRANULOMETRÍA**  
**CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP 400.013  
 TÍTULO: Norma Técnica Peruana (Granulometría de los Agregados)

PESO MUESTRA		GRANULOMETRÍA				HUSO: Arena Gruesa	
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) Q' PASA	MINIMO	MAXIMO
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.75	23.56	1.04	1.04	98.96	100	95
N° 8	2.36	215.89	9.55	10.60	89.40	100	80
N° 16	1.18	243.58	10.78	21.37	78.63	85	50
N° 30	0.59	529.71	23.44	44.81	55.19	60	25
N° 50	0.297	833.28	36.87	81.69	18.31	30	10
N° 100	0.149	136.24	6.03	87.72	12.28	10	2
N° 200	0.07	28.93	1.28	89.00	11.00		
FONDO	0.000	248.65	11.00	100.00	0.00		
SUMA		2259.84	100.00				

M.F.= 2.47      Dispersión de masas= 0.300000 %  
**CUMPLE**



*Stephania Viany*  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 21127

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVEMPT-007  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
 CANTERA A.F.: Mito - 15% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

GRANULOMETRÍA  
CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.012  
TÍTULO: Norma Técnica Peruana (Granulometría de los Agregados)

PESO MUESTRA		GRANULOMETRÍA					HUSO: Arena Gruesa	
TAMIZ	DIAMETRO DEL TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) RET. ACUM.	(%) Q' PASA	MINIMO	MAXIMO	
		2363.57						
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
N° 4	4.75	23.54	1.00	1.00	99.00	100	95	
N° 8	2.36	215.37	9.11	10.11	89.89	100	80	
N° 16	1.18	242.28	10.25	20.36	79.64	85	50	
N° 30	0.59	528.91	22.38	42.74	57.26	60	25	
N° 50	0.297	831.69	35.19	77.92	22.08	30	10	
N° 100	0.149	137.70	5.83	83.75	16.25	10	2	
N° 200	0.07	29.58	1.25	85.00	15.00			
FONDO	0.000	354.50	15.00	100.00	0.00			
SUMA		2363.57	100.00					
M.F=		2.36	Dispersión de masas=		0.300000 %	CUMPLE		



Handwritten signature and official stamp of the laboratory. The stamp includes the text 'LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO' and 'AREA QA/QC EXPRESO CONCRETO & MATERIAS'.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

**N° DE CERTIFICADO:** PSV/EMPT-003  
**CLIENTE:** Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANY  
**CANTERA A.F.:** Mito - 15% Material Pasante de la malla N°200  
**FECHA DE EMISION:** jueves, 25 de Agosto de 2022  
**FECHA DE EMISION:** sábado, 27 de Agosto de 2022

**CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)**

**CARACTERIZACION DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP 339.145

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado

CONTENIDO DE HUMEDAD (W %) - AGREGADO FINO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE/TARA	gr	106.2	106	105.9
PESO DE LA TARA + PMN	gr	705.9	705.7	705.3
PMN	gr	589.7	589.7	589.4
PMSH	gr	596.3	596.6	595.7
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.570	0.520	0.621
PROMEDIO DE MUESTRAS (W <sub>promedio</sub> )	%	0.57		

**EXPRESS**  
 CONCRETE & MATERIALS



*Stephania Viany*  
 LARA RAMOS JORDY SLETER  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 249302

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP- 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: [areaqaqcexpress@gmail.com](mailto:areaqaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVEMPT-001  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANIY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIANIY  
 CANTERA A.F.: Mto - 15% Material Pasante de la malla N°200  
 FECHA DE ENSAYO: miércoles, 24 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**PESO UNITARIO SUELTO / PESO UNITARIO COMPACTADO**  
 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 800.017  
 OBJETIVO: Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

PESO UNITARIO SUELTO-AGREGADO FINO			
I. PESO UNITARIO SUELTO SECO - PUS5	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (Kg)	6.68	6.69	6.68
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (Kg)	4.56	4.57	4.56
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1610	1614	1610
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1612		
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)	1610		

PESO UNITARIO COMPACTADO-AGREGADO FINO			
II. PESO UNITARIO COMPACTADO SECO - PUC5	M1	M2	M3
PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	2.12	2.12	2.12
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (Kg)	6.95	6.97	6.95
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (Kg)	4.83	4.85	4.83
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m <sup>3</sup> )	0.00283	0.00283	0.00283
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1706	1713	1706
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1708		
ULTIMO REPORTE (PESO UNITARIO)	1710		

CONCRETE & MATERIALS



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: arnaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702826

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: PSVIMFT-004  
 CLIENTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANA VIANY  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. PAUCAR SEGUNDO STEPHANA VIANY  
 FECHA DE ENSAYO: jueves, 25 de Agosto de 2022  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

PESO ESPECIFICO  
 CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTF 400-022

TÍTULO: Método de ensayo para determinar el peso específico del agregado

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO - MITO				
DATOS	UND	M1	M2	M3
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	g	500	500	500
PESO FIOLA + AGUJA	g	692	691.8	692
PESO FIOLA + AGUJA + PESO DE LA MUESTRA SSS	g	997.3	997.7	997.5
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	488.7	488.6	488.9
PESO ESPECIFICO DE MUESTRAS	kg/cm <sup>3</sup>	2.51	2.52	2.51
PESO ESPECIFICO DE MASA	kg/cm <sup>3</sup>	2.51		
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS	kg/cm <sup>3</sup>	2.67		
PESO ESPECIFICO APARENTE	kg/cm <sup>3</sup>	2.67		
%ABSORCION DE MUESTRAS	%	2.31	2.33	2.27
PROMEDIO %ABSORCION	%	2.31		

RESULTADOS :

PESO ESPECIFICO - AGREGADO FINO	
PESO ESPECIFICO DE MASA (Kg /m <sup>3</sup> )	2514
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA SSS (Kg /m <sup>3</sup> )	2672
PESO ESPECIFICO APARENTE (Kg /m <sup>3</sup> )	2668
ABSORCION (%)	2.31

SSS: Saturado Superficialmente Seco



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: GP: 004-13993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: EAM-P55V-01

CLIENTE: BACH, STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO

PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"

SOLICITANTE: BACH, STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO

FECHA DE EMISION: Lunes, 29 de Agosto de 2022

ENSAYO DE AZUL DE METILENO

NORMA: AASHTO TP 57 (2006), REEMPLAZADO POR AASHTO T 330 (2007)

UBICACIÓN : Cantera de Mito  
 TIPO DE MATERIAL : Material Pasante del Tamiz N°200  
 CANTERA : Cantera de Mito

ENSAYO DE VALOR DE AZUL DE METILENO		
C	Concentración de la solución de Azul de metileno (mg de azul por ml de solución)	6
V	ml de solución de Azul de Metileno requerida para prueba positiva (0.1 ml)	8
W	Muestra seca utilizada en el ensayo (0.01 g)	10
RESULTADO DE VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)		4.8
DESEMPEÑO ANTICIPADO:		MARGINALMENTE ACEPTABLE



*[Handwritten Signature]*  
 ING. JUAN PABLO SLEITER  
 INGENIERO CIVIL  
 COP N° 248237

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: EEA-PSSV-01  
 CLIENTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 31 de Agosto de 2022

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA  
 NORMA: NTP 339.146 - ASTM : D3419

UBICACIÓN : Cantera de Mito  
 TIPO DE MATERIAL : Agregado fino - 3% Material Pasante de Tamiz N°200  
 CANTERA : Cantera de Mito

N°	DESCRIPCION	MITO		
		M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	10:10:00 a. m.	10:12:00 a. m.	10:14:00 a. m.
2	SALIDA DE SATURACION	10:10:00 a. m.	10:12:00 a. m.	10:14:00 a. m.
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	10:22:00 a. m.	10:24:00 a. m.	10:26:00 a. m.
4	SALIDA CANTACION	10:22:00 a. m.	10:24:00 a. m.	10:26:00 a. m.
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	6.30	6.00	6.20
6	ALTURA ARENA (mm)	4.10	4.00	4.20
7	EQUIVALENTE ARENA	65.08	66.67	67.74
	PROMEDIO DE EQUIVALENTE ARENA (%)	66.50		

El % total del equivalente de arena	66.00
-------------------------------------	-------



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: EEA-PSSV-01  
 CLIENTE: BACH. STEPHANIA WANY PAUCAR SEGUNDO  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA WANY PAUCAR SEGUNDO  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 31 de Agosto de 2022.

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA  
 NORMA: RTP 339.346 - ASTM : D2419

UBICACIÓN : Cantera de Mito  
 TIPO DE MATERIAL : Agregado fino - 7% Material Pasante de Tamiz N°200  
 CANTERA : Cantera de Mito

N°	DESCRIPCION	MITO		
		M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	11:30:00 a. m.	11:32:00 a. m.	11:34:00 a. m.
2	SALIDA DE SATURACION	11:30:00 a. m.	11:32:00 a. m.	11:34:00 a. m.
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	11:42:00 a. m.	11:44:00 a. m.	11:46:00 a. m.
4	SALIDA CANTACION	11:42:00 a. m.	11:44:00 a. m.	11:46:00 a. m.
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	6.40	6.50	6.30
6	ALTURA ARENA (mm)	3.90	3.80	3.80
7	EQUIVALENTE ARENA	60.94	58.46	60.32
	PROMEDIO DE EQUIVALENTE ARENA (%)	59.91		

El % total del equivalente de arena	60.05
-------------------------------------	-------



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: EEA-PSSV-01  
 CLIENTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 31 de Agosto de 2022.

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA  
 NORMA: NTP 339.146 - ASTM : D3419

UBICACIÓN :Cantera de Mito  
 TIPO DE MATERIAL :Agregado fino - 11% Material Pasante de Tamiz N°200  
 CANTERA :Cantera de Mito

N°	DESCRIPCION	MITO		
		M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	1:30:00 p. m.	1:32:00 p. m.	1:34:00 p. m.
2	SALIDA DE SATURACION	1:30:00 p. m.	1:32:00 p. m.	1:34:00 p. m.
3	HORA ENTRADA A DECANCIÓN	1:42:00 p. m.	1:44:00 p. m.	1:46:00 p. m.
4	SALIDA CANTACION	1:42:00 p. m.	1:44:00 p. m.	1:46:00 p. m.
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	6.60	6.50	6.60
6	ALTURA ARENA (mm)	3.40	3.60	3.60
7	EQUIVALENTE ARENA	51.52	55.38	52.94
	PROMEDIO DE EQUIVALENTE ARENA (%)	53.28		

El % total del equivalente de arena	53.00
-------------------------------------	-------



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INRECOPI: GP-004-1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: EEA-PSSV-01  
 CLIENTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 31 de Agosto de 2022

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA  
 NORMA: NTP 339.146 - ASTM : D2419

UBICACIÓN: -Cantera de Mito  
 TIPO DE MATERIAL: -Agregado fino - 15% Material Pasante del Tamiz N°200  
 CANTERA: -Cantera de Mito

N°	DESCRIPCION	MITO		
		M-1	M-2	M-3
	TAMAÑO MAXIMO	Malla N° 4	Malla N° 4	Malla N° 4
1	HORA ENTRADA A SATURACION	3:10:00 p. m.	3:12:00 p. m.	3:14:00 p. m.
2	SALIDA DE SATURACION	3:10:00 p. m.	3:12:00 p. m.	3:14:00 p. m.
3	HORA ENTRADA A DECANTACION	3:22:00 p. m.	3:24:00 p. m.	3:26:00 p. m.
4	SALIDA CANTACION	3:22:00 p. m.	3:24:00 p. m.	3:26:00 p. m.
5	ALTURA MATERIAL FINO (mm)	7.10	7.00	7.10
6	ALTURA ARENA (mm)	3.20	3.20	3.00
7	EQUIVALENTE ARENA	45.07	45.71	42.25
	PROMEDIO DE EQUIVALENTE ARENA (%)	44.35		

El % total del equivalente de arena	44.80
-------------------------------------	-------



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP- 004:1993)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

N° DE CERTIFICADO: TMO-PSVS-01  
 CUENSTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 EN LOS AGREGADOS FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)  
 CARACTERIZACION DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTP-400.018

TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

AGREGADO GRUESO - CANTERA DE HUAMANCACA CHICO			
N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	145
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	2696
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	2550
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	2694.9
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	2549.9
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	0.1
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	0.00



*Jordy*  
 JUAN RAMOS SOTO SLEYTER  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 43272

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1995)



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: LIQ-19V5-01  
CLIENTE: BACH. STEPHANIA VANY PAUCAR SEGUNDO  
PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA VANY PAUCAR SEGUNDO  
FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)  
CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NIT 400.018

TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

AGREGADO FINO - CANTERA DE MITO			
N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	148
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1272.7
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	1126.7
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1238.9
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	1092.9
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	33.8
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	3.00



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137691 RPC 979702626



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

**N° DE CERTIFICADO:** LEQ-PSVS-02  
**CLIENTE:** BACH. STEPHANIA VIVAY PAUCAR SEGUNDO  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** BACH. STEPHANIA VIVAY PAUCAR SEGUNDO  
**FECHA DE EMISION:** sábado, 27 de Agosto de 2022

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)  
CARACTERIZACION DE AGREGADOS**

**CÓDIGO:** NTP 400.018

**TÍTULO:** Método de ensay normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

AGREGADO FINO - CANTERA DE MITO			
N°	DATOS	UNO	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	151
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1281.1
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	1130.1
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1282
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	1051
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	79.1
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	7.00



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: [arsaqcexpress@gmail.com](mailto:arsaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

N° DE CERTIFICADO: LEQ-PSV5-03  
 CLIENTE: BACH. STEPHANIA WANY PAUCAR SEGUNDO  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA WANY PAUCAR SEGUNDO  
 FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117) CARACTERIZACION DE AGREGADOS

CÓDIGO: NTP 400.018  
 TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200

AGREGADO FINO - CANTERA DE MITO			
N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA (gr.)	Gr.	146
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA (gr.)	Gr.	1278
3	PESO DE LA MUESTRA (gr.)	Gr.	1132
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1153.5
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA (gr.)	Gr.	1007.5
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200 (gr.)	Gr.	124.5
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	11.00



*[Signature]*  
 LINA RAMOS TORO BLEYTER  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 248337

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: GP: 004-1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqaqcepress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C.



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

N° DE CERTIFICADO: LEO-PSVS-04  
CLIENTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
SOLICITANTE: BACH. STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
FECHA DE EMISION: sábado, 27 de Agosto de 2022

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N°200) EN LOS AGREGADOS (ASTM C-117)  
CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS**

CÓDIGO: NTF-400-018

TÍTULO: Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan la malla N°200.

AGREGADO FINO - CANTERA DE MITO			
N°	DATOS	UND	MUESTRA
1	PESO DE LA TARA(gr.)	Gr.	150
2	PESO DE LA MUESTRA + TARA(gr.)	Gr.	1280
3	PESO DE LA MUESTRA(gr.)	Gr.	1130
4	PESO DE MUESTRA LAVADA SECA + TARA (gr.)	Gr.	1110.6
5	PESO DE LA MUESTRA LAVADA SECA(gr.)	Gr.	960.6
6	MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200(gr.)	Gr.	169.5
7	% QUE PASA MALLA N° 200	%	15.00



*Stephania Viany Paucar Segundo*  
STEPHANIA VIANY PAUCAR SEGUNDO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 243302

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI- GP- 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
e-mail: areaqaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

**DATOS DE DISEÑO Y LABORATORIO**

Slump =	3"- 4"	
Resistencia $f_c$ =	210	kg/cm <sup>2</sup>
<b>CEMENTO ANDINO TIPO I</b>		
Peso Especifico =	3.15	kg/cm <sup>3</sup>
<b>AGUA POTABLE (Pilcomayo)</b>		
Peso Especifico =	1000	kg/cm <sup>3</sup>

	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO (3% Material pasante de la malla N°200)
Modulo de Fineza	6.79	2.69
% Absorción	1.08%	2.10%
%Humedad	0.34%	0.58%
Peso especifico	2642	2576
Peso Unitario Suelto	1323	1562
Peso Unitario Compactado	1500	1624
Tamaño maximo nominal	1/2"	-
%Material de la malla N°200	0%	3%

**DISEÑO DE MEZCLA- METODO ACI 211**

1) Elegir resistencia promedio ( $f'_{cr}$ ), a partir de la resistencia a compresion especificada ( $f_c$ )

$f_c$	210	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c < 210$	70
$f_{c'}$	210+84		<b>210 ≤ <math>f_c</math> ≤ 350</b>	84
$f_{cr}$	294	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c > 350$	98

2) Determinar el tamaño maximo nominal del agregado

TMN =	1/2"
-------	------

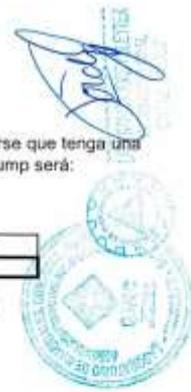
3) Elegir el asentamiento del concreto

Tipo de Construcción	Máxima	Mínima
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Elementos simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
<b>Columnas de edificios</b>	<b>4"</b>	<b>1"</b>
Losas y pavimentos	1"	1"

Al ser destinado en columnas y requerirse que tenga una consistencia mas plastica el slump será:

Slump =	3"- 4"
Slump =	10.16 cm

\*recomendadas para diversos tipos de construccion)



4) Cálculo del volumen unitario de agua de diseño (Slump VS Tamaño máximo nominal)

Asentamiento	Agua en l/m <sup>3</sup> , para los TMN de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.3:Requisitos aproximados de agua de mezclado y contenido de aire para diferentes revenimientos y tamaños máximos nominales de agregado)

TMN = 1/2" No se precisa el uso de aditivo incorporador de aire

Slump = 4" Vol. Unit: 216 L/m<sup>3</sup>

5) Elegir el contenido de aire atrapado y/o incorporado

TMN	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

No se incorpora aire

El valor de aire atrapado según tamaño máximo nominal es: 2.500

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.4)

6) Elegir relación agua/cemento por resistencia y durabilidad

Al no existir riesgo alguno que atente contra la durabilidad del concreto, la a/c se determinará únicamente por resistencia.

