

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS  
RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL  
CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL

Presentado por:

**AYALA SALAZAR FLOR**

ASESOR

Ing. Fernando Miguel Arias Enriquez

Huaraz, 2020





**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



REGISTRO	
LIBRO	FOLIO
01	301

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 297**

En la ciudad de Huaraz, al (a los) 30 día (s) del mes de

MAYO del DOS MIL VEINTITRES, siendo las 18:00 horas, se reunieron el

Jurado Evaluador integrado por:

PRESIDENTE : Mag. LUIS ALBERTO ITA ROBLES

PRIMER MIEMBRO : Ing. JORGE LUIS VARGAS GARCIA

SEGUNDO MIEMBRO : Ing. FELISMERO SALINAS FERNÁNDEZ

Para proceder al Acto de Sustentación para optar el Título Profesional de INGENIERO(A) CIVIL, bajo la modalidad de:

Tesis  Trabajo de suficiencia profesional, del (de la) Bachiller

FLOR AYALA SALAZAR

(de la Tesis) - (del Trabajo de suficiencia profesional) titulada:

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020".**

desarrollada bajo el asesoramiento de:

ASESOR : Mag. FERNANDO MIGUEL ARIAS ENRIQUEZ

CO - ASESOR : -----

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil; se procedió a recepcionar la exposición del aspirante; luego de las interrogantes, objeciones y aclaraciones y su absolución, el Jurado Evaluador determinó la calificación de:

APROBADO

Siendo las 18:45 horas del mismo día, se dio por concluido el Acto de Sustentación, firmando la presente por triplicado, en señal de conformidad.

PRESIDENTE  
Mag. LUIS ALBERTO ITA ROBLES

PRIMER MIEMBRO  
Ing. JORGE LUIS VARGAS GARCIA

SEGUNDO MIEMBRO  
Ing. FELISMERO SALINAS FERNÁNDEZ

ASESOR  
Mag. FERNANDO MIGUEL ARIAS ENRIQUEZ

CO - ASESOR

SUSTENTANTE  
FLOR AYALA SALAZAR



Anexo de la R.C.U N° 126-2022-UNASAM

ANEXO 1

INFORME DE SIMILITUD

El que suscribe, asesor del trabajo de Investigación titulado: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020", presentado por el Bachiller Flor Ayala Salazar con código universitario 101.0904.396, para optar el Título profesional de Ingeniero Civil.

Informo que, el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11° del Reglamento de Originalidad y/o Grado de Similitud de la Producción Académica, Científica e Investigativa, y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 12 % de similitud.

**Evaluación y acciones del reporte de similitud de los trabajos de tesis de pre grado (Art. 11, inc. 1).**

Porcentaje		Evaluación y acciones	Marque con una X
Trabajos de estudiantes	Tesis de pregrado		
Del 1 al 30%	Del 1 al 25%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	X
Del 31 al 50%	Del 26 al 50%	Se debe devolver al estudiante o egresado para las correcciones con las sugerencias que amerita y que se presente nuevamente el trabajo.	
Mayores a 51%	Mayores a 51%	El docente o asesor que es el responsable de la revisión del documento emite un informe y el autor recibe una observación en un primer momento y si persistiese el trabajo es invalidado.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software antiplagio.

Huaraz, 22 de mayo del 2023.

  
FIRMA

POSTFIRMA:  COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz

Ing° CIP FERNANDO MIGUEL ARIAS ENRIQUEZ  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 74876

DNI N°: 31601714

Se adjunta:

1. Reporte generado por la plataforma de evaluación de similitud.

NOMBRE DEL TRABAJO

**1. BORRADOR DE TESIS.docx**

AUTOR

**Flor Ayala Salazar**

RECUENTO DE PALABRAS

**24976 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**119619 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**125 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**3.8MB**

FECHA DE ENTREGA

**May 22, 2023 8:21 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**May 22, 2023 8:22 PM GMT-5****● 12% de similitud general**

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

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente

## DEDICATORIA

*A mis padres Gilio y Lola por el gran amor para conmigo siempre. Agradezco el apoyo y la educación que me brindaron para ser mejor cada día, la confianza que me depositan para cumplir mis sueños.*

*A mis hermanos por animarme a seguir sin rendirme hasta cumplir mis propósitos.*



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, por su bondad al darme una hermosa familia del cual disfruto siempre.

Mis padres Gilio y Lola, por ser el soporte de mi vida, por guiar mis pasos con su amor infinito, la paciencia y bondad para conmigo.

A mis hermanos, Junnior y Rosario quienes siempre me reconfortan para seguir adelante y creen en mi para cumplir mis sueños.

Mis Abuelos Juan, Domitila, Eustaquio y Eustragilda quienes siempre han confiado en mí brindándome su amor incondicional.

Mis tíos que son mis segundos padres y me aconsejan para cumplir con mis objetivos trazados.

Mis primos quienes siempre me animan a seguir creciendo.

A la empresa MEGACONCRETO y al grupo humano que lo conforma, guiado por el Ing. Renzo Huincho y la ing. Doris Torre, por permitir realizar las muestras de concreto para la presente Tesis.

A mi asesor el Ingeniero Fernando Arias por su colaboración y apoyo entregado en el desarrollo de la presente tesis.