Por resistencia

f <sub>cr</sub>	a/c de diseño, en peso	
	SIN AIRE INCORPORADO	CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.60
150	0.80	0.71

interpolando...

$$y = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

No posee aire incorporado por lo tanto el valor es:

f <sub>cr</sub>	300	----->	0.55
	294	----->	X = 0.56 a/c
	250	----->	0.62



7) Determinar el factor cemento

$$\begin{aligned} a/c &= 0.56 \\ \text{Agua} &= 216 \text{ L} \\ \text{Cemento} &= 386.819 \text{ kg} = \boxed{9.102 \text{ bolsas}} \end{aligned}$$

8) Determinar el contenido de agregado grueso (Tamaño max. nom. VS Modulo de finiza de ag. fino)

TMN de Ag. Grueso	Volumen de agregado grueso, saca y compactado, por unidad de volumen de concreto, para diversos módulos de finiza			
	2.4	2.5	2.8	3
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
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81



$$\begin{aligned} \text{TMN} &= 1/2" \\ \text{MF. Ag. Fino} &= 2.69 \end{aligned}$$

Tabla obtenida del ACI 211.1/Tabla 6.3.1: Revenimientos recomendados para diversos tipos de construcción)

$$\begin{aligned} 2.8 &\longrightarrow 0.55 \\ 2.69 &\longrightarrow X = 0.56 \\ 2.6 &\longrightarrow 0.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Vol. Ag. Grueso} &= 0.56 \text{ m}^3 \\ \text{P.U.C. Ag. Gr} &= 1500 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Peso de agregado grueso} &= \boxed{841.50 \text{ kg}} \end{aligned}$$

9) Determinar la suma de volúmenes absolutos

	Peso por m3 de concreto	Peso específico	Volumen absoluto
Cemento	386.819484 kg	3150 kg/m <sup>3</sup>	0.12279984 m <sup>3</sup>
Agua	216 L	1000 kg/m <sup>3</sup>	0.216 m <sup>3</sup>
Aire	2.500 %		0.025 m <sup>3</sup>
Ag. grueso	841.5 kg	2642 kg/m <sup>3</sup>	0.31850871 m <sup>3</sup>
			<b>0.68230854 m<sup>3</sup></b>

10) Determinar el volumen absoluto del agregado fino

$$\begin{aligned} \text{Vol. Ag. Fino} &= 1\text{m}^3 - \text{resto de los componentes} \\ &= \boxed{0.31769146 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

11) Determinar el peso seco del agregado fino

$$\begin{aligned} \text{Peso seco Ag. Fino} &= \text{Vol. Agregado fino} \times \text{Peso específico} \\ \text{peso Ag. Fino} &= \boxed{818.373196 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Peso específico} &: \\ &= 2576 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$



12) Determinar los componentes de diseño con pesos secos

Cemento	387 kg/m <sup>3</sup>
Agua	216 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Fino	818 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Grueso	842 kg/m <sup>3</sup>

13) Corregir los valore por humedad de los agregados

	AG. Fino	AG. Grueso
Cont. De humedad	0.58%	0.34%
Absorción	2.10%	1.08%

**Pesos húmedos de los agregados....** Peso seco x Contenido de humedad

Agregado fino=	823.12 kg
Agregado grueso=	844.36 kg

**Humedad superficial de los agregados.....** Contenido de humedad - Absorción

Agregado fino=	-1.52%
Agregado grueso=	-0.74%

**Aporte de humedad de los agregados...**  Peso seco X Humedad superficial

Agregado fino=	-12.439 l/m <sup>3</sup>
Agregado grueso=	-6.227 l/m <sup>3</sup>
suma	-18.666 l/m <sup>3</sup>

Peso por m<sup>3</sup> de concreto **(corregidos)**

Cemento	386.82	kg/m <sup>3</sup>
Agua Potable	234.666	l/m <sup>3</sup>
Agregado fino Húmedo	823.12	kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso Húmedo	844.36	kg/m <sup>3</sup>
Suma	2288.97	

DISEÑO LABORATORIO				
COMPONENTE	DISEÑO EN OBRA	PESO R.U	PROBETAS 4"x8" (4kg)	CONO DE ABRAHAMS(25KG)
CEMENTO	387	1	0.68	4.22
AGUA POTABLE	234.67	0.607	0.41	2.56
ARENA	823.12	2.128	1.44	8.99
PIEDRA	844.36	2.183	1.48	9.22
SUMA	2288.97	5.918	4.00	25.00



**DATOS DE DISEÑO Y LABORATORIO**

Slump =	3" - 4"	
Resistencia $f_c$ =	210	kg/cm <sup>2</sup>
<b>CEMENTO ANDINO TIPO I</b>		
Peso Especifico =	3.15	kg/cm <sup>3</sup>
<b>AGUA POTABLE (Pilcomayo)</b>		
Peso Especifico =	1000	kg/cm <sup>3</sup>

	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO (7% Material pasante de la malla N°200)
Modulo de Fineza	6.79	2.58
% Absorción	1.08%	2.15%
% Humedad	0.34%	0.58%
Peso especifico	2642	2556
Peso Unitario Suelto	1323	1583
Peso Unitario Compactado	1500	1655
Tamaño máximo nominal	1/2"	-
% Material de la malla N°200	0%	7%

**DISEÑO DE MEZCLA- METODO ACI 211**

1) Elegir resistencia promedio ( $f_{cr}$ ), a partir de la resistencia a compresion especificada ( $f_c$ )

$f_c$	210	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c < 210$	70
$f_{c'}$	210+84		<b><math>210 \leq f_c \leq 350</math></b>	<b>84</b>
$f_{cr}$	294	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c > 350$	98

2) Determinar el tamaño máximo nominal del agregado

TMN =	1/2"
-------	------

3) Elegir el asentamiento del concreto

Tipo de Construcción	Máxima	Mínima
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
<b>Columnas de edificios</b>	<b>4"</b>	<b>1"</b>
Losas y pavimentos	3"	1"

Al ser destinado en columnas y requerirse que tenga una consistencia mas plastica el slump será:

Slump =	3" - 4"
Slump =	10.16 cm

(recomendadas para diversos tipos de construcciones)



4) Cálculo del volumen unitario de agua de diseño (Slump VS Tamaño máximo nominal)

Asentamiento	Agua en l/m3, para los TMN de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Tabla obtenida del ACI 211.1 (Tabla 6.3.3: Requisitos aproximados de agua de mezclado y contenido de aire para diferentes revestimientos y tamaños máximos nominales de agregado)

No se precisa el uso de aditivo incorporador de aire

TMN =	1/2"
Slump =	4"

➔

Vol. Unit:	216	L/m3
------------	-----	------

5) Elegir el contenido de aire atrapado y/o incorporado

TMN	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

No se incorpora aire

El valor de aire atrapado según tamaño máximo nominal es:

2.500

Tabla obtenida del ACI 211.1 (Tabla 6.3.4)

6) Elegir relación agua/cemento por resistencia y durabilidad

Al no existir riesgo alguno que atente contra la durabilidad del concreto, la a/c se determinará únicamente por resistencia.

Por resistencia

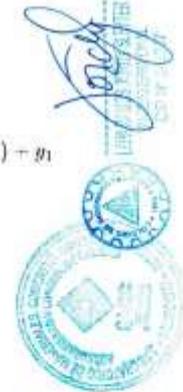
f <sub>cr</sub>	a/c de diseño, en peso	
	SIN AIRE INCORPORADO	CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.60
150	0.80	0.71

interpolando...

$$y = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

No posee aire incorporado por lo tanto el valor es:

f <sub>cr</sub>	300	----->	0.55	
	294	----->	X =	0.56 a/c
	250	----->	0.62	



7) Determinar el factor cemento

a/c= 0.56  
 Agua= 216 L  
 Cemento= 386.819 kg = 9.102 bolsas

8) Determinar el contenido de agregado grueso (Tamaño max. nom. VS Modulo de fineza de ag. fino)

TMN de Ag. Grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen de concreto, para diversos módulos de fineza			
	2.4	2.5	2.8	3
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
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
4"	0.87	0.85	0.83	0.81

TMN = 1/2"  
 MF. Ag. Fino= 2.58

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.1.Revenimientos recomendados para diversos tipos de construccion)

2.6 -----> 0.57  
 2.58 -----> X = 0.57  
 2.4 -----> 0.59

Vol.Ag. Grueso= 0.57 m3  
 P.U.C. Ag. Gr 1500 kg/m3  
 Peso de agregado grueso 858.00 kg

9) Determinar la suma de volúmenes absolutos

	Peso por m3 de concreto	Peso específico	Volumen absoluto
Cemento	386.819484 kg	3150 kg/m3	0.12279984 m3
Agua	216 L	1000 kg/m3	0.216 m3
Aire	2.500 %		0.025 m3
Ag. grueso	858 kg	2642 kg/m3	0.32475397 m3
			0.68855381 m3

10) Determinar el volumen absoluto del agregado fino

Vol. Ag. Fino = 1m3- resto de los componentes  
 0.31144619 m3

11) Determinar el peso seco del agregado fino

Peso seco Ag. Fino= Vol. Agregado fino x Peso específico  
 peso Ag. Fino= 796.05646 kg  
 Peso específico : 2556 kg/m3



12) Determinar los componentes de diseño con pesos secos

Cemento	387 kg/m <sup>3</sup>
Agua	216 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Fino	796 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Grueso	858 kg/m <sup>3</sup>

13) Corregir los valores por humedad de los agregados

	AG. Fino	AG. Grueso
Cont. De humedad	0.58%	0.34%
Absorción	2.15%	1.08%

Pesos húmedos de los agregados... Peso seco x Contenido de humedad

Agregado fino=	800.67 kg
Agregado grueso=	860.92 kg

Humedad superficial de los agregados... Contenido de humedad - Absorción

Agregado fino=	-1.57%
Agregado grueso=	-0.74%

Aporte de humedad de los agregados... Peso seco X Humedad superficial

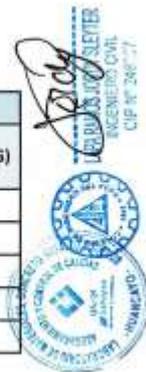
Agregado fino=	-12.498 l/m <sup>3</sup>
Agregado grueso=	-6.349 l/m <sup>3</sup>
suma	-18.847 l/m <sup>3</sup>

Este agua se va a aumentar

Peso por m<sup>3</sup> de concreto (corregidos)

Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua Potable	234.847 l/m <sup>3</sup>
Agregado fino Húmedo	800.67 kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso Húmedo	860.92 kg/m <sup>3</sup>
Suma	2283.26

DISEÑO LABORATORIO				
COMPONENTE	DISEÑO EN OBRA	PESO R.U	PROBETAS 4"x8" (4kg)	CONO DE ABRAHAMS(25KG)
CEMENTO	387	1	0.68	4.24
AGUA POTABLE	234.85	0.607	0.41	2.57
ARENA	800.67	2.070	1.40	8.77
PIEDRA	860.92	2.226	1.51	9.43
SUMA	2283.26	5.903	4.00	25.00



**DATOS DE DISEÑO Y LABORATORIO**

Slump =	3" - 4"	
Resistencia $f_c$ =	210	kg/cm <sup>2</sup>
<b>CEMENTO ANDINO TIPO I</b>		
Peso Especifico =	3.15	kg/cm <sup>3</sup>
<b>AGUA POTABLE (Pilcomayo)</b>		
Peso Especifico =	1000	kg/cm <sup>3</sup>

	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO (11% Material pasante de la malla N°200)
Modulo de Fineza	6.79	2.47
% Absorción	1.08%	2.22%
% Humedad	0.34%	0.59%
Peso especifico	2642	2538
Peso Unitario Suuelto	1323	1597
Peso Unitario Compactado	1500	1680
Tamaño maximo nominal	1/2"	-
% Material de la malla N°200	0%	11%

**DISEÑO DE MEZCLA- METODO ACI 211**

1) Elegir resistencia promedio ( $f_{cr}$ ), a partir de la resistencia a compresion especificada ( $f_c$ )

$f_c$	210	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c < 210$	70
$f_{c\alpha}$	210+84		<b>210 ≤ <math>f_c</math> ≤ 350</b>	84
$f_{cr}$	294	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c > 350$	98

2) Determinar el tamaño maximo nominal del agregado

TMN =	1/2"
-------	------

3) Elegir el asentamiento del concreto

Tipo de Construcción	Máxima	Mínima
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
<b>Columnas de edificios</b>	<b>4"</b>	<b>1"</b>
Losas y pavimentos	3"	1"

Al ser destinado en columnas y requerirse que tenga una consistencia mas plastica el slump será:

Slump =	3" - 4"
Slump =	10.16 cm

recomendadas para diversos tipos de construccion



4) Cálculo del volumen unitario de agua de diseño (Slump VS Tamaño máximo nominal)

Asentamiento	Agua en l/m3, para los TMN de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Tabla obtenida del ACI 211.1 (Tabla 6.3.3: Requisitos aproximados de agua de mezclado y contenido de aire para diferentes reventamientos y tamaños máximos nominales de agregado)

No se precisa el uso de aditivo incorporador de aire

TMN =	1/2"
Slump =	4"

➔

Vol. Unit:	216	L/m3
------------	-----	------

5) Elegir el contenido de aire atrapado y/o incorporado

TMN	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

No se incorpora aire

El valor de aire atrapado según tamaño máximo nominal es:

2.500

Tabla obtenida del ACI 211.1 (Tabla 6.3.4)

6) Elegir relación agua/cemento por resistencia y durabilidad

Al no existir riesgo alguno que atente contra la durabilidad del concreto, la a/c se determinará únicamente por resistencia.

Por resistencia

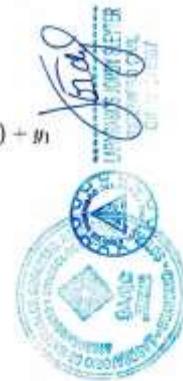
f'cr	a/c de diseño, en peso	
	SIN AIRE INCORPORADO	CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.60
300	0.55	0.68
250	0.62	0.53
200	0.70	0.60
150	0.80	0.71

interpolando...

$$y = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

No posee aire incorporado por lo tanto el valor es:

f'cr	300	----->	0.55	
	294	----->	X =	0.56 a/c
	250	----->	0.62	



7) Determinar el factor cemento

a/c= 0.56  
 Agua= 216 L  
 Cemento= 386.819 kg = 9.102 bolsas

8) Determinar el contenido de agregado grueso (Tamaño max. nom. VS Modulo de finiza de ag. fino)

TMN de Ag. Grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen de concreto, para diversos módulos de finiza			
	2.4	2.6	2.8	3
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
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81



TMN = 1/2"  
 MF. Ag. Fino= 2.47

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.1:Revenimientos recomendados para diversos tipos de construccion)

2.6 -----> 0.57  
 2.47 -----> X = 0.58  
 2.4 -----> 0.59

Vol.Ag. Grueso= 0.58 m3  
 P.U.C. Ag. Gr 1500 kg/m3  
 Peso de agregado grueso 874.50 kg

9) Determinar la suma de volúmenes absolutos

	Peso por m3 de concreto	Peso específico	Volumen absoluto
Cemento	386.819484 kg	3150 kg/m3	0.12279984 m3
Agua	216 L	1000 kg/m3	0.216 m3
Aire	2.500 %		0.025 m3
Ag. grueso	874.5 kg	2642 kg/m3	0.33099924 m3
			0.69479908 m3

10) Determinar el volumen absoluto del agregado fino

Vol. Ag. Fino = 1m3- resto de los componentes  
 0.30520092 m3

11) Determinar el peso seco del agregado fino

Peso seco Ag. Fino= Vol. Agregado fino x Peso específico  
 peso Ag. Fino= 774.599937 kg

Peso específico : 2538 kg/m3



12) Determinar los componentes de diseño con pesos secos

Cemento	387 kg/m <sup>3</sup>
Agua	216 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Fino	775 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Grueso	875 kg/m <sup>3</sup>

13) Corregir los valores por humedad de los agregados

	AG. Fino	AG. Grueso
Cont. De humedad	0.59%	0.34%
Absorción	2.22%	1.08%

Pesos húmedos de los agregados....Peso seco x Contenido de humedad

Agregado fino=	779.17 kg
Agregado grueso=	877.47 kg

Humedad superficial de los agregados.....Contenido de humedad - Absorción

Agregado fino=	-1.63%
Agregado grueso=	-0.74%

Aporte de humedad de los agregados... Peso seco X Humedad superficial

Agregado fino=	-12.626 l/m <sup>3</sup>
Agregado grueso=	-6.471 l/m <sup>3</sup>
suma	-19.097 l/m <sup>3</sup>

Peso por m<sup>3</sup> de concreto (corregidos)

Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua Potable	235.097 l/m <sup>3</sup>
Agregado fino Húmedo	779.17 kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso Húmedo	877.47 kg/m <sup>3</sup>
Suma	2278.56

DISEÑO LABORATORIO				
COMPONENTE	DISEÑO EN OBRA	PESO R.U	PROBETAS 4"x8" (4kg)	CONO DE ABRAHAM5(25KG)
CEMENTO	387	1	0.68	4.24
AGUA POTABLE	235.10	0.608	0.41	2.58
ARENA	779.17	2.014	1.37	8.55
PIEDRA	877.47	2.268	1.54	9.63
SUMA	2278.56	5.891	4.00	25.00

*[Handwritten signature]*  
 DISEÑO LABORATORIO  
 DISEÑO DE CONCRETO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 240337



**DATOS DE DISEÑO Y LABORATORIO**

Slump =	3"- 4"	
Resistencia $f_c$ =	210	kg/cm <sup>2</sup>
<b>CEMENTO ANDINO TIPO I</b>		
Peso Especifico =	3.15	kg/cm <sup>3</sup>
<b>AGUA POTABLE (Pilcomayo)</b>		
Peso Especifico =	1000	kg/cm <sup>3</sup>

	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO (15% Material pasante de la malla N°200)
Modulo de Fineza	6.79	2.36
% Absorción	1.08%	2.31%
% Humedad	0.34%	0.57%
Peso especifico	2642	2514
Peso Unitario Suelto	1323	1612
Peso Unitario Compactado	1500	1708
Tamaño maximo nominal	1/2"	-
%Material de la malla N°200	0%	15%

**DISEÑO DE MEZCLA- METODO ACI 211**

1) Elegir resistencia promedio ( $f'_{cr}$ ), a partir de la resistencia a compresion especificada ( $f_c$ )

$f_c$	210	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c < 210$	70
$f_{c'}$	210+84		$210 \leq f_c \leq 350$	84
$f_{cr}$	294	kg/cm <sup>2</sup>	$f_c > 350$	98

2) Determinar el tamaño maximo nominal del agregado

TMN =	1/2"
-------	------

3) Elegir el asentamiento del concreto

Tipo de Construcción	Máxima	Mínima
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
<b>Columnas de edificios</b>	<b>4"</b>	<b>1"</b>
Losas y pavimentos	3"	1"

Al ser destinado en columnas y requerirse que tenga una consistencia mas plastica el slump será:

Slump =	3"- 4"
Slump =	10.16 cm

(recomendados para diversos tipos de construccion)



4) Cálculo del volumen unitario de agua de diseño (Slump VS Tamaño máximo nominal)

Asentamiento	Agua en l/m <sup>3</sup> , para los TMN de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.3:Requisitos aproximados de agua de mezclado y contenido de aire para diferentes revenimientos y tamaños máximos nominales de agregado)

TMN = 1/2" No se precisa el uso de aditivo incorporador de aire

Slump = 4" Vol. Unit: 216 L/m<sup>3</sup>

5) Elegir el contenido de aire atrapado y/o incorporado

TMN	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

No se incorpora aire

El valor de aire atrapado según tamaño máximo nominal es: 2.500

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.4)

6) Elegir relación agua/cemento por resistencia y durabilidad

Al no existir riesgo alguno que atente contra la durabilidad del concreto, la a/c se determinará únicamente por resistencia.