A los docentes de la facultad de Ingeniería Civil – UNASAM por brindarnos conocimientos incondicionalmente, los cuales aplicaremos en el trayecto de nuestra carrera.

A mis amigos por el apoyo y ánimos para continuar el reto de la vida.

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE.....	iii
RESUMEN.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	xi
1          CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	2
1.4.1 Hipótesis.....	2
1.4.2 Variables.....	2
1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.5.1 Objetivo general.....	3
1.5.2 Objetivos específicos.....	3
2          CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEORICO.....	5
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.1.1 Victor Mendoza (2003) en su tesis de título profesional.....	5
2.1.2 Zuly Olarte (2017) en su tesis de título profesional.....	5
2.2 DEFINICION DEL CONCRETO.....	6
2.2.1 Definición de Concreto.....	6
2.2.2 Características.....	6
2.3 COMPONENTES Y COMPLEMENTOS DEL CONCRETO.....	7
2.3.1 Materiales.....	7
2.4 PROPIEDADES DEL CONCRETO.....	18

2.4.1	Trabajabilidad .....	18
2.4.2	Consistencia.....	18
2.4.3	Resistencia .....	19
2.4.4	Durabilidad .....	20
2.4.5	Segregación .....	21
2.4.6	Exudación.....	21
2.5	RESISTENCIA A LA ABRASION DEL AGREGADO GRUESO .....	22
2.5.1	Resumen del método .....	22
2.5.2	Aparatos.....	22
2.5.3	Muestreo .....	24
2.5.4	Preparación de la muestra de ensayo .....	25
2.5.5	Procedimiento .....	25
2.5.6	Cálculo .....	25
2.6	RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL DEL AGREGADO GRUESO.....	26
2.6.1	Carga puntual .....	26
2.6.2	Muestras.....	26
2.6.3	Ensayo de muestras.....	26
2.6.4	Procedimiento .....	27
2.6.5	Cálculo .....	31
2.7	PETROLOGIA .....	33
2.7.1	Petrología.....	33
2.7.2	Clasificación .....	33
2.8	METODO ESTADISTICO EN LA DETERMINACION DE LAS RESISTENCIAS .....	43
2.8.1	La distribución t .....	43
3	CAPÍTULO III .....	48
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1	PERSPECTIVA METODOLÓGICA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.2	LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN .....	48
3.3	CONTEXTO Y UNIDAD DE ANÁLISIS: POBLACIÓN Y MUESTRA .....	49
3.3.1	Contexto .....	49
3.3.2	Población .....	49
3.3.3	Muestra .....	49

3.4	MÉTODOS Y RECURSOS EMPLEADOS.....	50
3.4.1	Métodos.....	50
3.4.2	Recursos empleados.....	51
3.5	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION Y ANÁLISIS DE DATOS.....	51
3.5.1	Obtención de la información bibliográfica.....	51
3.5.2	Recolección.....	51
3.5.3	Procesamiento de Datos.....	54
3.5.4	Análisis.....	54
4	CAPÍTULO IV.....	55
	MARCO EXPERIMENTAL.....	55
4.1	MARCO GEOGRÁFICO.....	55
4.1.1	Ubicación, extensión de la zona en el que se hizo el estudio.....	55
4.2	ENSAYO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS.....	55
4.2.1	Propiedades Físicas.....	55
4.2.2	Propiedades Mecánicas.....	56
4.3	DISEÑO DE MEZCLA.....	65
4.4	ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES.....	87
4.4.1	Elaboración de especímenes.....	87
4.4.2	Curado de especímenes.....	88
4.5	ENSAYO A COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS.....	88
4.6	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESPECÍMENES USANDO DISTRIBUCION T DE STUDENT.....	101
5	CAPÍTULO V.....	107
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	107
5.1	CONCLUSIONES.....	107
5.2	RECOMENDACIONES.....	110
	BIBLIOGRAFIA.....	111
	APEDICES.....	112
	Apéndice A. Volumen unitario de agua.....	112
	Apéndice B. Contenido de aire atrapado.....	112
	ANEXOS.....	113

## RESUMEN

En la presente investigación se determina como influye las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 MPa, para 5 tipos de rocas.

Se estudio 5 tipos de rocas (Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra) los cuales se sometieron a los ensayos mecánicos (abrasión y carga puntual).

Se estudio un agregado patrón (canto rodado del Rio Santa).

De cada tipo de roca y agregado patrón se sacó 15 probetas cilíndricas de concreto (5 por cada resistencia de 28, 35 y 42 MPa respectivamente, en total 90 unidades) según el procedimiento normalizado del ASTM C31 y el ASTM C39.

A los 28 días de curado se determinó la resistencia a la compresión del concreto de las muestras, cuyo dato es significativo para un diseño estructural.

Se valida la resistencia de cada tipo de agregado de la siguiente manera:

La resistencia de los 5 tipos de agregados se comparó con la resistencia del agregado patrón (canto rodado del rio Santa) mediante el método estadístico T-student.

Durante el análisis de los resultados se evidencia que la resistencia a la abrasión y carga puntual de los agregados provenientes de las distintas rocas influyen sobre el agregado patrón (canto rodado) de la siguiente manera:

- Roca: Andesita
  - Para la resistencia de 28 MPa, este posee 31.3% más respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 36.6% más respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 32.1% más respecto al agregado patrón.
- Roca: Arenisca
  - Para la resistencia de 28 MPa, este posee 22.8% más respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 16.6% más respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 17.4% más respecto al agregado patrón.
- Roca: Cuarcita
  - Para la resistencia de 28 MPa, este posee 9.8% más respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 12.7% más respecto al agregado patrón.

- Para la resistencia de 42 MPa, este posee 9.3% más respecto al agregado patrón.
- Roca: Granito
  - Para la resistencia de 28 MPa, este posee 6.2% menos respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 5.4% más respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 8.2% más respecto al agregado patrón.
- Roca: Pizarra
  - Para la resistencia de 28 MPa, este posee 53.2% menos respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 45.4% menos respecto al agregado patrón.
  - Para la resistencia de 42 MPa, este posee 53.2% más respecto al agregado patrón.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura N° 01.</b> Se muestra la configuración de carga y Requisito de Forma para la muestra (a) la Prueba diametral, (b) la prueba de Axial, (c) la prueba de bloque, y (d) la prueba de lámina irregular .....	28
<b>Figura N° 02.</b> Se muestra las mediciones de anisotropía y pruebas para los índices máximos y mínimos .....	28
<b>Figura N° 03.</b> Se muestra los modos típicos de la falta para válida y no válida pruebas- (a) pruebas diametrales válidos; (b) pruebas axiales válidos; (c) pruebas de bloque válido; (d) prueba de núcleo inválido; y (e) Prueba axial inválida (ensayo de índice de resistencia de carga puntual) 0.3. (ASTM D5731, 2016, p. 5) .....	30
<b>Figura N° 04.</b> Carta del tamaño de Factor de corrección 3.....	33
<b>Figura N° 05.</b> Distribución t para diferentes valores de grados de libertad. (Daniel Wayne, 1991, p. 190).....	44
<b>Figura N° 06.</b> Comparación de las distribuciones normal y t. (Daniel Wayne, 1991, p. 190).....	44
<b>Figura N° 08.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ y abrasión para un concreto de 28 Mpa.....	96
<b>Figura N° 09.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ y carga puntual para un concreto de 28 Mpa.....	97
<b>Figura N° 10.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ de distintos agregados y determinación del % respecto al agregado patrón para un concreto de 35 Mpa.....	97
<b>Figura N° 11.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ y abrasión para un concreto de 35 Mpa.....	98
<b>Figura N° 12.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ y carga puntual para un concreto de 35 Mpa.....	99
<b>Figura N°13.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ de distintos agregados y determinación del % respecto al agregado patrón para un concreto de 42 Mpa.....	99
<b>Figura N° 15.</b> Comparación de las resistencias $f'c$ y carga puntual para un concreto de 42 Mpa.....	101

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla N° 01.</b> Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088 .....	8
<b>Tabla N° 02.</b> Granulometría del agregado fino .....	9
<b>Tabla N° 03.</b> Límites para sustancias deletéreas en el agregado fino. ....	11
<b>Tabla N° 04.</b> Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos .....	12
<b>Tabla N° 05.</b> Requisitos granulométricos del agregado grueso.....	15
<b>Tabla N° 06.</b> Límites para sustancias deletéreas en el agregado grueso.....	16
<b>Tabla N° 07.</b> Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos .....	17
<b>Tabla N° 08.</b> Consistencia / asentamiento.....	18
<b>Tabla N° 09.</b> Tabla de tolerancias .....	19
<b>Tabla N° 10.</b> Edad y Tolerancia de ensayo de probetas.....	20
<b>Tabla N° 11.</b> Gradación de las muestras de ensayo.....	24
<b>Tabla N° 12.</b> Cuadro simplificado de las rocas ígneas.....	34
<b>Tabla N° 13.</b> Proceso de formación de las rocas sedimentarias.....	35
<b>Tabla N° 14.</b> Clasificación de rocas sedimentarias.....	35
<b>Tabla N° 15.</b> Clasificación de rocas metamórficas .....	38
<b>Tabla N° 16.</b> Textura y fábrica del material rocoso .....	42
<b>Tabla N° 17.</b> Clasificación Petrográfica .....	43
<b>Tabla N° 18.</b> Cuadro de probetas a elaborar .....	49
<b>Tabla N° 19.</b> Especificación de la muestra para la roca Cuarcita.....	56
<b>Tabla N° 20.</b> Desgaste (%) de la roca Cuarcita .....	57
<b>Tabla N° 21.</b> Especificación de la muestra para la roca Andesita.....	57
<b>Tabla N° 22.</b> Desgaste (%) de la roca Andesita .....	57
<b>Tabla N° 23.</b> Especificación de la muestra para la roca Arenisca .....	57
<b>Tabla N° 24.</b> Desgaste (%) de la roca Arenisca .....	58
<b>Tabla N° 25.</b> Especificación de la muestra para la roca Granito.....	58
<b>Tabla N° 26.</b> Desgaste (%) de la roca Granito .....	58
<b>Tabla N° 27.</b> Especificación de la muestra para la roca Pizarra.....	59
<b>Tabla N° 28.</b> Desgaste (%) de la roca Pizarra .....	59
<b>Tabla N° 29.</b> Resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión.....	59
<b>Tabla N° 30.</b> Resistencia a la carga puntual de la roca Cuarcita.....	60