Por resistencia

f <sub>cr</sub>	a/c de diseño, en peso	
	SIN AIRE INCORPORADO	CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.60
150	0.80	0.71

interpolando...

$$y = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

No posee aire incorporado por lo tanto el valor es:

300	----->	0.55
<b>f<sub>cr</sub> 294</b>	----->	<b>X = 0.56 a/c</b>
250	----->	0.62



7) Determinar el factor cemento

$$\begin{aligned} a/c &= 0.56 \\ \text{Agua} &= 216 \text{ L} \\ \text{Cemento} &= 386.819 \text{ kg} \end{aligned} = \boxed{9.102 \text{ bolsas}}$$

8) Determinar el contenido de agregado grueso (Tamaño max. nom. VS Modulo de finiza de ag. fino)

TMN de Ag. Grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen de concreto, para diversos módulos de finiza			
	2.4	2.6	2.8	3
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
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81


 TMN = 1/2"  
 MF. Ag. Fino = 2.36  
 Por extrapolacion

Tabla obtenida del ACI 211.1(Tabla 6.3.1.Revenimientos recomendados para diversos tipos de construccion)

2.4	----->	0.59
2.36	----->	X = 0.59
2.2	----->	0.61

$$\begin{aligned} \text{Vol. Ag. Grueso} &= 0.59 \text{ m}^3 \\ \text{P.U.C. Ag. Gr} &= 1500 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Peso de agregado grueso} &= \boxed{891.00 \text{ kg}} \end{aligned}$$

9) Determinar la suma de volúmenes absolutos

	Peso por m3 de concreto	Peso específico	Volumen absoluto
Cemento	386.819484 kg	3150 kg/m <sup>3</sup>	0.12279984 m <sup>3</sup>
Agua	216 L	1000 kg/m <sup>3</sup>	0.216 m <sup>3</sup>
Aire	2.500 %		0.025 m <sup>3</sup>
Ag. grueso	891 kg	2642 kg/m <sup>3</sup>	0.33724451 m <sup>3</sup>
			0.70104435 m <sup>3</sup>

10) Determinar el volumen absoluto del agregado fino

$$\begin{aligned} \text{Vol. Ag. Fino} &= 1\text{m}^3 - \text{resto de los componentes} \\ &= \boxed{0.29895565 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

11) Determinar el peso seco del agregado fino

$$\begin{aligned} \text{Peso seco Ag. Fino} &= \text{Vol. Agregado fino} \times \text{Peso específico} \\ \text{peso Ag. Fino} &= \boxed{751.574509 \text{ kg}} \end{aligned}$$

Peso específico : 2514 kg/m<sup>3</sup>

12) Determinar los componentes de diseño con pesos secos

Cemento	387 kg/m <sup>3</sup>
Agua	216 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Fino	752 kg/m <sup>3</sup>
Ag. Grueso	891 kg/m <sup>3</sup>

13) Corregir los valores por humedad de los agregados

	AG. Fino	AG. Grueso
Cont. De humedad	0.57%	0.34%
Absorción	2.31%	1.08%

Pesos húmedos de los agregados...Peso seco x Contenido de humedad

Agregado fino=	755.86 kg
Agregado grueso=	894.03 kg

Humedad superficial de los agregados.....Contenido de humedad - Absorción

Agregado fino=	-1.74%
Agregado grueso=	-0.74%

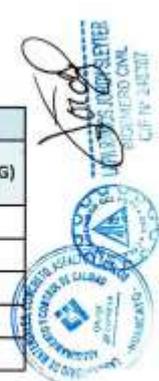
Aporte de humedad de los agregados... Peso seco X Humedad superficial

Agregado fino=	-13.077 l/m <sup>3</sup>
Agregado grueso=	-6.593 l/m <sup>3</sup>
suma	-19.671 l/m <sup>3</sup>

Peso por m<sup>3</sup> de concreto (corregidos)

Cemento	386.82 kg/m <sup>3</sup>
Agua Potable	235.671 l/m <sup>3</sup>
Agregado fino Húmedo	755.86 kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso Húmedo	894.03 kg/m <sup>3</sup>
Suma	2272.38

DISEÑO LABORATORIO				
COMPONENTE	DISEÑO EN OBRA	PESO R.U	PROBETAS 4"x8" (4kg)	CONO DE ABRAHAMS(25KG)
CEMENTO	387	1	0.68	4.26
AGUA POTABLE	235.67	0.609	0.41	2.59
ARENA	755.86	1.954	1.33	8.32
PIEDRA	894.03	2.311	1.57	9.84
SUMA	2272.38	5.874	4.00	25.00





### EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC



#### LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE : EAC/EMPT-001  
 CLIENTE : Bach, Stephania Viany Paucar Segundo  
 PROYECTO : TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 FECHA DE ELABORACIÓN : Jueves, 8 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : sábado, 10 de Setiembre de 2022

#### ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

(Norma de Ensayo NTP 339.035 - ASTM C443)

DISEÑO DE MEZCLA	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE ENSAYO	SLUMP 1 (in)	SLUMP 2 (in)	SLUMP 3 (in)	SLUMP PROMEDIO (in)	PROMEDIO DE 3 TEMPERATURA DEL AMBIENTE (°C)	PROMEDIO DE 3 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)
PATRÓN	210	8/08/2022	4	4 1/4	4	4	26.00	17.00
TAMIZ #200 AL 7%	210	8/08/2022	3	3	3 1/4	3	26.00	18.00
TAMIZ #200 AL 11%	210	9/08/2022	2 3/4	2 3/4	2 1/2	2 3/4	27.00	17.50
TAMIZ #200 AL 15%	210	9/08/2022	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	27.50	18.40

*[Signature]*  
**CARLOS RAMON SLETER**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 245387



CONCRETE & MATERIALES

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI, GP: 004:1993).

Av. Leocadio Prado N° 340 - Huancayo - Huancayo - cel. 894 920137591 - RPC: 979702825 - e-mail: [arauaj@qaqcpress@gmail.com](mailto:arauaj@qaqcpress@gmail.com)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

EXPEDIENTE : ECAJEMPT-001  
 CLIENTE : Bsch. Stephania Vianry Paucar Segundo  
 PROYECTO : TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 FECHA DE ELABORACIÓN : 8/09/2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10/09/2022

**CONTENIDO DE AIRE**  
(NTP 339.083)

DISEÑO	N°	FECHA DE VACIADO	VOLUMEN DEL RECIPIENTE m <sup>3</sup>	PESO DEL RECIPIENTE		PESO RECIPIENTE + CONCRETO Kg	AIRE ATRAPADO	
				Kg	Kg		%	%
PATRON	1	8/09/2022	0.0070708	3.533	19.75	19.75	2.00	
	2	8/09/2022	0.0070708	3.533	19.72	19.72	1.80	
	3	8/09/2022	0.0070708	3.533	19.70	19.70	1.90	
	<b>PROMEDIO</b>	<b>8/09/2022</b>	<b>0.0070708</b>	<b>3.533</b>	<b>19.72</b>	<b>19.72</b>	<b>1.90</b>	
TAMIZ #200 AL 7%	1	8/09/2022	0.0070708	3.533	19.68	19.68	1.85	
	2	8/09/2022	0.0070708	3.533	19.71	19.71	1.80	
	3	8/09/2022	0.0070708	3.533	19.72	19.72	1.85	
	<b>PROMEDIO</b>	<b>8/09/2022</b>	<b>0.0070708</b>	<b>3.533</b>	<b>19.70</b>	<b>19.70</b>	<b>1.83</b>	



INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 346307

Los ensayos se efectuaron en una FRENSA DIGITAL, con certificado de calibración realizado por la empresa ARSOUL GROUP SAC

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 804-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 Pítlcomayo - Huancayo / cel. RPM 920137591 RPC 9797028 / e-mail: [qa@qaqcpress.com](mailto:qa@qaqcpress.com)

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

**EXPEDIENTE** : ECA/EMPT-002

**CLIENTE** : Bach. Stephania Vianey Paucar Segundo

**PROYECTO** : TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"

**FECHA DE ELABORACIÓN** : 9/09/2022

**FECHA DE EMISIÓN** : 10/09/2022

**CONTENIDO DE AIRE**  
(NTP 330.083)

DISEÑO	N°	FECHA DE VACIADO	VOLUMEN DEL RECIPIENTE m <sup>3</sup>	PESO DEL RECIPIENTE		PESO RECIPIENTE + CONCRETO Kg	AIRE ATRAPADO %
				Kg	Kg		
TAMIZ #200 AL 11%	1	9/09/2022	0.0070708	3.533	19.85	19.85	1.55
	2	9/09/2022	0.0070708	3.533	19.72	19.72	1.65
	3	9/09/2022	0.0070708	3.533	19.68	19.68	1.70
	<b>PROMEDIO</b>	<b>9/09/2022</b>	<b>0.0070708</b>	<b>3.533</b>	<b>19.68</b>	<b>19.68</b>	<b>1.63</b>
TAMIZ #200 AL 15%	1	9/09/2022	0.0070708	3.533	19.87	19.87	1.45
	2	9/09/2022	0.0070708	3.533	19.64	19.64	1.50
	3	9/09/2022	0.0070708	3.533	19.66	19.66	1.40
	<b>PROMEDIO</b>	<b>9/09/2022</b>	<b>0.0070708</b>	<b>3.533</b>	<b>19.66</b>	<b>19.66</b>	<b>1.45</b>

EXPRESS  
CONCRETE & MATERIALS

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL TROPICANO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 48387

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL TROPICANO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 48387

Los ensayos se ejecutaron en una PRENSA DIGITAL, con certificado de calibración realizado por la empresa ARSOUL GROUP SAC (994.1993).

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPF CP: 994.1993).

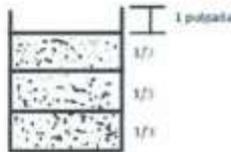
Av. Leoncio Prado N° 340 Pitomayo - Huancayo / cel. RPM 920137591 RPC 9797028 / e-mail: [arsoulgroup@arsoul.com](mailto:arsoulgroup@arsoul.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV01  
**CLIENTE:** Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACION DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

f'c=210 DISEÑO PATRON M1						
TIEMPO REAL (min)	(hrs)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACION (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
8:10 a. m.		0	0	0	0.00	413.46
8:20 a. m.		10	5	5.0	0.50	413.46
8:30 a. m.		10	4.6	9.6	0.46	413.46
8:40 a. m.		10	3	12.6	0.30	413.46
8:50 a. m.		10	2.8	15.4	0.28	413.46
9:20 a. m.		30	0	15.4	0.00	413.46
9:50 a. m.		30	0	15.4	0.00	413.46
10:20 a. m.		30	3.2	18.6	0.11	413.46
Exudación total (cm3)				18.6		
PESO DEL CONCRETO				19.501		
VOL/AREA				0.94	ml/cm2	



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACION = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml/cm2)

C = (w/W)*S	2026.224191
-------------	-------------

Exudación, % = (D/C) x100	0.92 %
---------------------------	--------

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tanda, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra en g  
D= Masa del agua de exudación en g  
C = 4.05  
W = 28.94  
w = 4.05  
S = 19501g

JAPAMKOS JORDY SLETER  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 248387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP- 004/1993).

Av. Leansco Prado N° 340 | Píscovayo - Huancayo | tel. RPM 920137581 | RUC: 979702829 | e-mail: at@laboratorioexpresos@gmail.com

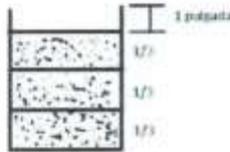
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV02  
**CLIENTE:** Bach. Stephania Viary Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach. Stephania Viary Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

f'c=210 DISEÑO PATRON M2						
TIEMPO REAL (min)	(hrs)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
8:15 a. m.		0	0	0	0.00	413.46
8:25 a. m.		10	7	7.0	0.70	413.46
8:35 a. m.		10	6.6	13.6	0.66	413.46
8:45 a. m.		10	4	17.6	0.40	413.46
8:55 a. m.		10	2.6	20.2	0.26	413.46
9:25 a. m.		30	0	20.2	0.00	413.46
9:55 a. m.		30	0	20.2	0.00	413.46
10:25 a. m.		30	0	20.2	0.00	413.46

Exudación total (cm3)	20.2
PESO DEL CONCRETO	19.501
VOL/AREA	0.05 ml/cm2



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm2)

C = (w/W)*S	2028.224191
-------------	-------------

Exudación, % = (D/C) x100	1.00 %
---------------------------	--------

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tarta, en Kg  
w= Agua de mezclado nada  
S= Masa de la muestra en g  
D= Masa del agua de exudación en g  
C = 4.05  
W = 38.94  
w = 4.05  
S = 19901g

JAPA RAMOS SHERON SLEYTER  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 248387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 - Píscovayo - Huancayo - tel. RPM 920137581 RFC 979702825 e-mail: [info@qaqcconstruccion.com](mailto:info@qaqcconstruccion.com)

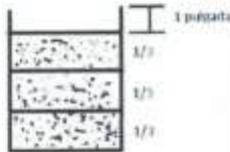
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV03  
**CLIENTE:** Bech. Stephania Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bech. Stephania Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

f'c=210 DISEÑO PATRON M3						
TIEMPO REAL (min)	(hrs)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
8:20 a. m.		0	0	0	0.00	413.46
8:30 a. m.		10	8.4	8.4	0.84	413.46
8:40 a. m.		10	6	14.4	0.60	413.46
8:50 a. m.		10	3.2	17.6	0.32	413.46
9:00 a. m.		10	2	19.6	0.20	413.46
9:30 a. m.		30	1	20.6	0.03	413.46
10:00 a. m.		30	0	20.6	0.00	413.46
10:30 a. m.		30	0	20.6	0.00	413.46

Exudación total (cm3)	20.6
PESO DEL CONCRETO	19.501
VOL/ÁREA	0.05 ml/cm2



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$\text{EXUDACIÓN} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml / cm2)

C = (w/W)*S	2028.224191
-------------	-------------

Exudación, % = (D/C) x100	1.02 %
---------------------------	--------

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tanda, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra en g  
D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
W = 38.96  
w = 4.05  
S = 19901g



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1999).

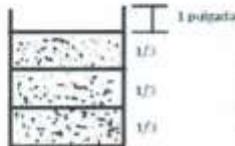
Rv. Leoncio Prado N° 340 - Píscosmayo - Huancayo - cel. 979702825 - e-mail: [arroyosleyter@gmail.com](mailto:arroyosleyter@gmail.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV04  
**CLIENTE:** Bach, Stephanie Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach, Stephanie Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
 (NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO f <sub>c</sub> =210 - TAMIZ #200 AL 7% - M1						
TIEMPO REAL : min )	(hrs	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm <sup>2</sup> )
9:15 a. m.		0	0	0	0.00	413.46
9:25 a. m.		10	0	0	0.00	413.46
9:35 a. m.		10	2	2	0.20	413.46
9:45 a. m.		10	2.6	4.6	0.26	413.46
9:55 a. m.		10	1.2	5.8	0.12	413.46
10:25 a. m.		30	0.4	6.2	0.01	413.46
10:55 a. m.		30	0	6.2	0.00	413.46
11:25 a. m.		30	0	6.2	0.00	413.46
<b>Exudación total (cm<sup>3</sup>)</b>				<b>6.2</b>		
<b>PESO</b>				<b>24.137</b>		
<b>VOL/AREA</b>				<b>0.01</b>	<b>ml/cm<sup>2</sup></b>	



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm<sup>2</sup>)

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
 W= Masa total de la tanda, en Kg  
 w= Agua de mezclado neto  
 S= Masa de la muestra, en g  
 D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
 W = 38.98  
 w = 4.05  
 S = 24137 g

$$C = (w/W) * S \quad 4050$$

$$\text{Exudación, \%} = (D/C) * 100 \quad 0.13 \%$$

INGENIERO CIVIL  
 QIP N° 248387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993).

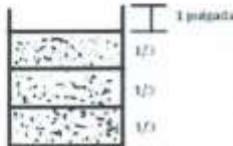
Av. Leontina Prado N° 340 - Píscovayo - Huancayo - tel: RPM 920137581 - RUC 979702835 - e-mail: atn@qaqc-express@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV05  
**CLIENTE:** Bach, Stephanie Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach, Stephanie Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 338.077)**

DISEÑO f <sub>cd</sub> =210 - TAMIZ #200 AL 7% - M2						
TIEMPO REAL (min)	(hora)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
9:20 a. m.		0	0	0	0.00	413.46
9:30 a. m.		10	0	0	0.00	413.46
9:40 a. m.		10	2.4	2.4	0.24	413.46
9:50 a. m.		10	2.8	5.2	0.28	413.46
10:00 a. m.		10	1.2	6.4	0.12	413.46
10:30 a. m.		30	0.4	6.8	0.01	413.46
11:00 a. m.		30	0	6.8	0.00	413.46
11:30 a. m.		30	0	6.8	0.00	413.46
<b>Exudación total (cm3)</b>				<b>6.8</b>		
<b>PESO</b>				<b>24.137</b>		
<b>VOL/AREA</b>				<b>0.02</b>	<b>ml/cm2</b>	



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm2)

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tarja, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra en g  
D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
W = 38.98  
w = 4.05  
S = 24137 g

$$C = (w/W) * S = 4000$$

$$\text{Exudación, \%} = (D/C) * 100 = 0.17 \%$$



*LAPA RAMOS JORDAN GLEYTER*  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 248387**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993).

[Av. Leoncio Prado N° 340, Pilscomayo - Huancayo tel: RPM 920137581 RUC 979702825 e-mail: at@qaqcexpress@gmail.com](mailto:at@qaqcexpress@gmail.com)

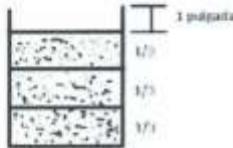
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV06  
**CLIENTE:** Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

DISEÑO f'c=210 - TAMIZ #200 AL 7% - M3

TIEMPO REAL (: min)	(hrs)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
9:25 a. m.		0	0	0	0.00	413.46
9:35 a. m.		10	0	0	0.00	413.46
9:45 a. m.		10	2.6	2.6	0.26	413.46
9:55 a. m.		10	2.4	5	0.24	413.46
10:05 a. m.		10	1	6	0.10	413.46
10:35 a. m.		30	0.5	6.5	0.02	413.46
11:05 a. m.		30	0	6.5	0.00	413.46
11:35 a. m.		30	0	6.5	0.00	413.46
<b>Exudación total (cm3)</b>				<b>6.5</b>		
<b>PESO</b>				<b>24.137</b>		
<b>VOLIAREA</b>				<b>0.02</b>	<b>ml/cm2</b>	



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm2)

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tanda, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra, en g  
D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
W = 28.98  
w = 4.05  
S = 24137 g

<b>C = (w/W)*S</b>	<b>4.05</b>
--------------------	-------------

<b>Exudación, % = (D/C) x100</b>	<b>0.16 %</b>
----------------------------------	---------------



*LAP RAMOS JORDAN SENTER*  
**LAP RAMOS JORDAN SENTER**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 248387**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993).

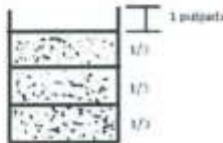
Av. Leopoldo Prado N° 340 - Pilsbmayo - Huancayo - tel. RPM 920137591 - RPC 979702825 - e-mail: [envas@expressval.com](mailto:envas@expressval.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV07  
**CLIENTE:** Bach. Stephanie Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach. Stephanie Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

DISEÑO f'c=210 - TAMIZ #200 AL 11% - M1					
TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
10:00 a. m.	0	0	0	0.00	413.46
10:10 a. m.	10	0	0	0.00	413.46
10:20 a. m.	10	0.6	0.8	0.08	413.46
10:30 a. m.	10	0.4	1.2	0.04	413.46
10:40 a. m.	10	0	1.2	0.00	413.46
11:10 a. m.	30	0	1.2	0.00	413.46
11:40 a. m.	30	0	1.2	0.00	413.46
12:10 p. m.	30	0	1.2	0.00	413.46
<b>Exudación total (cm3)</b>			<b>1.2</b>		
<b>PESO</b>			<b>23.237</b>		
<b>VOL/AREA</b>			<b>0.00</b>	<b>ml/cm2</b>	



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm2)

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la muestra, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra, en g  
D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
W = 29.01  
w = 4.05  
S = 23237 g

$C = (w/W) * S$	2412.454499
-----------------	-------------

$Exudación, \% = (D/C) * 100$	0.05 %
-------------------------------	--------



*[Signature]*  
**LARA RAMOS JORDY SEYTER**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 246387**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (LEY PERUANA INDECOPI; GP: 004-1993).