<b>Tabla N° 31.</b> Resistencia a la carga puntual de la roca Andesita .....	61
<b>Tabla N° 32.</b> Resistencia a la carga puntual de la roca Arenisca .....	62
<b>Tabla N° 33.</b> Resistencia a la carga puntual de la roca Granito .....	63
<b>Tabla N° 34.</b> Resistencia a la carga puntual de la roca Pizarra .....	64
<b>Tabla N° 35.</b> Promedio de ensayo de carga puntual de las rocas.....	65
<b>Tabla N° 36.</b> Tipos de resistencia para el diseño de mezcla .....	65
<b>Tabla N° 37.</b> Resistencia a compresión del concreto elaborado con canto rodado para un $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa .....	88
<b>Tabla N° 38.</b> Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Andesita para un $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa .....	89
<b>Tabla N° 39.</b> Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Arenisca para un $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa .....	90
<b>Tabla N° 40.</b> Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Cuarcita para un $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa .....	91
<b>Tabla N° 41.</b> Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Granito para un $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa .....	92
<b>Tabla N° 42.</b> Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Pizarra para un $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa .....	93
<b>Tabla N° 43.</b> Resumen de ensayo a compresión de las muestras .....	94

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay zonas en la que es difícil llevar concreto premezclado, razón por el cual se aprovecha las rocas existentes, para lo cual se le hacen distintos estudios. El presente proyecto está limitado a realizar dos tipos de estudio mecánico a dichas rocas (abrasión y carga puntual), con el cual podremos verificar como estas características influyen en la resistencia del concreto. En la presente tesis comprobaremos para resistencias del concreto de 28, 35 y 42 MPa.

En la presente investigación se estructuró los capítulos como sigue:

En el primer capítulo se explica el planteamiento de la investigación: objetivos de la investigación, situación problemática, formulación del problema, justificación, hipótesis y variables, definición de términos y objetivo de la investigación.

El segundo capítulo que lleva por nombre Marco teórico: hace una descripción del marco teórico que engloba el presente trabajo de investigación, basado en la definición, propiedades, componentes y complementos del concreto, resistencia a la abrasión y carga puntual del agregado grueso, petrología y método estadístico.

El tercer capítulo está orientado a la metodología de la investigación: perspectiva metodológica, tipo y límites de la investigación.

En el cuarto capítulo denominado Marco Experimental se verificará los ensayos físicos y mecánicas de los agregados, ensayo a compresión de las probetas cilíndricas y un análisis comparativo de los especímenes usando la distribución T - Student.

Finalmente, se lleva a cabo las conclusión y recomendación según los resultados obtenidos del análisis estadístico, cuya información proporcionada sirva como base principal y punto de inicio de futuras investigaciones.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En las construcciones de concreto armado una de las propiedades más importantes es la resistencia a la compresión. Para cumplir con dicha propiedad dependerá de varios factores, tales como la calidad de los materiales, mezclado, transporte, colocación, compactación y curado. Enfocándonos en los materiales que componen el concreto, uno de los factores más importantes es la calidad de los agregados, el cual constituye el 75% del volumen total del concreto.

Los agregados deberán cumplir con los requisitos mencionados en la norma.

Entre los ensayos más importantes de los agregados gruesos para determinar la calidad del concreto esta la resistencia a la abrasión y carga puntual.

Dichas características resistentes del agregado grueso influyen en la resistencia a compresión del concreto, es por ello que se pretende ensayar 5 tipos de agregados, con los que se va a elaborar muestras de concreto para ser ensayadas a compresión.

El procedimiento permitirá verificar como influye las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto, para una dosificación de 28, 35 y 42 MPa utilizando cemento portland tipo I.

Existen lugares muy lejanos de la ciudad en el que se ejecuta un proyecto, analizando la cantidad y tipo de roca existente en la zona se puede chancar para ser un componente del concreto, conocer cómo influye las características resistentes del agregado en la resistencia a la compresión del concreto nos permitirá determinar si dicha piedra cumple con dos de los requisitos para obtener la resistencia solicitada.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo es la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto de 28, 35 y 42 MPa, en la ciudad de Huaraz 2020?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La resistencia a compresión del concreto es de suma importancia para las estructuras en una determinada construcción, ya que si no se cumple con lo especificado dicha estructura falla generando daños irreparables, es por ello muy importante conocer los factores que influyen en la propiedad mencionada anteriormente.

Conocer la calidad de los agregados gruesos es un factor importante en la resistencia del concreto, por el cual es necesario conocer como el resultado de los ensayos mecánicos (resistencia a la abrasión y carga puntual) afecta o favorece proporcionalmente a la resistencia del concreto, también nos permitirá establecer requisitos en la producción del concreto.

## **1.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **1.4.1 Hipótesis**

La resistencia a la abrasión y carga puntual del agregado influye en la resistencia a la compresión del concreto, de manera que la mayor resistencia a la abrasión y carga puntual nos dará un concreto con mayor resistencia a compresión.

### **1.4.2 Variables**

#### **1.4.2.1 Variable independiente**

- Resistencia a la abrasión de los agregados.
- Resistencia a la carga puntual de las rocas.

#### **1.4.2.2 Variable dependiente**

- Resistencia a compresión del concreto 28 MPa a los 28 días.
- Resistencia a compresión del concreto 35 MPa a los 28 días.
- Resistencia a compresión del concreto 42 MPa a los 28 días.

#### **1.4.2.3 Variable controlada**

- Resistencia a la compresión del concreto normal  $f'c = 28$  MPa.
- Resistencia a la compresión del concreto normal  $f'c = 35$  MPa.
- Resistencia a la compresión del concreto normal  $f'c = 42$  MPa.

### **1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.5.1 Objetivo general**

Analizar la influencia de la resistencia a la abrasión y carga puntual del agregado grueso en la resistencia a la compresión del concreto de 28, 35 y 42 MPa, en la ciudad de Huaraz 2020.

#### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar la resistencia a la abrasión de los agregados provenientes de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra.
- Determinar la resistencia a la carga puntual de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra.
- Determinar la resistencia del concreto elaborado con los agregados provenientes de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita, Pizarra y Canto rodado
- Determinar la influencia de la resistencia a la abrasión y carga puntual de los agregados provenientes de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra en la resistencia a la compresión del concreto 28, 35 y 42 MPa a los 28 días.
- Realizar un análisis estadístico (t-student) para verificar el cumplimiento de la resistencia a la compresión del concreto en los 5 tipos de agregados (Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra), comparándolos con un

concreto Patrón (Canto rodado del Rio Santa) para las resistencias de 28, 35 y 42 MPa.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1 Victor Mendoza (2003) en su tesis de título profesional

Realizo un estudio a las propiedades mecánicas de los agregados de una determinada cantera de acuerdo a las especificaciones de la norma (Método de ensayo estándar para resistencia a la degradación del agregado por abrasión en la máquina de los ángeles) verificando para el agregado elegido se encontró que el límite de desgaste es de 19.7% comparado con lo proporcionado por la norma si cumple, por lo cual se puede utilizar en la producción del concreto. El tesista recomienda realizar investigaciones geológicas que puedan ser determinantes para evaluar las propiedades de la muestra en estudio.

##### 2.1.2 Zuly Olarte (2017) en su tesis de título profesional

Realizo estudios físicos y mecánicos a los agregados de diferentes canteras (indicar los tipos de rocas), el ensayo mecánico (resistencia a la abrasión) varía según la cantera.

Cantera A: se obtuvo una resistencia al desgaste de 40.5% que es menor al 50% que es el porcentaje máximo admisible para agregados gruesos de buena resistencia.

Cantera B: con el ensayo de abrasión se obtuvo una resistencia al desgaste de 39.5% que es menor al 50% que es el porcentaje máximo admisible para agregados gruesos de buena resistencia.

## **2.2 DEFINICION DEL CONCRETO**

### **2.2.1 Definición de Concreto**

“El concreto es un material de uso común, o convencional y se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, a los cuales eventualmente se incorpora un cuarto componente que genéricamente se designa como aditivo” (Torre Carrillo, 2004, p. 74).

Torre Carrillo 2004, también menciona que “Al mezclar estos componentes y producir lo que se conoce como concreto, se introduce de manera simultánea un quinto participante representado por el aire”.

### **2.2.2 Características**

Entre las características que se mencionan tenemos:

“- La facilidad con que puede colocarse dentro de los encofrados de casi cualquier forma mientras aún tiene una consistencia plástica. - Su elevada resistencia a la compresión lo que le hace adecuado para elementos sometidos fundamentalmente a compresión, como columnas y arcos. - Su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua” (Abanto Castillo, 2009, p. 11).

La mezcla cercana de los componentes del concreto convencional da como resultado una masa plástica que puede formarse con relativa facilidad; pero poco a poco va perdiendo esta propiedad hasta que al cabo de unas horas se vuelve rígido y comienza a tomar el aspecto, comportamiento y propiedades de un cuerpo sólido, convirtiéndose finalmente en el material mecánicamente resistente que es el concreto endurecido. (Torre Carrillo, 2009, p. 74)

## 2.3 COMPONENTES Y COMPLEMENTOS DEL CONCRETO

### 2.3.1 Materiales

#### 2.3.1.1 Cemento

El cemento Pórtland es como el cemento hidráulico, que se forma como resultado de la desintegración del Clinker que consiste en silicatos de calcio hidráulico. Este tipo de cemento tiene un color verdoso muy fino que, al mezclarse con agua, se convierte en una masa que después del fraguado y endurecimiento alcanza una gran resistencia y durabilidad. (Torre Carrillo, 2004, p.5)