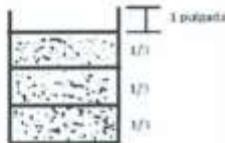
Av. Leocadio Prado N° 340 - Píscomaayo - Huancayo - cel. 9PM 920137591 - RFC 979703825 - e-mail: [asesor@piscmao.com](mailto:asesor@piscmao.com)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV08  
**CLIENTE:** Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO".  
**SOLICITANTE:** Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

DISEÑO f'c=210 - TAMIZ #200 AL 11% - M2					
TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
10:05 a. m.	0	0	0	0.00	413.46
10:15 a. m.	10	0	0	0.00	413.46
10:25 a. m.	10	1.2	1.2	0.12	413.46
10:35 a. m.	10	0.5	1.7	0.05	413.46
10:45 a. m.	10	0	1.7	0.00	413.46
11:15 a. m.	30	0	1.7	0.00	413.46
11:45 a. m.	30	0	1.7	0.00	413.46
12:15 p. m.	30	0	1.7	0.00	413.46
Exudación total (cm3)			1.7		
PESO			23.237		
VOL/AREA			0.00	ml/cm2	



EXPRESS  
 CONCRETE & MATERIALES  
**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$\text{EXUDACIÓN} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml/cm2)

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
 W= Masa total de la tardeja, en Kg  
 w= Agua de mezclado neto  
 S= Masa de la muestra, en g  
 D= Masa del agua de exudación en g

$C = (w/W) \cdot S$	2412.454499
---------------------	-------------

Exudación, % = (D/C) x 100	0.07 %
----------------------------	--------

C = 4.09  
 W = 29.01  
 w = 4.09  
 S = 23237 g

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI GP: 004-1993).

[Av. Letancio Pardo N° 340](mailto:av.letancio.pardo@qaqc.com) Píscamayo - Huancayo tel: RPM 920137591 RPC 979702825 e-mail: [av.letancio.pardo@qaqc.com](mailto:av.letancio.pardo@qaqc.com)

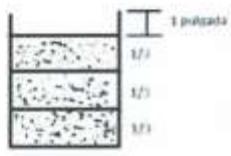
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSVDB  
**CLIENTE:** Bach. Stephanie Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach. Stephanie Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

DISEÑO f'c=210 - TAMIZ #200 AL 11% - M3

TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
10:15 a. m.	0	0	0	0.00	413.46
10:25 a. m.	10	0	0	0.00	413.46
10:35 a. m.	10	1	1	0.10	413.46
10:45 a. m.	10	0.4	1.4	0.04	413.46
10:55 a. m.	10	0	1.4	0.00	413.46
11:25 a. m.	30	0	1.4	0.00	413.46
11:55 a. m.	30	0	1.4	0.00	413.46
12:25 p. m.	30	0	1.4	0.00	413.46
		<b>Exudación total (cm3)</b>	1.4		
		<b>PESO</b>	23.237		
		<b>VOL/AREA</b>	0.00	ml/cm2	



**POR UNIDAD DE ÁREA**  
**EXUDACIÓN =**  $\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm2)

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tanda, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra en g  
D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
W = 29.05  
w = 4.05  
S = 23237 g

C = (w/W)*S	2412.45499
-------------	------------

Exudación, % = (D/C) x100	0.06 %
---------------------------	--------

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004-1993).  
 Av. Leoncio Prado N° 340 - Píscornayo - Huancayo - tel: 074 520137931 - RUC: 879202823 - e-mail: atq@qaqcconstruccion.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

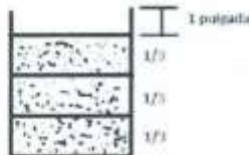
N° DE CERTIFICADO: 001-EXDC-PSV10  
 CLIENTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo

PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"

SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO  
 (NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO $f'_{c}=210$ - TAMIZ #200 AL 15% - M1					
TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
11:30 a. m.	0	0	0	0.00	413.46
11:40 a. m.	10	0	0	0.00	413.46
11:50 a. m.	10	0	0	0.00	413.46
12:00 p. m.	10	0.2	0.2	0.02	413.46
12:10 p. m.	10	0	0.2	0.00	413.46
12:40 p. m.	30	0	0.2	0.00	413.46
1:10 p. m.	30	0	0.2	0.00	413.46
1:40 p. m.	30	0	0.2	0.00	413.46
Exudación total (cm3)			0.2		
PESO:			23.237		
VOLI/AREA:			0.00	ml/cm2	



POR UNIDAD DE ÁREA

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml /cm2)

$C = (w/W)*S$	2409.983355
---------------	-------------

Exudación, % = $(D/C) \times 100$	0.01 %
-----------------------------------	--------

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
 W= Masa total de la tanda, en Kg  
 w= Agua de mezclado neta  
 S= Masa de la muestra en g  
 D= Masa del agua de exudacion en g

C = 4.05  
 W = 39.05  
 w = 4.05  
 S = 23237 g



*Jordi Spletter*  
 JORDY SPLETTER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 248387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: GP: 004-1993).

Av. Leopoldo Prado N° 340 Píezomayo - Huancayo cel. RPM 920137591 RPC 979702825 e-mail: @expresconcreto@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

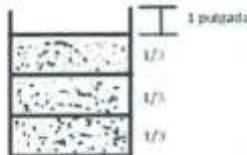
N° DE CERTIFICADO: 001-EXDC-PSV11  
 CLIENTE: Bach. Stephania Viary Paucar Segundo

PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"

SOLICITANTE: Bach. Stephania Viary Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
 (NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)

DISEÑO f <sub>c</sub> -210 - TAMIZ #200 AL 15% - M2					
TIEMPO REAL (hrs : min )	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)
11:35 a. m.	0	0	0	0.00	413.46
11:45 a. m.	10	0	0	0.00	413.46
11:55 a. m.	10	0.2	0.2	0.02	413.46
12:05 p. m.	10	0.2	0.4	0.02	413.46
12:15 p. m.	10	0	0.4	0.00	413.46
12:45 p. m.	30	0	0.4	0.00	413.46
1:15 p. m.	30	0	0.4	0.00	413.46
1:45 p. m.	30	0	0.4	0.00	413.46
Exudación total (cm3)			0.4		
PESO			23.237		
VOL/AREA			0.00	ml/cm2	



**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$\text{EXUDACIÓN} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml / cm2)

C = (w/W)\*S      2409.983353

Exudacion, % = (D/C) x 100      0.02 %

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
 W= Masa total de la tanda, en Kg  
 w= Agua de mezclado neto  
 S= Masa de la muestra en g  
 D= Masa del agua de exudacion en g

C = 4.05  
 W = 39.05  
 w = 4.05  
 S = 23237 g



*Jordy Setter*  
 LARA RAMOS JORDY SETTER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 248037

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI/ GP: 004-1993).

Av. Leocadio Prado N° 340 - Pilcomayo - Huancayo - cel. RPM 920137591 - RPC 979703825 - e-mail: arnauqazcexpress@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

**N° DE CERTIFICADO:** 001-EXDC-PSV12  
**CLIENTE:** Bach, Stephania Viany Paucar Segundo  
**PROYECTO:** TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
**SOLICITANTE:** Bach, Stephania Viany Paucar Segundo  
**FECHA DE ENSAYO:** sábado, 10 de Setiembre de 2022  
**FECHA DE EMISION:** miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**  
**(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.077)**

DISEÑO f'c=210 - TAMIZ #200 AL 15% - M3						
TIEMPO REAL (hrs : min)	INTERVALOS (min)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	VOL. EXUDADO CUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	ÁREA (gr/cm2)	
11:40 a. m.	0	0	0	0.00	413.46	
11:50 a. m.	10	0	0	0.00	413.46	
12:00 p. m.	10	0.4	0.4	0.04	413.46	
12:10 p. m.	10	0.3	0.7	0.03	413.46	
12:20 p. m.	10		0.7	0.00	413.46	
12:50 p. m.	30	0	0.7	0.00	413.46	
1:20 p. m.	30	0	0.7	0.00	413.46	
1:50 p. m.	30	0	0.7	0.00	413.46	
Exudación total (cm3)			0.7			
PESO			23.237			
VOL/AREA			0.00	ml/cm2		



1 pulgada

1/3

1/3

1/3

**POR UNIDAD DE ÁREA**

$$EXUDACIÓN = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área de la superficie libre del concreto}}$$

\* Las unidades a utilizarse son milímetros por centímetros (ml/cm2)

C = (w/W)\*S      2409.983355

Exudación, % = (D/C) x 100      0.03 %

C= Masa del agua en la muestra de ensayo, en g  
W= Masa total de la tanda, en Kg  
w= Agua de mezclado neto  
S= Masa de la muestra en g  
D= Masa del agua de exudación en g

C = 4.05  
W = 39.05  
w = 4.05  
S = 23237 g



*Handwritten signature*  
**LAPLANIS JORDAN SANTIAGO**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 248387**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI; GP: 004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 - Píscornayo - Huancayo - cal. RPM 920137591 - RPC 979702825 - e-mail: at@expresconcreto@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE: 01 - TF -SVPS- 01  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 - ASTM C403

DOSIS PATRON

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 1							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
08:10	0	0:00	0	0	0	19.6	21.6
10:50	160	2:40	0.994	36	38.23	20.1	22.4
11:20	190	3:10	0.519	56	108.00	20.4	22.2
11:35	205	3:25	0.249	110	442.66	20.1	22.8
11:50	220	3:40	0.110	104	942.03	20.6	22.8
12:05	235	3:55	0.049	76	1547.86	20.2	22.6
12:20	250	4:10	0.028	66	2391.30	20.2	22.4
12:35	265	4:25	0.028	118	4275.36	20.6	22.8

Tiempo de Fraguado Inicial	214	minutos	3:34	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	259	minutos	4:18	Horas:min



*[Handwritten Signature]*  
 CAROLINA JORDAN BLETNER  
 INGENIERO CHIL  
 CIP# 248387

*[Circular Stamp: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO]*

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE: 01 - TF -SVPS- 02  
 PROYECTO: TESIS: 'EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO'  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 - ASTM C403

DOSIS PATRON

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 2							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
08:14	0	0:00	0	0	0	19.6	21.6
10:54	160	2:40	0.994	41	41.25	20.1	22.4
11:24	190	3:10	0.519	54	104.15	20.4	22.2
11:39	205	3:25	0.249	75	301.81	20.1	22.8
11:54	220	3:40	0.110	108	979.26	20.6	22.8
12:09	235	3:55	0.049	77	1568.23	20.2	22.6
12:24	250	4:10	0.028	65	2355.07	20.2	22.4
12:39	265	4:25	0.028	120	4347.83	20.6	22.8

Tiempo de Fraguado Inicial	215 minutos	3:34	Horas.min
Tiempo de Fraguado Final	259 minutos	4:19	Horas.min



*[Handwritten Signature]*  
 LUIS RAMOS SANCHEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 R.C. 17 246587

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: [areaqaqcexpress@gmail.com](mailto:areaqaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE: 01 – TF–SVPS - 03  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 – ASTM C403

DOSIS PATRON

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 3							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
08:20	0	0:00	0	0	0	19.6	21.6
11:00	160	2:40	0.994	35	35.21	20.1	22.4
11:30	190	3:10	0.519	59	113.79	20.4	22.2
11:45	205	3:25	0.249	133	535.21	20.1	22.8
12:00	220	3:40	0.110	106	960.14	20.6	22.8
12:15	235	3:55	0.049	72	1466.40	20.2	22.6
12:30	250	4:10	0.028	68	2483.77	20.2	22.4
12:45	265	4:25	0.028	124	4492.75	20.6	22.8

Tiempo de Fraguado Inicial	213 minutos	3:33	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	258 minutos	4:17	Horas:min



*[Handwritten Signature]*  
 LUIS JAVIER ARROYO SUTER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 54037

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

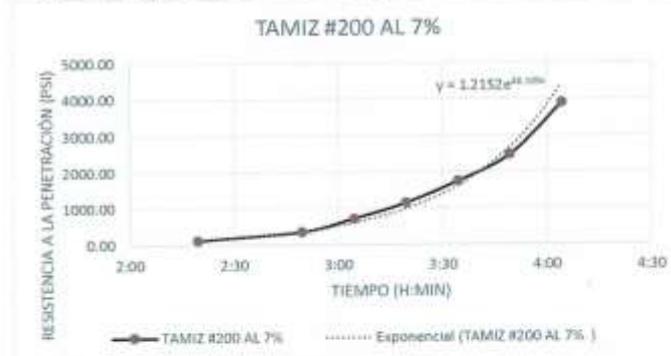
EXPEDIENTE: 02 – TF–SVPS - 01  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 – ASTM C403

TAMIZ #200 AL 7%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 1							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
09:05	0	0:00	0	0	0	20.0	21.8
11:25	140	2:20	0.994	113	113.68	20.3	22.8
11:55	170	2:50	0.249	86	346.08	20.2	22.8
12:10	185	3:05	0.110	78	706.52	20.2	22.6
12:25	200	3:20	0.049	56	1140.53	20.4	22.4
12:40	215	3:35	0.028	48	1739.13	20.8	22.9
12:55	230	3:50	0.028	68	2463.77	20.8	22.7
13:10	245	4:05	0.028	107	3876.81	20.4	22.6

Tiempo de Fraguado Inicial	180	minutos	2:59	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	242	minutos	4:02	Horas:min



*[Handwritten Signature]*  
**LAPRANCAS ANDY SLEITER**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 240387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: [areaqaqcexpress@gmail.com](mailto:areaqaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

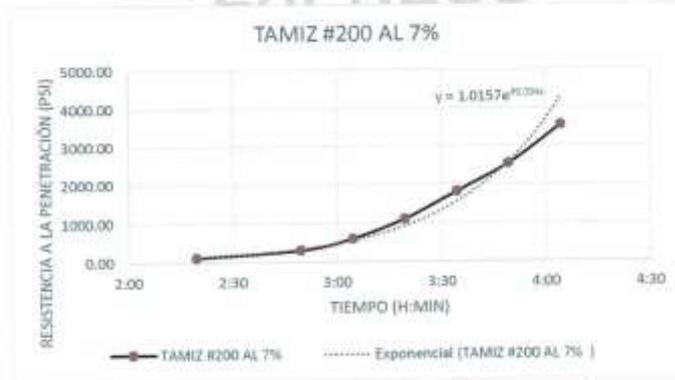
EXPEDIENTE: 02 - TF-SVPS - 02  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viary Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 - ASTM C403

TAMIZ #200 AL 7%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 2							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
09:10	0	0:00	0	0	0	20.0	21.8
11:30	140	2:20	0.994	110	110.66	20.3	22.8
12:00	170	2:50	0.249	75	301.81	20.2	22.8
12:15	185	3:05	0.110	66	597.83	20.2	22.6
12:30	200	3:20	0.049	54	1099.80	20.4	22.4
12:45	215	3:35	0.028	50	1811.59	20.8	22.9
13:00	230	3:50	0.028	70	2536.23	20.8	22.7
13:15	245	4:05	0.028	98	3550.72	20.4	22.6

Tiempo de Fraguado Inicial	182 minutos	3:01	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	243 minutos	4:02	Horas:min



*[Handwritten Signature]*  
 LARA RAMOS ZEPEDA SLETER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 245387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

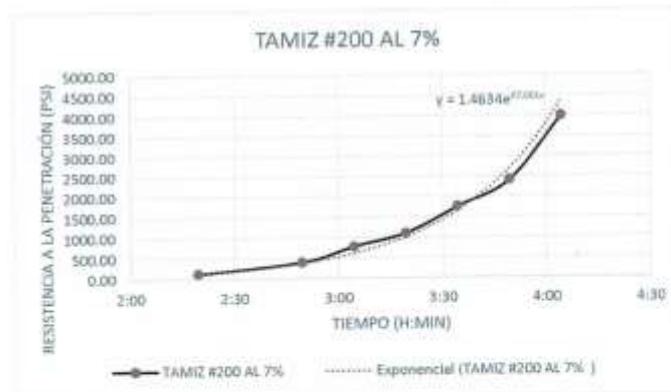
EXPEDIENTE: 02 – TF–SVPS - 03  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 – ASTM C403

TAMIZ #200 AL 7%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 3							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado o (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
09:15	0	0:00	0	0	0	20.0	21.8
11:35	140	2:20	0.994	116	116.70	20.3	22.8
12:05	170	2:50	0.249	96	394.37	20.2	22.8
12:20	185	3:05	0.110	86	778.99	20.2	22.6
12:35	200	3:20	0.049	54	1099.80	20.4	22.4
12:50	215	3:35	0.028	48	1739.13	20.8	22.9
13:05	230	3:50	0.028	66	2391.30	20.8	22.7
13:20	245	4:05	0.028	110	3985.51	20.4	22.6

Tiempo de Fraguado Inicial	179 minutos	2:58	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	242 minutos	4:02	Horas:min



*Stephania Viany Paucar Segundo*  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 26387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: [areaaqcexpress@gmail.com](mailto:areaaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

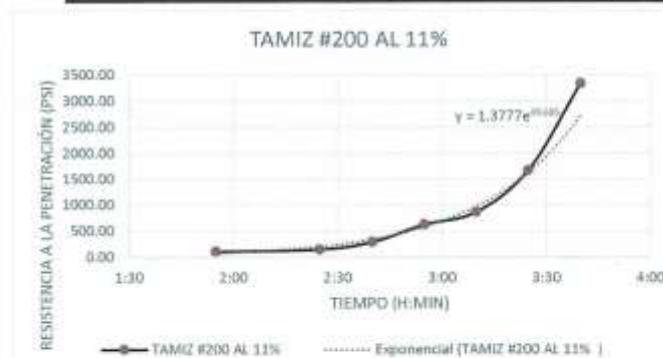
EXPEDIENTE: 03 – TF–SVPS – 01  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.052 – ASTM C403

TAMIZ #200 AL 11%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 1							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
10:05	0	0:00	0	0	0	19.6	22.0
12:00	115	1:55	0.994	102	102.62	19.4	22.9
12:30	145	2:25	0.519	76	146.58	19.8	22.6
12:45	160	2:40	0.249	72	289.74	19.2	22.8
13:00	175	2:55	0.110	68	615.94	19.7	22.9
13:15	190	3:10	0.049	42	855.40	19.4	23.0
13:30	205	3:25	0.028	46	1086.67	19.4	23.1
13:45	220	3:40	0.028	92	3333.33	19.8	23.0

Tiempo de Fraguado Inicial	171 minutos	2:50	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	231 minutos	3:51	Horas:min



*Stephania Viany Paucar Segundo*  
 INGENIERA CIVIL  
 C.F. N° 24387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

EXPEDIENTE: 03 – TF–SVPS - 02

PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"

SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo

FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022

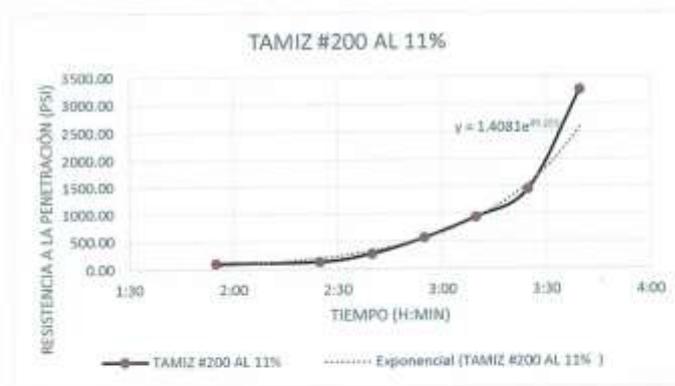
FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO  
NTP 339.082 – ASTM C403

TAMIZ #200 AL 11%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 2							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado o (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
10:10	0	0:00	0	0	0	19.6	22.0
12:05	115	1:55	0.994	104	104.63	19.4	22.9
12:35	145	2:25	0.519	70	135.00	19.8	22.6
12:50	160	2:40	0.249	70	281.69	19.2	22.8
13:05	175	2:55	0.110	62	561.59	19.7	22.9
13:20	190	3:10	0.049	46	936.86	19.4	23.0
13:35	205	3:25	0.028	40	1449.28	19.4	23.1
13:50	220	3:40	0.028	90	3260.87	19.8	23.0

Tiempo de Fraguado Inicial	172 minutos	2:51	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	233 minutos	3:52	Horas:min



*[Handwritten Signature]*  
**LARA RAMOS JORDAN SIEGHER**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 1924007

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: [areaqaqcexpress@gmail.com](mailto:areaqaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

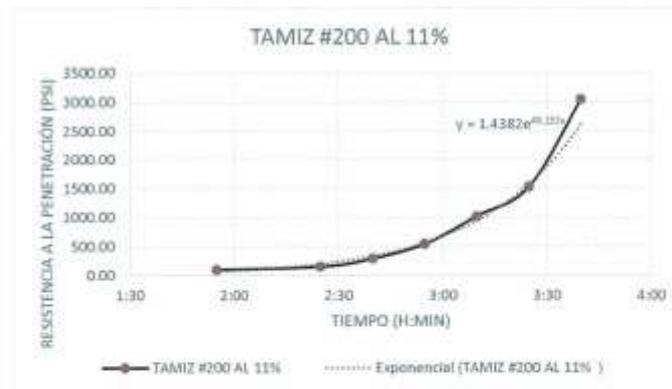
EXPEDIENTE: 03 – TF–SVPS – 03  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 – ASTM C403

TAMIZ #200 AL 11%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 3							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
10:15	0	0:00	0	0	0	19.6	22.0
12:10	115	1:55	0.994	98	98.59	19.4	22.9
12:40	145	2:25	0.519	78	150.43	19.8	22.6
12:55	160	2:40	0.249	72	289.74	19.2	22.8
13:10	175	2:55	0.110	60	543.48	19.7	22.9
13:25	190	3:10	0.049	50	1018.33	19.4	23.0
13:40	205	3:25	0.028	42	1521.74	19.4	23.1
13:55	220	3:40	0.028	84	3043.48	19.8	23.0

Tiempo de Fraguado Inicial	171 minutos	2:51	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	232 minutos	3:52	Horas:min



*[Signature]*  
 JUAN MANUEL SANCHEZ GONZALEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 246307



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: [areaqaqcexpress@gmail.com](mailto:areaqaqcexpress@gmail.com)

cel: RPM 920137591 RPC 979702825

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

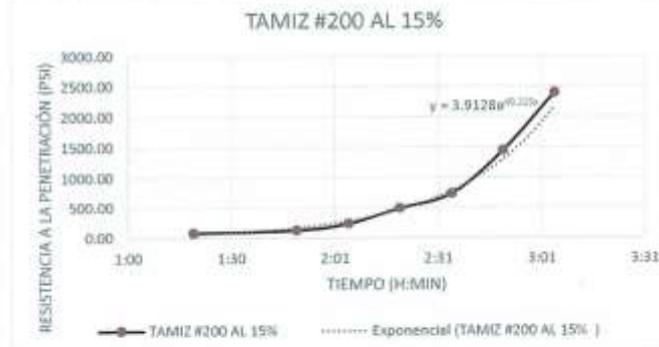
EXPEDIENTE: 04 - TF-SVPS - 01  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

**ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 -- ASTM C403**

TAMIZ #200 AL 15%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 1							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
11:20	0	0:00	0	0	0	19.7	22.8
12:40	80	1:20	0.994	80	80.48	19.5	22.6
13:10	110	1:50	0.519	66	127.29	19.8	22.7
13:25	125	2:05	0.249	58	233.40	19.8	23.0
13:40	140	2:20	0.110	54	489.13	19.6	23.4
13:55	155	2:35	0.049	36	733.20	19.9	23.2
14:10	170	2:50	0.028	40	1449.28	20.0	23.1
14:25	185	3:05	0.028	66	2391.30	19.8	23.3

Tiempo de Fraguado Inicial	142	minutos	2:21	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	203	minutos	3:22	Horas:min



*Stephania Viany Paucar Segundo*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 24387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

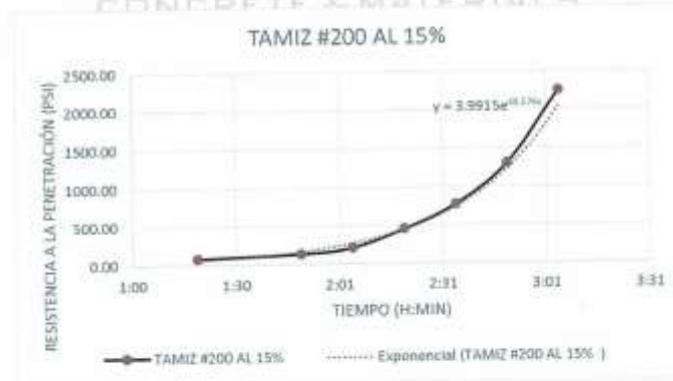
EXPEDIENTE: 04 - TF-SVPS - 02  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 NTP 339.082 - ASTM C403

TAMIZ #200 AL 15%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 2							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
11:25	0	0:00	0	0	0	19.7	22.8
12:45	80	1:20	0.994	78	78.47	19.5	22.6
13:15	110	1:50	0.519	68	131.15	19.8	22.7
13:30	125	2:05	0.249	52	209.26	19.8	23.0
13:45	140	2:20	0.110	50	452.90	19.6	23.4
14:00	155	2:35	0.049	38	773.93	19.9	23.2
14:15	170	2:50	0.028	36	1304.35	20.0	23.1
14:30	185	3:05	0.028	62	2246.38	19.8	23.3

Tiempo de Fraguado Inicial	143	minutos	2.23	Horas.min
Tiempo de Fraguado Final	205	minutos	3.24	Horas.min



*[Signature]*  
 VIVIANE VIVIANE VIVIANE  
 INGENIERO CIVIL  
 C.O.N.I. 210387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

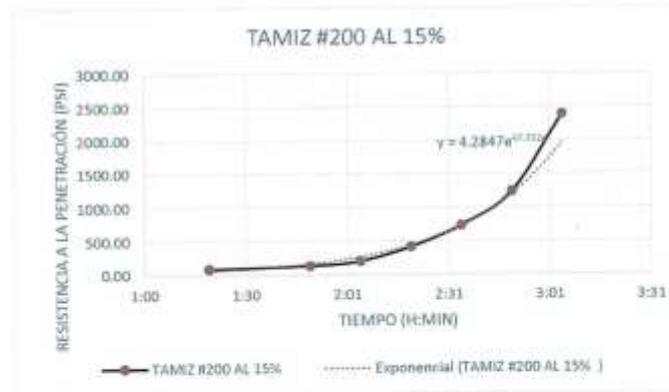
EXPEDIENTE: 04 - TF-SVPS - 03  
 PROYECTO: TESIS: "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO"  
 SOLICITANTE: Bach. Stephania Viany Paucar Segundo  
 FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de Setiembre de 2022  
 FECHA DE EMISION: miércoles, 14 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO  
 - NTP 339.082 - ASTM C403

TAMIZ #200 AL 15%

TIEMPO DE FRAGUADO - MUESTRA 3							
Tiempo Real (h:min)	Tiempo Absoluto Acumulado (minutos)	Tiempo Absoluto Acumulado (h:min)	Área de la Aguja Utilizada (pulg <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	T° Concreto (°C)	T° Ambiental (°C)
11:30	0	0:00	0	0	0	19.7	22.8
12:50	80	1:20	0.994	84	84.51	19.5	22.6
13:20	110	1:50	0.519	70	135.00	19.8	22.7
13:35	125	2:05	0.249	50	201.21	19.8	23.0
13:50	140	2:20	0.110	46	416.67	19.6	23.4
14:05	155	2:35	0.049	36	733.20	19.9	23.2
14:20	170	2:50	0.026	34	1231.88	20.0	23.1
14:35	185	3:05	0.026	66	2391.30	19.8	23.3

Tiempo de Fraguado Inicial	144 minutos	2:23	Horas:min
Tiempo de Fraguado Final	206 minutos	3:26	Horas:min



*Stephania Viany Paucar Segundo*  
 LINA DAMAS JORDAN SILETER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 216387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993)

Av. Leoncio Prado N° 340 Pilcomayo - Huancayo  
 e-mail: areaqcexpress@gmail.com

cel: RPM 920137591 RPC 979702825



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH. PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA WAWY : MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

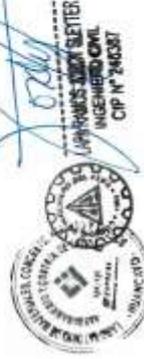
PROYECTO : TESIS "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO" : CERTIFICADO : 01-RTC001

CODIGO : QA/QC - RCP-EMPT-001 : FECHA DE EMISION : 17/09/2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F <sub>c</sub> (MPa)	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIAMETRO (D) (mm)	ALTIMA (H) (mm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (kg)	CARGA MAXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESION AXIAL (MPa)	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.10	20.80	2.0	1.0	3.020	108.14	176.82	83.7	2
2	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.14	20.70	2.0	1.0	4.080	137.70	173.88	82.8	2
3	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.09	20.40	2.0	1.0	3.912	137.20	174.97	83.3	2
4	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.15	20.00	2.0	1.0	3.872	138.00	176.06	83.4	2
5	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.13	20.00	2.0	1.0	3.560	138.20	176.12	83.9	2
6	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.13	20.10	2.0	1.0	3.832	138.80	173.08	82.4	2

EXPRESS CONCRETE & MATERIALS



NOTA:

1) Como alternativa de distribución de carga en los ensayos de los testigos se emplearon abrazaderas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1314/C1314M-10P.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP. 004:1993).

Av. Leónico Prado N° 340 Pítcovayo - Huancayo tel. 8PM 920137591 RUC 379702825 e-mail: atc@qaqc-express.com.pe



EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH. PALICAR SEGUNDO STEPHANIA VIVAY MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TESIS: EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO CERTIFICADO : 01-RTC006

CODIGO : QA/QC - RCM-EMPT-001 FECHA DE EMISION : 24/09/2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C33M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIAMETRO (D) (cm)	ALTURA (H) (cm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (Kg)	CARGA MAXIMA (KN)	ESFUERZO COMPRESION MAXIMO (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	22/09/2022	14	10,12	21,20	2,1	1,0	3,820	150,07	201,85	98,0	2
2	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	20/09/2022	14	10,10	20,00	2,0	1,0	3,821	150,00	202,12	98,7	2
3	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	22/09/2022	14	10,18	20,40	2,0	1,0	3,827	162,00	202,96	98,8	2
4	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	22/09/2022	14	10,17	20,30	2,0	1,0	4,021	161,05	202,16	98,3	2
5	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	22/09/2022	14	10,08	20,20	2,0	1,0	3,887	158,45	203,24	97,9	2
6	DISEÑO PATRÓN	210	8/09/2022	22/09/2022	14	10,12	20,13	2,0	1,0	3,784	162,79	200,36	98,3	2



EXPRESS CONCRETE & MATERIALS

LPA RAMOS-LARA-SCHETER INGENIERO CIVIL CIP N° 246387



NOTA:

1) Como alternativa de distribución de carga en los ensayos de los testigos se emplearon elromaditas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1203/C1203M-10P.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INCOECCI: GP-004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 Píscomayo - Huancayo tel: RPM 920137591 RFC 979703825 e-mail: arcos@qcexpres.com



# EMPRESA OAJOC CONSTRUCCIÓN SAC



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH, PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIRAY : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE (EN LAB.)

PROYECTO : TESIS: EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO : CERTIFICADO : 01-RTC008

CODIGO : OAJOC - RCP-EMPT-001 : FECHA DE EMISIÓN : 01/02/2022

### RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO

(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	f'c (MPa)	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIÁMETRO (D) (mm)	ALTURA (H) (mm)	RELACIÓN (H/D)	FACTOR DE CORRECCIÓN	PESO (Kg)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	DISEÑO PATRÓN	210	09/02/2022	01/02/2022	28	50,50	20,00	2,0	1,0	3,834	228,30	289,02	137,2	2
2	DISEÑO PATRÓN	210	09/02/2022	01/02/2022	28	50,50	20,20	2,0	1,0	4,071	223,64	287,18	136,8	2
3	DISEÑO PATRÓN	210	09/02/2022	01/02/2022	28	50,20	20,40	2,0	1,0	3,830	225,80	281,78	134,2	2
4	DISEÑO PATRÓN	210	09/02/2022	01/02/2022	28	50,50	20,10	2,0	1,0	3,827	224,80	288,78	137,5	2
5	DISEÑO PATRÓN	210	09/02/2022	01/02/2022	28	50,00	20,20	2,0	1,0	4,022	224,80	281,86	135,0	2
6	DISEÑO PATRÓN	210	09/02/2022	01/02/2022	28	50,10	20,40	2,0	1,0	3,792	229,00	286,37	136,4	2



#### NOTA:

1) Como demuestran de distribución de carga en los valores de los testigos se emplearon alivianables de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1293/C1293M-10\*.



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 - Píscovayo - Huancayo - cel. 0984 020137591 - RFC: 979702825 - e-mail: [analisis@expressperu.com](mailto:analisis@expressperu.com)



EMPRESA OAJOC CONSTRUCCIÓN SAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH. PALICAR SEGUNDO STEPHANIA VIVAY : MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TESIS: EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO CERTIFICADO : 104-RTC002

COONGO : OAJOC - RCP-EJEMP-001 : FECHA DE EMISION : 17/09/2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F% (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Dias)	DIAMETRO (D) (cm)	ALTURA (H) (cm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (kg)	CARGA MAXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESION MAXIMO (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 7%	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.00	20.02	2.0	1.0	3.822	126.80	173.52	82.8	2
2	TAMIZ #200 AL 7%	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.00	20.20	2.0	1.0	3.829	124.29	174.34	83.0	2
3	TAMIZ #200 AL 7%	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.00	20.28	2.0	1.0	3.851	125.05	175.34	83.5	2
4	TAMIZ #200 AL 7%	210	8/09/2022	15/09/2022	7	9.96	20.03	2.0	1.0	3.826	126.48	177.20	84.5	2
5	TAMIZ #200 AL 7%	210	8/09/2022	15/09/2022	7	9.96	20.20	2.0	1.0	3.773	126.07	176.07	83.8	2
6	TAMIZ #200 AL 7%	210	8/09/2022	15/09/2022	7	10.00	20.04	2.0	1.0	3.869	126.05	176.64	84.1	2

EXPRESS CONCRETE & MATERIALS



NOTA:

1) Como elemento de distribución de carga en los ensayos de los试件 se emplearon almohadillas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1373/C1373M-10P.



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP: 004:1993).

Av. Leovigildo Prado N° 340 PUCOMayo - Huancayo tel: RPN 930137591 RPC 97970325 e-mail: info@ajocexpress.com



# EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH. PALICAR SEGUNDO STEPHANA VIVAY : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TESIS, EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO : 01-RTCOBIS : 01-RTCOBIS

CODIGO : OAJOC - RCP-EMPT-001 : FECHA DE EMISION : 24/09/2022

### RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRIA	F <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIAMETRO (D) (mm)	ALTURA (H) (mm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (Kg)	CARGA MAXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESION AXIAL (N/mm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 7%	310	8/09/2022	22/09/2022	14	10,00	20,07	2,0	1,0	3,734	102,08	107,45	94,0	2
2	TAMIZ #200 AL 7%	310	8/09/2022	20/09/2022	14	10,05	20,09	2,0	1,0	3,708	101,09	104,20	92,3	2
3	TAMIZ #200 AL 7%	310	8/09/2022	22/09/2022	14	10,01	20,06	2,0	1,0	3,808	102,23	107,28	93,8	2
4	TAMIZ #200 AL 7%	310	8/09/2022	22/09/2022	14	10,00	20,10	2,0	1,0	3,681	102,25	105,07	92,5	2
5	TAMIZ #200 AL 7%	310	8/09/2022	22/09/2022	14	10,02	20,20	2,0	1,0	3,890	101,27	105,81	93,1	2
6	TAMIZ #200 AL 7%	310	8/09/2022	22/09/2022	14	10,08	20,11	2,0	1,0	3,730	101,59	103,70	92,2	2



#### NOTA:

1) Como elemento de distribución de carga en los ensayos se emplearon almohadillas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1291C1291M-07.

*[Handwritten Signature]*  
**JARIMAS JORDAN SEYER**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 1246387

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUIA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 Píscomaso - Huancayo    tel: 894 920137591    RFC: 979702025    e-mail: arrojoc@expresqa.com



### EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC



#### LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH PALICAR SEGUNDO STEPHANA VIVAY MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TESIS "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO" CERTIFICADO : 01-RT0010

CODIGO : OAJOC - RCP-EMPT-001 FECHA DE EMISION : 01/10/2022

#### RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRIA	Fx (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENFRAYO	EDAD (Dias)	DIAMETRO (Ø) (cm)	ALTURA (H) (cm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CONEXION	PESO (Kg)	CARGA MAXIMA (KN)	ESFUERZO COMPRESION AXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 7%	210	00/03/2022	01/10/2022	28	10,08	20,02	2,0	1,0	3,778	200,04	266,01	181,7	2
2	TAMIZ #200 AL 7%	210	00/03/2022	01/10/2022	28	10,08	20,16	2,0	1,0	3,787	201,05	267,80	122,8	2
3	TAMIZ #200 AL 7%	210	00/03/2022	01/10/2022	28	10,02	21,09	2,0	1,0	3,883	201,82	260,72	181,2	2
4	TAMIZ #200 AL 7%	210	00/03/2022	01/10/2022	28	10,05	20,09	2,0	1,0	3,869	200,07	267,18	132,5	2
5	TAMIZ #200 AL 7%	210	00/03/2022	01/10/2022	28	10,08	20,20	2,0	1,0	3,833	201,55	258,04	173,1	2
6	TAMIZ #200 AL 7%	210	00/03/2022	01/10/2022	28	10,01	20,08	2,0	1,0	3,805	201,27	260,79	134,2	2



#### NOTAS:

1) Como muestra de distribución de carga en los rebordes de los testigos se emplearon al menos 6 ejemplares en conformidad con la Norma ASTM C1231/C1231M-10P.



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 Píscornazo - Huancayo tel: 0914 920137591 RFC: 979702025 e-mail: at@ojocexpress@ojoc.com



**EMPRESA OAJOC CONSTRUCCIÓN SAC**



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

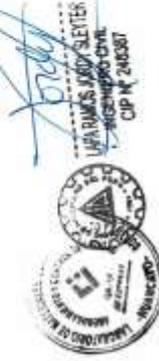
PROPIETARIO : BACH. PALICAR SECUNDO STEPHANIA WAWY MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TUBO. EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO CERTIFICADO : 01-RTC030

COINGO : OAJOC - RCP-EMPT-001 FECHA DE EMISIÓN : 18/09/2022

**RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO**  
(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIÁMETRO (D) (mm)	ALTIMETRO (H) (mm)	RELACIÓN (P/D)	FACTOR DE CORRECCIÓN	PESO (kg)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 11%	210	8/09/2022	18/09/2022	7	10,10	20,10	2,0	1,0	3,788	102,06	129,87	61,8	2
2	TAMIZ #200 AL 11%	210	8/09/2022	18/09/2022	7	10,08	20,12	2,0	1,0	3,708	103,09	131,71	62,7	2
3	TAMIZ #200 AL 11%	210	8/09/2022	18/09/2022	7	10,09	20,20	2,0	1,0	3,838	102,40	130,58	62,3	2
4	TAMIZ #200 AL 11%	210	8/09/2022	18/09/2022	7	10,10	20,09	2,0	1,0	3,886	103,07	131,18	62,8	2
5	TAMIZ #200 AL 11%	210	8/09/2022	18/09/2022	7	10,00	20,04	2,0	1,0	3,774	102,13	132,80	63,1	2
6	TAMIZ #200 AL 11%	210	8/09/2022	18/09/2022	7	10,08	20,20	2,0	1,0	3,910	102,16	130,54	62,2	2



**NOTA:**

1) Como elemento de distribución de carga en los ensayos de los testigos se emplearon almohadillas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1373/C1373M-10P.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP. 004:1993).

Av. Leovigildo Prado N° 340 Píscornayo - Huancayo - tel: RPA 920137591 RPP 979702825 e-mail: laboratorio@oajoc.com



**EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC**



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

PROPIETARIO : BACH. PALCAR SEGUNDO STEPHANIA WINNY : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TESIS: EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO\* : 01-RTC007

CODIGO : OAJOC - RCP-EMPT-301 : FECHA DE EMISION : 25/09/2022

**RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO**  
(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIAMETRO (Ø) (mm)	ALTIMETRO (H) (mm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (Kg)	CARGA MAXIMA (KN)	ESFUERZO COMPRESION AXIAL (Kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 11%	210	06/09/2022	25/09/2022	14	50.10	20.20	2.0	1.0	3.091	110.04	149.42	69.7	2
2	TAMIZ #200 AL 11%	210	06/09/2022	25/09/2022	14	50.15	20.70	2.0	1.0	3.097	114.05	143.73	66.4	2
3	TAMIZ #200 AL 11%	210	06/09/2022	25/09/2022	14	50.10	20.40	2.0	1.0	3.198	113.09	143.93	66.0	2
4	TAMIZ #200 AL 11%	210	06/09/2022	25/09/2022	14	50.13	20.08	2.0	1.0	3.045	113.15	140.15	66.2	2
5	TAMIZ #200 AL 11%	210	06/09/2022	25/09/2022	14	50.11	20.20	2.0	1.0	3.093	113.27	143.48	66.5	2
6	TAMIZ #200 AL 11%	210	06/09/2022	25/09/2022	14	50.00	20.25	2.0	1.0	3.332	114.09	148.97	70.0	2

**EXPRESS**  
CONCRETE & MATERIALS



**NOTAS:**

1) Como alternativa de distribución de carga en los tubos de los ensayos se emplearon abrazaderas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1211C1211A-10P.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP. 004:1993).

Av. Lección Prado N° 340 Píscovayo - Huancayo tel. 8PM 930137591 R.P.C. 979702825 e-mail: [atn@ajocperu.com](mailto:atn@ajocperu.com)



### EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC

#### LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : SACH, PAUCAR SEGUNDO STEPHANIA VIVIANI MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAI.

PROYECTO : EFECTO DEL MATERIAL TASANTE DEL TAMIZ #200 DEL AGRGADO EN EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO CERTIFICADO : 101-RT0211

CODIGO : QA/QC - RCP-EMPT-001 FECHA DE EMISION : 19/10/2022

#### RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F# (Númro)	FECHA DE MUESTREO	EDAD (Días)	DIAMETRO (D) (cm)	ALTIMA (H) (cm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (Kg)	CARGA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO COMPRESION AJUAL (MPa)	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 11%	210	9/09/2022	28	10.12	20.35	2.0	1.0	3.867	164.12	206.06	95.1	2
2	TAMIZ #200 AL 11%	210	9/09/2022	28	10.15	20.35	2.0	1.0	3.861	165.04	207.80	95.0	2
3	TAMIZ #200 AL 11%	210	9/09/2022	28	10.09	20.20	2.0	1.0	3.891	164.01	206.16	95.6	2
4	TAMIZ #200 AL 11%	210	9/09/2022	28	10.11	20.70	2.0	1.0	3.807	164.58	206.05	96.5	2
5	TAMIZ #200 AL 11%	210	9/09/2022	28	10.13	20.26	2.0	1.0	3.862	164.76	208.40	96.3	2
6	TAMIZ #200 AL 11%	210	9/09/2022	28	10.12	20.40	2.0	1.0	3.909	165.03	209.21	95.5	2



NOTA:

1) Como alternativa de distribución de carga en los ensayos de los testigos se emplearon dispositivos de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C127/C127M-10P.



EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 Píscovayo - Huancayo cell: 9841020137591 RUC: 979702825 e-mail: hyc@qaqcexpress.com



# EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO

PROPIETARIO : BACH. PAUCAR SECUNDO STEPHANA VIMBY MUESTREO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TESIS "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ #200 DEL AGREGADO FINO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENSEQUECO" CERTIFICADO : 01-RTC004

CODIGO : QA/QC - RCP-EMPT-001 FECHA DE EMISION : 16/09/2022

### RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIAMETRO (Ø) (cm)	ALTURA (H) (cm)	RELACION (H/D)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (Kg)	CARGA MAXIMA (KN)	ESFUERZO COMPRESION AXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 10%	210	8/09/2022	16/09/2022	7	10.16	20.41	2.0	1.0	4.001	60.05	120.81	57.5	2
2	TAMIZ #200 AL 10%	210	8/09/2022	16/09/2022	7	10.20	20.04	2.0	1.0	3.602	64.08	117.40	55.9	2
3	TAMIZ #200 AL 10%	210	8/09/2022	16/09/2022	7	10.38	20.25	2.0	1.0	3.607	65.16	115.11	54.8	2
4	TAMIZ #200 AL 10%	210	8/09/2022	16/09/2022	7	10.18	20.11	2.0	1.0	3.882	60.16	121.62	57.9	2
5	TAMIZ #200 AL 10%	210	8/09/2022	16/09/2022	7	10.11	20.36	2.0	1.0	3.864	64.03	118.84	56.9	2
6	TAMIZ #200 AL 10%	210	8/09/2022	16/09/2022	7	8.02	20.11	2.0	1.0	3.837	66.05	126.72	60.3	2



#### NOTA:

1) Como evidencia de distribución de carga en los esfuerzos de los testigos se emplearon alfileres de Neopren en conformidad con la Norma ASTM C1291C1291M-10<sup>6</sup>.



*Carlos Alberto Rodríguez*  
 LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL  
 CIP N° 286367

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: GP: 004-1993).

Av. Leoncio Prado N° 340 Píscornavo - Huancayo tel. RPM 920117391 RFC 979702825 e-mail: oajoc@ajoc-express.com



**EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC**



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

PROPIETARIO : BACH PALCAR SEGUNDO STEPHANIA VIVAY : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.

PROYECTO : TIEBE TICTETO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMBOR DEL AGREGADO : 01-RTC038

CODIGO : OAJOC - RCP-EMPT-001 : CERTIFICADO : 01-RTC038

FECHA DE EMISION : 25/09/2022

**RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO**  
(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	F <sub>c</sub> (MPa)	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	DIAMETRO (D) (mm)	ALTURA (H) (mm)	RELACION (D/H)	FACTOR DE CORRECCION	PESO (kg)	CARGA MAXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESION AXIAL (MPa)	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMBOR 4200 AL 15%	210	9/09/2022	25/09/2022	10,10	20,02	2,0	1,0	3,825	150,06	127,38	60,7	2
2	TAMBOR 4200 AL 15%	210	9/09/2022	25/09/2022	10,12	20,41	2,0	1,0	4,071	161,80	129,17	61,5	2
3	TAMBOR 4200 AL 15%	210	9/09/2022	25/09/2022	10,05	20,04	2,0	1,0	3,852	151,15	130,02	61,9	2
4	TAMBOR 4200 AL 15%	210	9/09/2022	25/09/2022	10,08	20,25	2,0	1,0	3,927	160,82	128,83	61,3	2
5	TAMBOR 4200 AL 15%	210	9/09/2022	23/09/2022	10,06	20,11	2,0	1,0	3,862	162,00	130,33	62,1	2
6	TAMBOR 4200 AL 15%	210	9/09/2022	23/09/2022	10,11	20,36	2,0	1,0	3,864	161,86	129,36	61,8	2



**NOTA:**

1) Como método de distribución de carga en los ensayos de los testigos se emplearon almohadillas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1373/C1373M-10P.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD IGUAL PERUANA INDECOPI: GP. 004:1993).

Av. Leontida Prieto N° 340 Píscornayo - Huancayo tel. RPN 9203137591 RPC 979702825 e-mail: articulos@oajoc.com



**EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN SAC**

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y CONCRETO**

PROPIETARIO : BACH. PAUCAR SEGUNDO STEPHANA VIANY MUESTRO : REALIZADOS Y CURADOS POR EL CLIENTE EN LAB.  
 PROYECTO : TESIS "EFECTO DEL MATERIAL PASANTE DEL TAMIZ N°200 DEL AGRIETADO TIPO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO Y ENDURECIDO" CERTIFICADO : 01-RTC0212  
 CÓDIGO : QA/QC - RCP-EMPT-001 FECHA DE EMISIÓN : 01/10/2022

**RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO**  
 (Norma de Ensayo ASTM C38/C39M - 20)

ITEM	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	Fx (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	DIÁMETRO (D) (mm)	ALTIMETRO (mm)	RELACION (Hx/D)	FACTOR DE CORRECCIÓN	PESO (kg)	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE RESISTENCIA (%)	TIPO DE FALLA
1	TAMIZ #200 AL 15%	210	00/02/2022	27/10/2022	28	10,00	20,11	2,0	1,0	3,637	142,09	181,21	86,4	2
2	TAMIZ #200 AL 15%	210	00/02/2022	27/10/2022	28	10,00	20,02	2,0	1,0	3,625	143,26	184,87	88,0	2
3	TAMIZ #200 AL 15%	210	00/02/2022	27/10/2022	28	10,04	20,38	2,0	1,0	3,684	142,04	182,06	87,1	2
4	TAMIZ #200 AL 15%	210	00/02/2022	27/10/2022	28	10,09	20,11	2,0	1,0	3,637	142,09	181,20	86,3	2
5	TAMIZ #200 AL 15%	210	00/02/2022	27/10/2022	28	10,08	20,02	2,0	1,0	3,625	143,07	182,81	87,1	2
6	TAMIZ #200 AL 15%	210	00/02/2022	27/10/2022	28	10,06	20,36	2,0	1,0	3,684	142,59	182,83	87,1	2



**NOTA:**

1) Como elemento de distribución de carga en los extremos de los testigos se emplearon almohadillas de Neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1201/C1201M-10\*

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004-1993).

Av. Leontio Prado N° 330 Píscomaire - Huancayo cdl. RPM 920137591 RPC 979702825 e-mail: arcajaj@expresslabperu.com

## g. Ficha técnica del cemento



### FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO PREMIUM

#### DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

#### BENEFICIOS:

- > Excelente Trabajabilidad.
- > Acabado perfecto.
- > Alta resistencia a mediana 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:

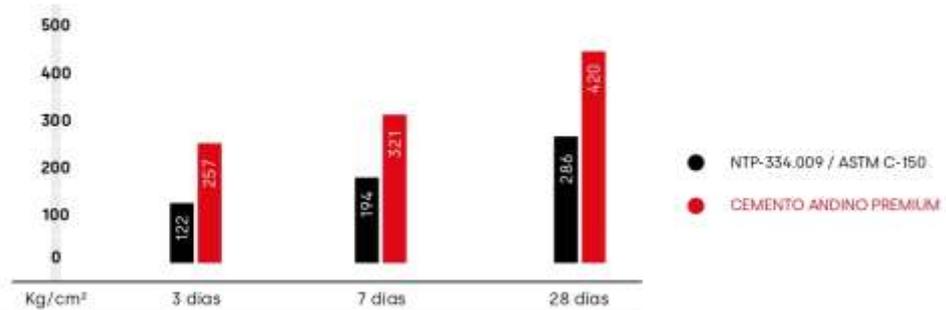
- > Para estructuras sólidas de acabados perfectos.
- > Construcciones en general de gran envergadura.

#### 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.



## PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

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 <sup>2</sup> /kg	386	Mínimo 260
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	3.18	No específica
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm <sup>2</sup>	257	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm <sup>2</sup>	321	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm <sup>2</sup>	420	Mínimo 286
<b>TIEMPO DE FRAGUADO</b>			
Fraguado Vicat inicial	min	122	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA</b>			
MgO	%	1.6	Máximo 6.0
SO <sub>3</sub>	%	2.6	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.2	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.5	Máximo 1.5
<b>FASES MINERALÓGICAS</b>			
C3S	%	55	No específica
C2S	%	16	No específica
C3A	%	7	No específica
C4AF	%	10	No específica
<b>ÁLICALIS EQUIVALENTES</b>			
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.

## h. Certificados de calibración de equipos empleados



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0443-036-2022



Fecha de emisión 2022/06/20

Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.

Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición BALANZA

Identificación 0443-036-2022

Intervalo de indicación 6000g

División de escala Resolución 0.1g

División de verificación 0.1 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo SE6001F

N° de Serie 8832476185

Procedencia USA

Ubicación Laboratorio de suelos QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.

Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Fecha de Calibración 2022/06/20

Método/Procedimiento de calibración  
"Procedimiento para la calibración de Balanzas en Funcionamiento no Automático Clase III y III" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumento de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003.2009)

ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.



NOTARIA CANCHAJIMA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 356 - 358  
HUANCAYO - PERU

RECONOCIMIENTO CON LA LECTURA EN UNO DE LOS D.L. Nº 1140 EL ATRIBUYENDO LOS  
EJECUTADOS POR LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD  
DISEÑADA EN EL PROCESO DE CALIBRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD Y  
LIMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.



## Arsou Group

Laboratorio de Metrología

### Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

### Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 22,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 63% hr	Final: 65% hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

### Resultados:

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3000 g			Carga L1= 6000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3000.0	0.05	-0.09	6000	0.05	-0.1
2	3000.0	0.04	-0.1	6000	0.07	-0.06
3	3000.0	0.04	-0.05	6000	0.05	-0.08
4	3000.0	0.05	-0.09	6000	0.03	-0.1
5	3000.0	0.06	-0.04	6000	0.06	-0.11
6	3000.0	0.04	-0.06	6000	0.07	-0.12
7	3000.0	0.04	-0.09	6000	0.05	-0.11
8	3000.0	0.05	-0.08	6000	0.05	-0.1
9	3000.0	0.04	-0.08	6000	0.05	-0.11
10	3000.0	0.05	-0.1	6000	0.04	-0.1

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
3000	0	1
6000	0	2

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

NOTARIA CARMENJA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 356 - 358  
HUANCAJO - PERU

RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES  
RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES  
RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES  
RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES

RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES  
RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES  
RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES  
RECONOCIMIENTO DEL TRIBUNAL SUPLENTE DEL IMPERIAL MONTAÑO ES





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1168-141-2022



Fecha de emisión 2022/06/20

Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.

Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición HORNO DE LABORATORIO

Identificación 1168-141-2023

Marca PYS EQUIPOS EIRL

Modelo 2015-1

Serie 15113

Cámara 220 Litros

Ventilación NATURAL

Pirómetro DIGITAL

Procedencia CHINA

Ubicación Laboratorio QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.

Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Fecha de Calibración 2022/06/20

Método/Procedimiento de calibración —  
 - SNM – PC -01B 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isométricos con aire como medio termostático. INACAL.  
 - ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, mantenimiento realizado conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.