#### Usos y aplicaciones de los cementos Pórtland

##### a. Cementos Pórtland estándar (Sin adición)

Torre carrillo (2004) también indica los siguientes tipos de cemento, **Tipo I:** Para estructuras de concreto y mortero destinadas a uso general y cuando no se requieran propiedades especiales, se utiliza en concretos que no estén expuestos al ataque de factores agresivos como la presencia de sulfatos en el suelo o en el agua. **Tipo II:** En edificaciones donde se requieran resistencia moderada a los sulfatos (ejm. Estructuras de drenaje) y/o moderado calor de hidratación (resultado de la hidratación del cemento). Se recomienda su uso en edificaciones, instalaciones industriales, puentes, obras portuarias, perforaciones y en general en todas las grandes y climas cálidos. **Tipo III:** Se utiliza para obras que requiera alta resistencia elevadas a edades tempranas, normalmente menos de una semana y también en obras de zonas frías permite una reducción en el curado controlado. **Tipo IV:** Para las construcciones que necesite bajo calor de Hidratación, al trabajar en represas, centrales hidroeléctricas y obras de grandes masas de concreto,

también hay que tener en cuenta que este cemento desarrolla resistencia a una velocidad menor a la de los otros cementos. **Tipo V:** Además de las propiedades del Tipo II, es recomendado para obras donde se requiere una alta resistencia a los sulfatos. Esto se aplica a las obras portuarias expuesta al agua de mar. También en canales, alcantarillas, túneles, suelos con alto contenido de sulfatos. Estos cementos desarrollan resistencia más lentamente que los cementos tipo I, aumentan su resistencia a los sulfatos. (p. 19)

### 2.3.1.2 Agua

El agua utilizada para la producción de concreto debe cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088, de preferencia debe ser potable. (Torre Carrillo, 2004, p. 31)

**Tabla N° 01.** Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088

DESCRIPCIÓN	LÍMITE PERMISIBLE
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5,000 ppm Máximo
Materia Orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad (NaHCO <sub>3</sub> )	1,000 ppm Máximo
Sulfatos (ión SO <sub>4</sub> )	600 ppm Máximo
Cloruros (ión Cl <sup>-</sup> )	1,000 ppm Máximo
Ph	5 a 8 Máximo

Nota: Tomado de la Norma Técnica Peruana [NTP] 339.088

El contenido máximo de hierro, expresado en ión férrico es de 1ppm. El agua no debe contener azúcares y derivados ni sales potásicas o sódicas. Si se usa agua no potable, debe ser probada en un laboratorio y aprobada por la supervisión. (Torre Carrillo, 2004, p. 31).

### 2.3.1.3 Agregado

Rivva López (2013) menciona que los agregados utilizados para la producción de concreto de peso normal (2200 - 2500 kg/m<sup>3</sup>) deben cumplir con los requisitos de la norma NTP 400.037 o de la norma ASTM C 33, y las especificaciones del proyecto. (p. 22)

Además, indica que es “un conjunto de partículas, de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma. Se les llama también áridos” (Norma Técnica Peruana [NTP] 400.037, 2014, p. 6).

#### a. Agregado fino

El Reglamento Nacional de edificaciones ([RNE], 2019) indica que este agregado puede consistir en arena natural o arena manufacturada o una combinación de ambas. Sus partículas son limpias, preferentemente con perfiles angulares, duras, compactos y resistentes. No deberá contener partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias nocivas” (E.060, Ítem 3.3.8,).

##### - Granulometría

La granulometría se define como la distribución del tamaño de las partículas de arena determinada por la separación con una serie de mallas estándar. Las mallas segu la norma para el agregado fino son las N<sup>os</sup> 4, 8, 16, 30, 50 y 100. (Abanto Castillo, 2009, p. 24)

##### - Análisis granulométrico

El agregado fino, deberá tener la gradación según los límites de la Tabla N° 02:

**Tabla N° 02.** Granulometría del agregado fino

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	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 $\mu\text{m}$ (No. 30)	25 a 60
300 $\mu\text{m}$ (No. 50)	05 a 30
150 $\mu\text{m}$ (No. 100)	0 a 10

Nota: Tomado de la NTP 400.037, 2014, Ítem 8.2.

Nota 1. Indica lo siguiente:

Los concretos que son elaborados con agregados finos con problemas en los tamices 300  $\mu\text{m}$  (N° 50) y 150  $\mu\text{m}$  (N°100) existe la posibilidad de presentar dificultades en la trabajabilidad, bombeo o excesiva exudación. (NTP 400.037, 2014, p. 8)

El rango de módulo de fineza del agregado fino deberá de ser entre 2,3 y 3,1 y además no tendrá más de 45% entre dos mallas consecutivas.

Los agregados que no cumplan con las especificaciones se permitirá su respectivo uso solo si existen estudios que pruebe que el material producirá concreto de la resistencia requerida.

El módulo de fineza base en una cantera determinada no debe variar en más de 0,20.

Nota 2. Indica lo siguiente:

Se realizarán ensayos para determinar el módulo de fineza, si no lo hubiera, se obtiene del promedio de los módulos de fineza de las diez primeras muestras o de todas las muestras si fueran menos de diez. (NTP 400.037, 2014, p. 8)

#### - Sustancias deletéreas

Se debe tener en cuenta los límites establecidos en la Tabla N° 03:

#### - Impurezas Orgánicas

“El agregado fino deberá estar libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Los agregados sujetos a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar deberán ser desechados” (NTP 400.037, 2014, p. 9).

“El uso de un agregado fino que no cumpla con esta prueba será permitido, si se comprueba que la coloración es debida principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas similares” (NTP 400.037, 2014, p. 9).