NUMERO DE CALIBRACION: 1168-141-2023  
 Jc. Loreto N° 356 - 358  
 HUANCAYO - PERU  
 COMISIÓN NACIONAL DE CALIBRACIÓN SANCIONADA  
 C/ ALVARO GARCERAN 1070 TEL. 011 44 4488 HUANCAYO  
 C/ ALVARO GARCERAN 1070 TEL. 011 44 4488 HUANCAYO  
 C/ ALVARO GARCERAN 1070 TEL. 011 44 4488 HUANCAYO

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carrasco  
 METROLOGIA

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 1168-141-2022

Página 2 de 5

**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con sonda MARCA: EZODO	0545-CLT-2023 – LABORATORIO ACREDITADO CON REGISTRO N° LC- 005

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65% hr	Final: 65% hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados:

TEMPERATURA													
TIEMPO (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	110.6	110.2	110.3	110.8	110.2	110.2	110.4	110.6	110.5	110.8	110.5	0.9
00:02	110	110.4	110.2	110.9	110.5	110.0	110.5	110.0	110.9	110.3	110.4	110.4	1
00:04	110	110.5	110.8	110.4	110.1	110.4	110.7	110.4	110.3	110.5	110.5	110.5	1
00:06	110	110.1	110.3	110.6	110.7	110.8	110.3	110.2	110.4	110.0	110.6	110.4	0.8
00:08	110	110.4	110.8	110.7	110.6	110.1	110.2	110.8	110.6	110.5	110.2	110.5	1
00:10	110	110.7	110.5	110.4	110.6	110.3	110.7	110.6	110.8	110.7	110.5	110.6	0.8
00:12	110	110.3	110.5	110.8	110.9	110.6	110.0	110.5	110.3	110.3	110.0	110.4	0.9
00:14	110	110.8	110.7	110.4	110.6	110.1	110.8	110.5	110.5	110.5	110.1	110.5	0.6
00:16	110	110.7	110.0	110.1	110.3	110.3	110.9	110.5	110.2	110.6	110.5	110.4	0.8
00:18	110	110.5	110.3	110.9	110.5	110.6	110.6	110.5	110.7	110.5	110.2	110.5	0.8
00:20	110	110.7	110.2	110.3	110.1	110.8	110.1	110.2	110.3	110.2	110.7	110.3	0.8
00:22	110	110.2	110.2	110.4	110.8	110.0	110.0	110.6	110.6	110.3	110.4	110.3	0.8
00:24	110	110.5	110.1	110.5	110.6	110.4	110.6	110.5	110.2	110.6	110.5	110.4	0.5
00:26	110	110.1	110.4	110.1	110.1	110.7	110.8	110.2	110.3	110.2	110.8	110.4	0.9
00:28	110	110.7	110.6	110.2	110.4	110.2	110.7	110.0	110.8	110.1	110.1	110.4	0.9
00:30	110	110.6	110.6	110.5	110.7	110.7	110.4	110.4	110.8	110.2	110.2	110.5	1
00:32	110	110.9	110.3	110.5	110.7	110.9	110.0	110.4	110.8	110.6	110.9	110.6	0.8
00:34	110	110.5	110.4	110.9	110.1	110.8	110.5	110.4	110.4	110.3	110.2	110.5	0.8
00:36	110	110.8	110.0	110.4	110.9	110.4	110.3	110.0	110.2	110.8	110.6	110.4	1
00:38	110	110.7	110.5	110.5	110.8	110.7	110.1	110.8	110.8	110.7	110.4	110.6	0.9
00:40	110	110.2	110.3	110.8	110.5	110.1	110.3	110.4	110.7	110.7	110.1	110.4	0.8
00:42	110	110.3	110.1	110.8	110.6	110.5	110.8	110.3	110.9	110.3	110.3	110.5	0.8
00:44	110	110.3	110.9	110.8	110.1	110.1	110.2	110.5	110.5	110.7	110.3	110.4	0.9
00:46	110	110.0	110.6	110.5	110.1	110.3	110.4	110.4	110.2	110.3	110.5	110.3	0.9
00:48	110	110.7	110.2	110.2	110.1	110.2	110.2	110.6	110.6	110.8	110.2	110.4	1
00:50	110	110.3	110.7	110.7	110.8	110.4	110.1	110.1	110.2	110.7	110.5	110.4	0.8
T. PROM.	110	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.6	110.5	110.5	110.5	110.5	110.5	
T. MAX	110	110.9	111.0	111.0	110.9	111.0	110.9	111.0	110.9	111.0	111.0	111.0	
T. MIN	110	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	

OTARIN CANCHAYA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 356 - 359  
 HUANCAJO - PERU

ESTABLECIMIENTO DE CALIBRACION METROLOGICA  
 AUTORIZADO POR EL MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS  
 DEPARTAMENTO DE METROLOGIA Y CALIBRACION

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com

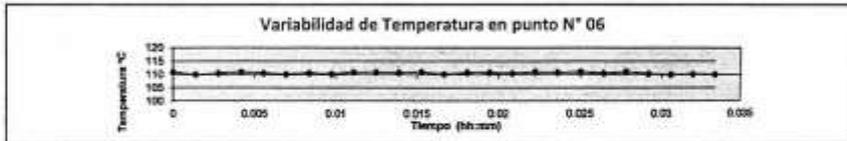
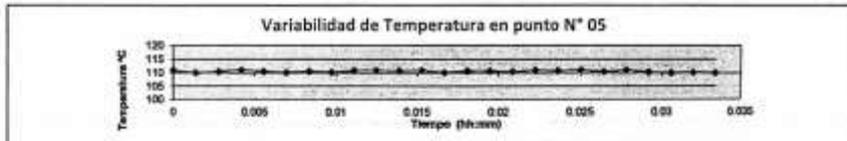
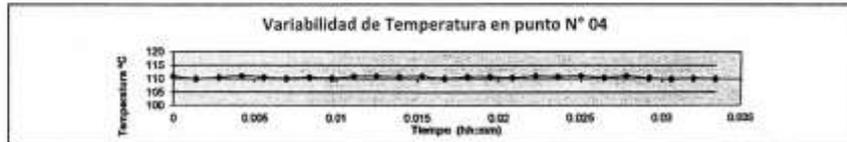
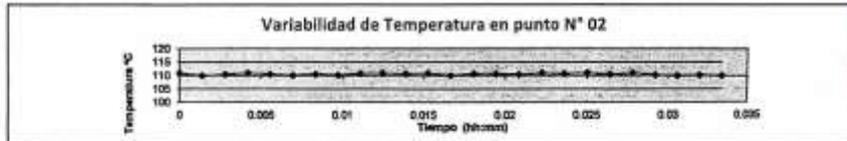
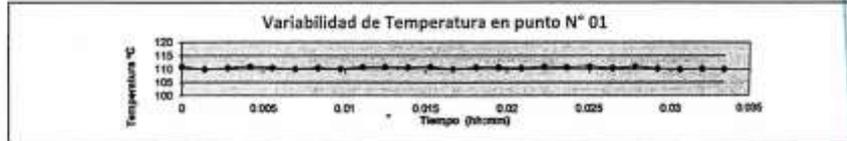
ARSOU GROUP S.A.C.





**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología

GRÁFICOS



NOTARIA CANGORAMA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 356 - 358  
 HUANCAYO - PERU

SE LE NOTIFICA QUE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN ES VÁLIDO PARA LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN QUE SE ENCONTRAN EN EL ESTADO DE CALIBRACIÓN EN LA FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN.

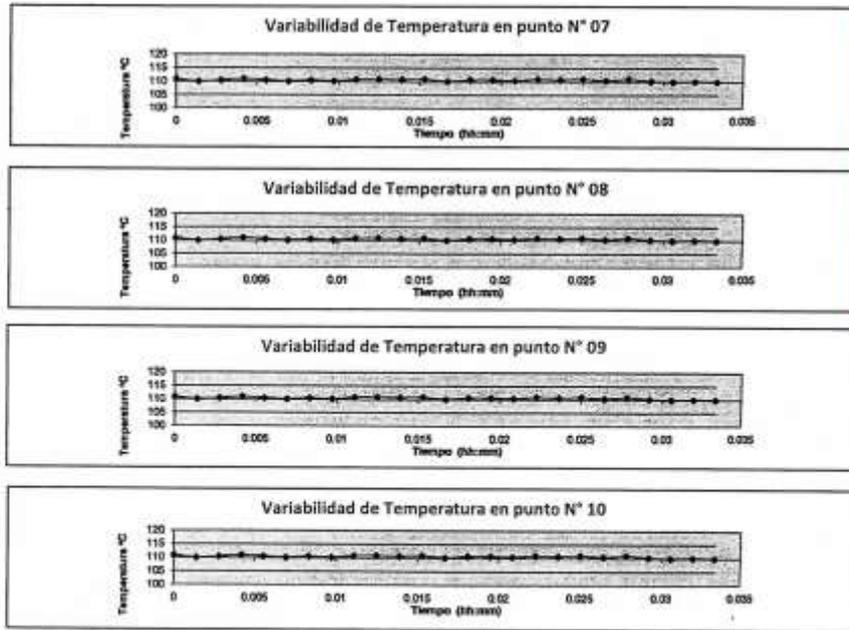
ARSO GROUP S.A.C.  
 Ing. Luis Aráoz Carrasco  
 METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**  
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com



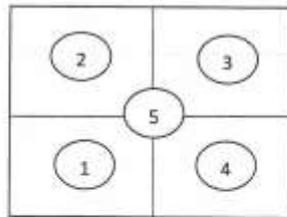
**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología



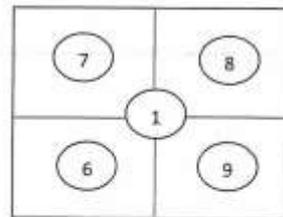
NOTARIA CANCIBANJA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 350 - 350  
HUANCAYO - PERU

EL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y LOS DATOS DEL INFORME METROLÓGICO SON RESPONSABILIDAD DEL LABORATORIO METROLÓGICO. EL INFORME DE CALIBRACIÓN NO SE ENTREGA SIN LA FIRMADO DEL TECNICO RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CALIBRACION. NO ADMITE LA REPRODUCCION O USO DEL INFORME ORIGINAL.

GRÁFICOS



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR

ARSOU GROUP S.A.C.  
Fig. 100001 - Lote Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

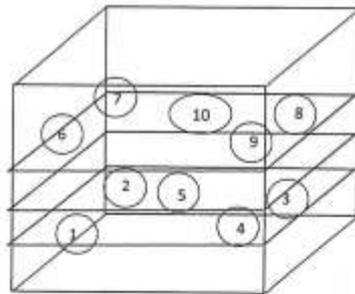


ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1580 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA**



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% con un factor de cobertura  $k=2$
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

NOTARIA CANCHAMBA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 356 - 358  
HUANCAYO - PERU

NOTARIA CANCHAMBA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 356 - 358  
HUANCAYO - PERU

ARSOUGROUP S.A.C.  
Ing. Ayala Luis Arévalo Cerna  
METROLOGIA



CERTIFICO: QUE ESTA COPIA FOTOSTÁTICA  
E CINCO FOJAS (05)  
ES EXACTAMENTE IGUAL A SU ORIGINAL  
EL CUAL HE TENIDO A LA VISTA, DOY FE  
HUANCAYO, 14 JUN 2023

ELSA CANCHAMBA SANCHEZ  
ABOGADA  
NOTARIA DE HUANCAYO

ARSOUGROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1169-141-2022



Fecha de emisión 2022/06/20  
Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición OLLA DE WASHINGTON  
Identificación ETM001  
Marca FORNEY  
Modelo LA-0316  
Serie NO INDICA  
Tipo B  
Acabado 0 a 15 PSI  
Lectura ANÁLOGO  
Procedencia USA

Ubicación Laboratorio de suelos QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Fecha de Calibración 2022/06/20

Método/Procedimiento de calibración  
La Calibración se realiza de acuerdo a la Norma ASTM C-231.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.

**NOTARIA CANCHAJA SANCHEZ**  
Jr. Loreto N° 358 - 368  
**HUANGAYO - PERU**



EL CONTENIDO DE ESTE CERTIFICADO NO DEBE SER INTERPRETADO COMO AUTOMÁTICA GARANTÍA DEL GOBIERNO DEL DOCUMENTO NI COMO AUTOMÁTICO PRUEBA PARA LA RESOLUCIÓN DE LA DISPUTA CASO EN SU APLICACIÓN. EL USUARIO DEBE LEER Y ENTENDER BIEN EL CONTENIDO DE ESTE CERTIFICADO ANTES DE USARLO.

ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



## Arsou Group

Laboratorio de Metrología

### Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Cainster	LLA-CA-145

### Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 63% hr	Final: 65% hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

### Resultados:

TABLA N° 01
PUNTO INICIAL

Tipo A	Tipo B
	0
	-1
Flecha Amarilla	-2
	-3
	-4
	-5

TABLA N° 01
PUNTO INICIAL

Verificación de la Lectura de Manómetro (5%)			
Lectura	%	% Patrón	Diferencia de %
1	5	5	0
2	5	5	0

### Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

ARSOU GROUP S.A.C.  
Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



CERTIFICACIÓN A LA VUELTA →

NOTARIA CACHAYAMA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 356 - 358  
HUANCAYO - PERU

Este documento es una copia impresa de un documento electrónico. Para verificar la autenticidad del documento electrónico, consulte el código QR que se encuentra en la parte superior derecha del documento. Este documento es una copia impresa de un documento electrónico. Para verificar la autenticidad del documento electrónico, consulte el código QR que se encuentra en la parte superior derecha del documento.



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología



Pág. 1 de 4

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 411-064-2022**

**PENETRÓMETRO DE CONCRETO**

**CLIENTE** : QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
**DIRECCIÓN** : AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N  
**LUGAR** : JUNIN – JUNIN

**DATOS DEL EQUIPO**

**Marca** : HUMBOLDT.  
**Modelo** : 1047  
**Serie** : 212  
**Estructura** : Metálica/Pintado  
**Indicador** : Análogo  
**Procedencia** : USA  
**Identificación** : 1168-141-2023  
**Ubicación** : Laboratorio de GROUP TOTAL QUALITY CONTROL S.A.C

NOTARIA CANCHAMAL SANCHEZ  
Fr. Loreto N° 368 - 368  
HUANCAYO - PERU

Este documento es una copia impresa de un documento electrónico. Para verificar la autenticidad del documento, consulte el sitio web de la Oficina de Notaría Pública de Canchamal Sánchez, Huancayo - Perú.

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
*[Firma]*  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica  
METROLOGÍA

Fecha de Emisión:

Lima, 20 de Junio del 2022

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**VERIFICACIÓN**

**1.- GENERALIDADES.**

A solicitud de GROUP TOTAL QUALITY CONTROL S.A.C., se procedió a verificar un Penetrómetro de Concreto. La calibración se realizó en las instalaciones donde se ejecuta la obra.

**2.- DEL SISTEMA A VERIFICAR.**

**PENETROMETRO DE CONCRETO**

Marca	: HUMBOLDT	Indicador	: Análogo
Modelo	: 1047	Marca	: Wika
Serie	: 212	Modelo	: Sin Modelo
Estructura	: Metálica	Serie	: Sin Serie
Acabado	: Pintado	Rango	: 200
Procedencia	: USA	Sensibilidad	: 2
Identificación	: 411-064-2023	Unidad	: Lbf
Ubicación	: Laboratorio de GROUP TOTAL QUALITY CONTROL S.A.C		

NOTARIA CACHIMBA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 356 - 359  
 HUANCAYO - PERU

**3.- DE SISTEMA DE CALIBRACIÓN**

Dispositivo	: VERNIER (PIE DE REY)	Celda de Carga	: ANYLOAD
Marca	: ACCUD	Modelo	: 101BH
Indicación	: Digital	Serie	: 10702017
Alcance	: 300 mm	Carga Nominal	: 5000 kgf.
División	: 0.01 mm	Modalidad	: Compresión
Procedencia	: AUSTRIA	Indicador Digital	: YAOHUA
		Serie	: 82018217

EL COMPROBANTE DEBEN VERIFICARSE EN EL N° 10 PARA PODER SER  
 REGISTRADO EN LA ESPERANZA DE DOCUMENTOS DE UNIFICACION  
 N° 1789, PARA LA VERIFICACION DE ESTE TIPO DE INSTRUMENTOS, NO HAYENDO  
 EN EL N° 102, EN LA ESPERANZA DE DOCUMENTOS DE UNIFICACION.

**4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN.**

Fecha	: 2023-10-02
Lugar	: Instalaciones donde se ejecuta la obra.

**5.- PROCEDIMIENTO.**

La Calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM E4-07, ASTM C-403 y la ISO 7500-1. Se aplicaron tres series de carga al Sistema Digital mediante el mismo penetrómetro. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
  
 Luis Arévalo Carnica  
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.  
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com



**6.- TRAZABILIDAD.**

Con Certificado de Calibración MS-0223-2018 del laboratorio de Longitud y Ángulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL. Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

Certificado de Calibración MT-LF-282-2018 con trazabilidad en el laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente ...: INF-LE 426.

**7.- CONDICIONES AMBIENTALES.**

Temperatura Inicial/Final : 17,2 °C / 18,1 °C  
Humedad Relativa : 55 %

**8.- RESULTADO**

- En cuadro del punto 9, se indican las medidas normadas del equipo y los datos actuales del equipo.
- Con fines de identificación se ha colocado en el Penetrómetro de Concreto una etiqueta con el

**8.1 INSPECCIÓN VISUAL**

- El equipo no presenta ninguna Observación.

**9.-**

**VERIFICACIÓN**

**TABLA N° 01**  
**Penetrómetro de Concreto HUMBOLDT, Estructura Metálica Pintado**  
**Identificado como 411-064-2022**

Lectura "A" Lbf	Lectura del Patrón						Promedio "B" Lbf	Error Ep %	RPTBLD Rp %
	Serie (1) Lbf	Serie (2) Lbf	Serie (3) Lbf	Error (1) %	Error (2) %	Error (3) %			
20	20.94	20.92	20.95	4.70	4.60	4.75	20.9	-4.47	0.07
60	61.07	61.09	61.08	1.78	1.82	1.80	61.1	-1.77	0.02
100	101.85	101.84	101.86	1.85	1.84	1.86	101.9	-1.82	0.01
160	162.04	162.05	162.02	1.28	1.28	1.26	162.0	-1.26	0.01
200	201.65	201.63	201.66	0.83	0.81	0.83	201.6	-0.82	0.01

**NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN**

1. - La Calibración se hizo según el Método de Norma ISO 7500-1
2. - Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  
$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error (3) - Error(2) - Error(1)$$
3. - La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 2Lbf

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Firma]*  
Ing. **Luis Arévalo Carnica**  
METROLOGÍA

NOTARIA CATERINA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 356 - 358  
 HUANCABO - PERU

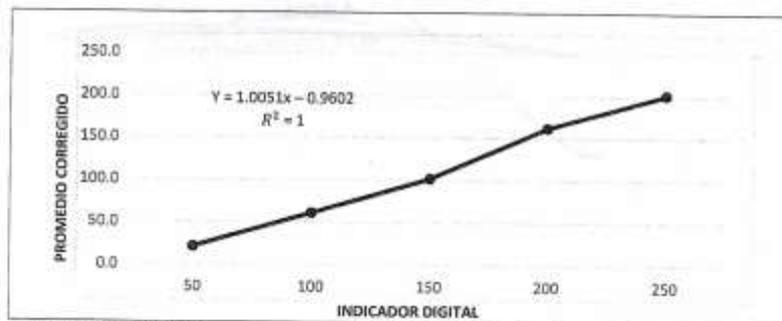
SE CONSIDERA QUE EL METROLOGO DEL I.M. DEBE MANTENERSE  
 RESPONSABLE DE LA CALIBRACION Y VERIFICACION DE LOS EQUIPOS  
 Y DEBE DEJAR LA VERIFICACION DE LOS EQUIPOS EN SU LABORATORIO  
 E. 2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022



10.- GRÁFICA (Coeficiente de Correlación y Ecuación de Ajuste)

GRÁFICO N° 01

Penetrometro de Concreto HUMBOLDT, Estructura Metálica Pintado  
Identificado como 411-064-2023



Ecuación de Ajuste:  $y = 1,0051x + 0,9602$       Coeficiente Correlación:  $R^2 = 1$   
Donde:

X : Lectura de pantalla (kg)  
Y : fuerza promedio (kg)

10.- PUNTAS (Pisones para realizar las penetraciones en el Concreto)

TABLA N° 02

	Medidas en mm					
	1	2	3	4	5	6
Diámetro	4.55	6.37	9.04	14.33	20.28	28.67
Longitud	25.43	25.36	25.17	25.50	25.45	25.41

11.- RESISTENCIA SEGÚN CADA PISÓN

TABLA N° 03

Puntas Área (cm <sup>2</sup> )	Lectura del equipo – Lectura corregida (Lbf)				
	20	60	100	160	200
	20.0	61.1	101.9	162.0	201.6
0.16	123.10	375.65	626.40	996.55	1240.16
0.32	386.27	1178.74	1965.53	3127.03	3891.43
0.64	601.82	1836.50	3062.34	4871.98	6062.93
1.61	373.15	1138.70	1898.76	3020.81	3759.24
3.23	115.52	352.52	587.82	935.18	1163.79
6.46	17.89	54.61	91.05	144.86	180.27

Resistencia (Fuerza/Área – Lbf/cm<sup>2</sup>)

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Alexis Arvalo Camico  
METROLOGÍA

¡VOLVEMOS A LA VUELTA!



NOTARIA CANGUMBA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 369 - 368  
 HUANCAYO - PERU

REPUBLICA DEL PERU  
 MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS  
 DIRECCION NACIONAL DE METROLOGIA Y PESAS  
 REPUBLICANA DE LOS SEÑORES MARCELO RIVERA Y ANTONIO GARCIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 410-064-2022



Fecha de emisión 2022/06/20

Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.

Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición PRENSA HIDRAHULICA PARA ROTURA DE CONCRETO

Identificación 410-064-2023

Marca PYS EQUIPOS EIRL

Modelo STYE-2000

Serie 160653

Capacidad 2000 kN

Indicador DIGITAL

Bomba ELÉCTRICA

Procedencia CHINA

Ubicación Laboratorio QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.

Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Fecha de Calibración 2022/06/20

**Método/Procedimiento de calibración**  
El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.

NOTARIA CANCHAJA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 366 - 368  
 HUANCAYO - PERU

RECONOCIMIENTO DE LA ACCION DEL EL PERSONAL TECNICO  
 EXPERTO EN METROLOGIA Y CALIBRACION EN EL AREA DE  
 CONTROL DE CALIDAD Y METROLOGIA EN LA CONSTRUCCION. NO GARANTADO  
 EL USO DE ESTE CERTIFICADO EN OTROS PROPOSITOS QUE LOS DECLARADOS.



ARSOU GROUP S.A.C.  
 Ing. Luis Arévalo Carnica  
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.  
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com





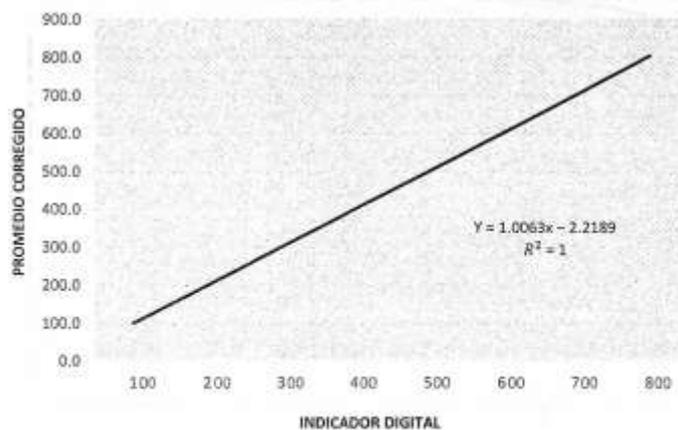
**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 410-064-2022

Página 3 de 3

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRÁFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde:  $y = 1,0063x - 2,2189$

Coefficiente Correlación  $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura  $k=2$ .
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.  
Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

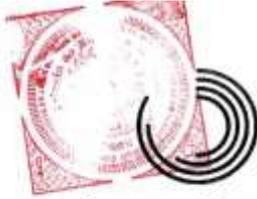
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

CERTIFICACION A LA...

ARSOU GROUP S.A.C. CALIBRACION Y METROLOGIA  
Jr. Loreto N° 368 - 368  
HUANCAJO - PERU



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 416-064-2022



**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/20  
Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición RECIPIENTE DE PESO UNITARIO 1/10 PIE 3  
Identificación 416-064-2023  
Marca NO INDICA  
Modelo NO INDICA  
Serie OPUG1  
Estructura ALUMINIO  
Acabado ZINCADO  
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN  
Fecha de Calibración 2022/06/20

**Método/Procedimiento de calibración**  
La Calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada [56 000 pie-lb/pie3 [2 700 kN-m/m3]].

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.

NOTARIA CACHAJA SANCHEZ  
Jr. Llorato N° 359 - 358  
HUANCAYO - PERU

ESTE DOCUMENTO FUE GENERADO POR EL SISTEMA AUTOMATIZADO DE CALIBRACIONES Y CERTIFICACIONES METROLOGICAS DE ARSOU GROUP S.A.C. EN SU OFICINA CENTRAL EN HUANCAYO - PERU. PARA MAS INFORMACION CONTACTAR AL AREA DE VENTAS EN HUANCAYO - PERU.



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Luis Arévalo Carnicé  
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03  
VOLUMEN

PUNTO	MEDICIÓN	VOLUMEN ESPECIFICADO
N° 1	2826	2831.68

PROMEDIO	2826
----------	------

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

NOTARIA GARCIBAJA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 358 - 358  
HUANCAYO - PERU



ARSOU GROUP S.A.C.

Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

CERTIFICO: QUE ESTA COPIA FOTOSTÁTICA  
DE tres FOLIOS 03  
ES EXACTAMENTE IGUAL A SU ORIGINAL,  
EL CUAL HE TENIDO A LA VISTA, DOY FE.....  
HUANCAYO, 11.4 JUN 2022

NOTARIA DE HUANCAYO

ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 03, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

INFORMACIÓN CONTACTO: HUANCAYO, PERU. C.I. Nº 11810. INSCRIPCIÓN Nº 05  
REGISTRADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS Y PERSONAS JURÍDICAS  
C.I. Nº 11810. INSCRIPCIÓN Nº 05. HUANCAYO, PERU. C.I. Nº 11810. INSCRIPCIÓN Nº 05



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 415-064-2022



**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/20  
Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición **RECIPIENTE DE PESO UNITARIO 1/3 PIE 3**  
Identificación 415-064-2023  
Marca NO INDICA  
Modelo NO INDICA  
Serie OPUG1  
Estructura ALUMINIO  
Acabado ZINCADO  
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN  
Fecha de Calibración 2022/06/20

**Método/Procedimiento de calibración**  
La Calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad – INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada [56 000 pie-lb/pie<sup>3</sup> {2 700 kN-m/m<sup>3</sup>}].

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.

NOTARIA CANCHAJA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 366 - 368  
HUANCAYO - PERU



EL CERTIFICADO QUE SE EMITE CON ESTE LOGO Y FIRMADO POR EL TECNICO RESPONSABLE ES VALIDO PARA LOS EFECTOS DE LA LEY. EN CASO DE DUDAS CONSULTAR AL TECNICO RESPONSABLE EN EL LABORATORIO DE METROLOGIA DE ARSOU GROUP S.A.C. EN SU DIRECCION.

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Luis Arévalo Carrico  
METROLOGIA

**ARSOU GROUP S.A.C.**  
Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 351 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



# Arsou Group

Laboratorio de Metrología

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad – LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 – Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 22,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 63% hr	Final: 65% hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados:**

TABLA N° 01
DIAMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN
N° 1	227.13
N° 2	228.23
N° 3	227.33
N° 4	228.11

PROMEDIO	227.70
----------	--------

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN
N° 1	229.00
N° 2	229.50
N° 3	230.10
N° 4	228.90

PROMEDIO	229.38
----------	--------

NOTARIA CANCHAYA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 356 - 358  
 HUANCAYO - PERU

El presente documento es una copia impresa de un documento electrónico emitido por el sistema de gestión documental del laboratorio, el cual es válido y tiene la misma validez que el original.

ARSOU GROUP S.A.C.  
 Ing. Luis Andrés Carrico  
 Metrología



**ARSOU GROUP S.A.C.**  
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf:+51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel:+51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03  
VOLUMEN

PUNTO	MEDICIÓN	VOLUMEN ESPECIFICADO
N° 1	9340	9438.94
PROMEDIO	9340	

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALBRADO".

NOTARIA CANGINHA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 368 - 358  
 HUANCAYO - PERU

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Kala Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



CERTIFICO: QUE ESTA COPIA FOTOSTÁTICA  
 DE tres HOJAS (03)  
 ES EXACTAMENTE IGUAL A SU ORIGINAL,  
 EL CUAL HE TENIDO A LA VISTA, DOY FE  
 HUANCAYO, 14 JUN 2023

~~ELSA CANGINHA SANCHEZ  
 ABOGADA  
 NOTARIA DE HUANCAYO~~

SE TRANSMITIERON POR EL SISTEMA DE CALIBRACIÓN N° 002 DEL IP 19309 EL MONITORIO DE  
 CALIBRACIÓN N° 415-064-2022, ASOCIACION ARSOU GROUP S.A.C. HUANCAYO  
 CERTIFICADO N° 415-064-2022, METROLOGIA, CALIBRACION, LABORATORIO DE METROLOGIA  
 HUANCAYO, PERU, EL DIA 14 JUN 2023, A LAS 10:00 HORAS.

ARSOU GROUP S.A.C.  
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2022/06/20  
Solicitante QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Dirección AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN

Instrumento de medición VERNIER  
Identificación NO INDICA  
Marca ACCUD  
Modelo CR2032-3V  
Serie 190508342  
Sistema DIGITAL  
Medida 12 in  
Procedencia CHINA

Ubicación Laboratorio QA/QC CONSTRUCCION S.A.C.  
Lugar de Calibración AV. LEONCIO PRADO NRO. S/N JUNIN - JUNIN  
Fecha de Calibración 2022/06/20

Método/Procedimiento de calibración  
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOP, 5ta Ed.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUPS.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. Luis Arévalo Camica  
METROLOGIA

NOTARIA CANCHAJA SANCHEZ  
Jr. Loreto N° 356 - 35A  
HUANCAYO - PERU

REPUBLICA DEL PERU  
CORPORACION NACIONAL DE CALIBRACION Y METROLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA Y CALIBRACION  
INMUCAL  
CALLE ALFONSO UGALDE 100, HUANCAYO, PERU  
TEL: 080 100 1000 / FAX: 080 100 1001  
WWW.INMUCAL.GOV.PE



## Arsou Group

Laboratorio de Metrología

### Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	BLOQUES PATRONES	LLA-249-2020

### Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 17,5 °C	Final: 17,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 85% hr	Final: 85% hr

### Resultados:

TABLA N° 01
VERIFICACIÓN

Bloque Patrón	Indicación Promedio de Pie de Rey (mm)			Máximo error encontrado (± mm)	Máximo error permitido (± mm)
	Punto I	Punto II	Punto III		
10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.05
20.00	20.01	20.04	20.01	-0.02	0.05
50.00	50.01	50.01	50.04	-0.02	0.05
100.00	100.00	100.01	100.01	-0.01	0.05
150.00	150.07	150.06	150.09	-0.07	0.05
200.00	200.12	200.08	200.02	-0.07	0.05

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN	0.015971
---------------------------	----------

### Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Humberto Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NOTARIA CANCHAYA SANCHEZ  
 Jr. Loreto N° 358 - 358  
 HUANCAJO - PERU

El presente documento es una copia impresa de un documento original digitalizado en formato PDF. No se garantiza la exactitud de la información contenida en este documento. Para más detalles consulte el documento original.

a. Instrumentos de validación por juicio de expertos.

<b>Nombre de la tesis:</b> Efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido				<b>Valoración de 0 a 1</b>
<b>Tesista:</b> Bach. Paucar Segundo, Stephania Viany.				
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL:</b>				
Ubicación:	Av. Leoncio Prado N°340			1
Distrito:	Pilcomayo	Altitud:	3230 m.s.n.m	
Provincia:	Huancayo	Latitud:	12°03'35.24"	
Región:	Junín	Longitud:	75°14'51.79"	
<b>II. Material pasante al tamiz N°200 (Variable Independiente)</b>				
* <i>Se controlará el porcentaje de pasantes de la malla N°200</i>				
<b>Indicador 1:</b>	3% de finos			0.9
<b>Indicador 2:</b>	7% de finos			
<b>Indicador 3:</b>	11% de finos			
<b>Indicador 4:</b>	15% de finos			
<b>III. Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido (Variable Dependiente)</b>				
* <i>Propiedades en estado fresco (D1)</i>				
Se colocará la información necesaria para recolectar datos de campo V2D1				
<b>Tiempo de fraguado del concreto</b>				
Tiempo de fragua inicial				
<b>Indicador 1:</b>	Und.			0.9
[140 a 170>	minutos			
<b>Indicador 2:</b>	Und.			
[170 a 200>	minutos			
<b>Indicador 3:</b>	Und.			1
[200 a 230>	minutos			
<b>Indicador 1:</b>	Und.			
[200 a 230>	minutos			
<b>Indicador 2:</b>	Und.			1
[230 a 260>	minutos			
<b>Indicador 3:</b>	Und.			
[260 a más	minutos			
<b>Exudación del concreto</b>				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
[0% a 0.1%>	%	[0.10% a 0.20%>	%	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[0.20% a 0.30%>	%	[0.30% a 0.40%>	%	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[0.44% a más	%			

Asentamiento del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
[0 a 1>	pulgadas	[1 a 2>	pulgadas	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[2 a 3>	pulgadas	[3 a 4>	pulgadas	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[4 a más	pulgadas			
Contenido de aire del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
[0% a 1%>	%	[1% a 2%>	%	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[2% a 3%>	%	[3% a 4%>	%	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[4% a más	%			
* <i>Propiedades en estado endurecido(D2)</i>				
Se colocará la información a recopilar datos de campo de resistencia a compresión del concreto (V2D2)				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	0.9
Peso de la unidad	Kg	Esfuerzo a compresión axial	kg/cm <sup>2</sup>	
<b>Indicador 3:</b>	Und.			
Carga máxima	KN			
<b>TOTAL DE VALORACIÓN</b>				7.70
<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>				0.96
<b>Nombre y Apellidos:</b>	Anthony Luigi Villgas Calero			
<b>Profesión:</b>	Ing. Civil			
<b>Registro CIP N°:</b>	200164			
<b>Correo electrónico:</b>	anthony5254@hotmail.com			
<b>Número de celular:</b>	961076129			
  <b>Anthony L. Villgas Calero</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 200164</b>				

<b>Nombre de la tesis:</b> Efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido				<b>Valoración de 0 a 1</b>
Tesista: Bach. Paucar Segundo, Stephania Viany.				
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL:</b>				
Ubicación:	Av. Leoncio Prado N°340			1
Distrito:	Piñcomayo	Altitud:	3230 m s.n.m	
Provincia:	Huancayo	Latitud:	12°03'35.24"	
Región:	Junín	Longitud:	75°14'51.79"	
<b>II. Material pasante al tamiz N°200 (Variable Independiente)</b>				
* <i>Se controlará el porcentaje de pasantes de la malla N°200</i>				
<b>Indicador 1:</b>	3% de finos			1
<b>Indicador 2:</b>	7% de finos			
<b>Indicador 3:</b>	11% de finos			
<b>Indicador 4:</b>	15% de finos			
<b>III. Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido (Variable Dependiente)</b>				
* <i>Propiedades en estado fresco (D1)</i>				
Se colocará la información necesaria para recolectar datos de campo V2D1				
Tiempo de fraguado del concreto				
Tiempo de fragua inicial				
<b>Indicador 1:</b>	Und.			0.9
[140 a 170>	minutos			
<b>Indicador 2:</b>	Und.			
[170 a 200>	minutos			
<b>Indicador 3:</b>	Und.			0.9
[200 a 230>	minutos			
<b>Indicador 1:</b>	Und.			
[200 a 230>	minutos			
<b>Indicador 2:</b>	Und.			0.9
[230 a 260>	minutos			
<b>Indicador 3:</b>	Und.			
[260 a más	minutos			
Exudación del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	0.9
[0% a 0.1%>	%	[0.10% a 0.20%>	%	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[0.20% a 0.30%>	%	[0.30% a 0.40%>	%	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[0.44% a más	%			

Asentamiento del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	0.9
[0 a 1>	pulgadas	[1 a 2>	pulgadas	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[2 a 3>	pulgadas	[3 a 4>	pulgadas	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[4 a más	pulgadas			
Contenido de aire del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	0.9
[0% a 1%>	%	[1% a 2%>	%	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[2% a 3%>	%	[3% a 4%>	%	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[4% a más	%			
* <i>Propiedades en estado endurecido(1)2)</i>				
Se colocará la información a recopilar datos de campo de resistencia a compresión del concreto (V2D2)				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	0.9
Peso de la unidad	Kg	Esfuerzo a compresión axial	kg/cm <sup>2</sup>	
<b>Indicador 3:</b>	Und.			
Carga máxima	KN			
<b>TOTAL DE VALORACIÓN</b>				74
<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>				0.93
<b>Nombre y Apellidos:</b>	Cesar Augusto Montes Mondalgo			
<b>Profesión:</b>	Ingeniero Civil			
<b>Registro CIP N°:</b>	203463			
<b>Correo electrónico:</b>	ing.cesar.montes@gmail.com			
<b>Número de celular:</b>	945340750			
 CESAR AUGUSTO MONTES MONDALGO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 203463				

<b>Nombre de la tesis:</b> Efecto del material pasante del tamiz N°200 del agregado fino en las propiedades del concreto fresco y endurecido				<b>Valoración de 0 a 1</b>
<b>Tesista:</b> Bach. Paucar Segundo, Stephania Viary.				
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL:</b>				
Ubicación:	Av. Leoncio Prado N°340			1
Distrito:	Pilcomayo	Altitud:	3230 m.s.n.m	
Provincia:	Huancayo	Latitud:	12°03'35.24"	
Región:	Junín	Longitud:	75°14'51.79"	
<b>II. Material pasante al tamiz N°200 (Variable Independiente)</b>				
* <i>Se controlará el porcentaje de pasantes de la malla N°200</i>				
<b>Indicador 1:</b>	3% de finos			1
<b>Indicador 2:</b>	7% de finos			
<b>Indicador 3:</b>	11% de finos			
<b>Indicador 4:</b>	15% de finos			
<b>III. Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido (Variable Dependiente)</b>				
* <i>Propiedades en estado fresco (D1)</i>				
Se colocará la información necesaria para recolectar datos de campo V2D1				
Tiempo de fraguado del concreto				
Tiempo de fragua inicial				
<b>Indicador 1:</b>	Und.			1
[140 a 170>	minutos			
<b>Indicador 2:</b>	Und.			
[170 a 200>	minutos			
<b>Indicador 3:</b>	Und.			1
[200 a 230>	minutos			
<b>Indicador 1:</b>	Und.			
[200 a 230>	minutos			
<b>Indicador 2:</b>	Und.			1
[230 a 260>	minutos			
<b>Indicador 3:</b>	Und.			
[260 a más	minutos			
Exudación del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
[0% a 0.1%>	%	[0.10% a 0.20%>	%	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[0.20% a 0.30%>	%	[0.30% a 0.40%>	%	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[0.44% a más	%			

Asentamiento del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
[0 a 1>	pulgadas	[1 a 2>	pulgadas	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[2 a 3>	pulgadas	[3 a 4>	pulgadas	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[4 a más	pulgadas			
Contenido de aire del concreto				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
[0% a 1%>	%	[1% a 2%>	%	
<b>Indicador 3:</b>	Und.	<b>Indicador 4:</b>	Und.	
[2% a 3%>	%	[3% a 4%>	%	
<b>Indicador 5:</b>	Und.			
[4% a más	%			
* <i>Propiedades en estado endurecido(D2)</i>				
Se colocará la información a recopilar datos de campo de resistencia a compresión del concreto (V2D2)				
<b>Indicador 1:</b>	Und.	<b>Indicador 2:</b>	Und.	1
Peso de la unidad	Kg	Esfuerzo a compresión axial	kg/cm <sup>2</sup>	
<b>Indicador 3:</b>	Und.			
Carga máxima	KN			
<b>TOTAL DE VALORACIÓN</b>				8
<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>				1
<b>Nombre y Apellidos:</b>	Henry David Nina Eduardo.			
<b>Profesión:</b>	Ing. Civil.			
<b>Registro CIP N°:</b>	155 007			
<b>Correo electrónico:</b>	henrynina@hotmail.com			
<b>Número de celular:</b>	952517252			
 Ing. Henry David Nina Eduardo CIP. N° 155007				