**Tabla N° 03.** Límites para sustancias deletéreas en el agregado fino.

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra (máx)
Terrones de arcilla y partículas friables	3,0
Material más fino que la malla normalizada 75 µm (No. 200):	
Concreto sujeto a abrasión	3,0 <sup>A</sup>
Otros concretos	5,0 <sup>A</sup>
Carbón y lignito:	
Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.	0,5
Otros concretos	1,0
Impurezas orgánicas	El agregado fino que no demuestre presencia nociva de materia orgánica, cuando se determine conforme NTP 400.013, se deberá considerar satisfactorio. El agregado fino que no cumple con el ensayo anterior, podrá ser utilizado si al determinarse el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia de morteros (NTP 400.024) la resistencia relativa a los 7 días no es menor del 95 %.
<p><b>A</b>            En el caso de arena manufacturada los porcentajes de material más fino que la malla normalizada 75 µm (No. 200) pueden aumentarse a 5,0 % y 7 % respectivamente, siempre que estén libres de arcillas o limos. Para la caracterización de esos finos, existen diversos métodos disponibles, dentro de ellos el de Equivalente de Arena de la norma ASTM D 2419.</p>	

Nota: Tomado de la NTP 400.037, 2014, p.10

Cabe mencionar que, al no cumplir la prueba colorimétrica, se puede utilizar agregado fino, luego de confirmar el efecto de impurezas orgánicas en la resistencia relativa del mortero, la resistencia a los 07 días no debe ser inferior al 95%. (NTP 400.037, 2014, p. 10)

Además, el agregado fino utilizado en concretos sujetos permanentemente a la acción de la humedad o contacto con suelos húmedos, no deberá ser reactivo (sílice amorfa) ya que se combinaría químicamente con los álcalis de cemento, por cuanto se produciría expansiones excesivas en el concreto (NTP 400.037, 2014, p. 11).

Si hubiese presencia de dichas sustancias, el agregado fino podrá ser utilizado con cementos que tengan menos de 0,6 % de álcalis, calculados como óxidos de sodio ( $\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$ ), o con el añadido de un material que prevenga la expansión dañina debido a la reacción álcali – agregado. (NTP 400.037, 2014, p. 11)

#### - Inalterabilidad

La norma menciona que los agregados con problemas de congelación y deshielo, además de cumplir los requisitos generales también deberá cumplir con el requisito de resistencia a la desintegración bajo la influencia de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. (NTP 400.037, 2014, p. 11)

**Tabla N° 04.** Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos

AGREGADO FINO	
Si utiliza solución de sulfato de sodio	Si utiliza solución de sulfato de magnesio
10%	15%

Nota: Tomado de la NTP 400.037, 2014, p.11

La norma establece que si el agregado fino no cumple con los límites señalados en la Tabla N°04, solo podrá ser utilizado si existen

estudios que aseguren que dicho agregado generara concreto con la resistencia requerida. (NTP 400.037, 2014, p. 11).

#### **b. Agregado Grueso**

El RNE (2019) indica que el “agregado grueso puede consistir en grava natural o grava triturada. Sus partículas son limpias, preferentemente angulares o semi-angulares, duras, compactas, resistentes y de textura preferentemente rugosa; no debe tener materia orgánica escamosa u otras sustancias nocivas”. (E.060, Ítem 3.3.6)

##### **- Gravas**

Las gravas también denominado canto rodado, es un conjunto de pequeños trozos de roca, que proceden de la descomposición natural de las rocas, este agregado se encuentra de forma natural en canteras y cauces de ríos. (Abanto Castillo, 2009, p. 26)

Abanto Castillo (2009) también menciona que “Cada fragmento ha perdido sus aristas vivas y se presentan en forma más o menos redondeadas. Las gravas pesan de 1600 a 1700 kg/m<sup>3</sup>” ( p. 26).

##### **- Piedra Partida o chancada**

Este material es denominado como el “agregado grueso obtenido por trituración artificial de rocas o gravas. Como agregado grueso se puede usar cualquier clase de piedra partida siempre que sea limpia, dura y resistente” (Abanto Castillo, 2009, p. 26).

Abanto Castillo (2009) menciona que su función principal es la de dar volumen y aportar su propia resistencia. Los ensayos indican que la piedra chancada o partida da concretos ligeramente más resistentes que los hechos

con piedra redonda. El peso de la piedra chancada se estima en 1450 a 1500 kg/ m<sup>3</sup>. (p. 26)

**- Granulometría**

**- Análisis granulométrico**

“El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la Tabla N° 05 según los husos especificados” (NTP 400.037, 2014, p.12).

Nota 3. Indica lo siguiente:

Se permitirá que se use los agregados que no adquieran las gradaciones especificadas solo si se realizan estudios que aseguren que este agregado genere concreto de la resistencia requerida. (NTP 400.037, 2014, p. 13)

**- Sustancias deletéreas**

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la Tabla N° 06. El agregado grueso al poseer sustancias químicas puede usarse con cementos que contengan menos de 0,6 % de álcalis, calculado como óxidos de sodio ( $\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$ ), o agregando material que prevenga la expansión dañina debido a la reacción álcali – agregado. (NTP 400.037, 2014, p. 13)

**Tabla N° 05. Requisitos granulométricos del agregado grueso**

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 ½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 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)	300 µm (No. 50)
1	90 mm a 37,5mm (3 ½ pulg a 1 ½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1 ½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...	
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 ½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...	
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 ½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...	
5	25,0 mm a 12,5mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...	
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...	
57	25,0 mm a 4,75mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...	
6	19,0 mm a 9,5 mm (3/4 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...	
67	19,0 mm a 4 mm (3/4 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	
7	12,5 mm a 4,75 mm (1/2 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...	
8	9,5 mm a 2,36 mm (3/8 pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	12,5 mm a 9,5 mm (1/2 pulg a 3/8 pulg)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	
9A	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	

Nota: Tomado de la NTP 400.037, 2014, p.13



Nota 4: “Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concreto de la calidad requerida” (NTP 400.037, 2014, p. 13).

**Tabla N° 06.** Límites para sustancias deletéreas en el agregado grueso

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	5,0
Material más fino que la malla normalizada 75 $\mu\text{m}$ (No. 200):	1,0 <sup>A</sup>
Horsteno (menos de 2,40 de densidad)	5,0 <sup>B</sup>
Carbón y lignito:  Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.	0,5
Otros concretos	1,0
<p>A Este porcentaje podrá ser aumentado a 1,5 % si el material está esencialmente libre de limos y arcillas.</p> <p>B Sólo en casos de intemperización moderada (concreto en servicio a la intemperie continuamente expuesto a congelación y deshielo en presencia de humedad)</p>	

Nota: Tomado de la NTP 400.037, 2014, p. 14

También “se permitirá el uso de agregado grueso que no cumpla con los límites establecidos en la Tabla N° 06, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes” (NTP 400.037, 2014, p. 14).

**- Inalterabilidad**

El agregado a utilizarse en concreto, el cual posee problemas de congelación y deshielo, deberá cumplir además de los requisitos generales, el requisito de resistencia a la desintegración por

medio de ataque de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. (NTP 400.037, 2014, p. 14)

**Tabla N° 07.** Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos

AGREGADO GRUESO	
Si utiliza solución de sulfato de sodio	Si utiliza solución de sulfato de magnesio
12%	18%

Nota: Tomado de la NTP 400.037, 2014, p.15

También, “Se permitirá el uso de agregado grueso que no cumpla con los límites establecidos en la Tabla N° 07, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes” (NTP 400.037, 2014, p. 15).

#### 2.3.1.4 Aditivos

Un aditivo es un material distinto del agua, del agregado, o del cemento, el cual es usado como componente del concreto y se le agrega antes o durante el mezclado para cambiar una o más de sus propiedades (Rivva López, 2013, p. 32).

También indica que “los aditivos a ser empleados en las mezclas de concreto deberán cumplir con los requisitos de la Norma NTP 334.089”. (Rivva López, 2013, p. 32)

Los aditivos deben cumplir con los requisitos de la Norma NTP 334.089 o ASTM C 260 los aditivos incorporadores de aire. Así mismo deben cumplir con los requisitos de la Norma NTP 334.088; o Norma ASTM C 1017 los aditivos reductores de agua; retardadores; acelerantes; reductores de agua y retardadores; y reductores de agua y acelerador. (Rivva López, 2013, p. 33).

## 2.4 PROPIEDADES DEL CONCRETO

### 2.4.1 Trabajabilidad

La trabajabilidad es una propiedad del concreto en estado fresco, con el cual se puede ver si puede ser manipulado, transportado, colocado y consolidado adecuadamente si realizar un gran esfuerzo, así como para darle un buen acabado sin presentar segregación. (Rivva López, 2013, p. 37)

La trabajabilidad depende de:

Las “dimensiones del elemento, secciones armadas y medios de puesta en obra. Habrá una mayor trabajabilidad cuando contenga más agua, más finos, agregados redondeados, más cemento, fluidificantes / plastificantes y Adiciones” (Torre Carrillo, 2004, p. 82).

### 2.4.2 Consistencia

Rivva López (2013) menciona que “la consistencia del concreto es una propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma; entendiéndose con ello que cuanto más húmeda es la mezcla mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación” (p.40).

“La consistencia depende del agua de amasado, tamaño máximo del agregado, granulometría, forma de los agregados influye mucho el método de compactación” (Torre Carrillo, 2004, p.82).

**Tabla N° 08.** Consistencia / asentamiento

CONSISTENCIA	ASIENTO
SECA	0 - 2
PLÁSTICA	3 - 5
BLANDA	6 - 9
FLUIDA	10 - 15

Nota: Tomado de Torre Carrillo, 2004, p.82

**Tabla N° 09.** Tabla de tolerancias

CONSISTENCIA	TOLERANCIA (cm)	INTERVALO
SECA	0	0 - 2
PLÁSTICA	± 1	3 - 5
BLANDA	± 1	6 - 9
FLUIDA	± 1	10 - 15

Nota: Tomado de Torre Carrillo, 2004, p.83

### 2.4.3 Resistencia

Rivva López (2013) indica que la resistencia del concreto es definida como el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia a dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de su calidad. De acuerdo a la teoría de Abrams, para un conjunto dado de materiales y condiciones, la resistencia del concreto esta principalmente determinada por la cantidad neta de agua empleada por unidad de cemento. Esta agua neta excluye absorbida por los agregados. Así, de acuerdo a la escuela de Abrams, el factor que influye en forma determinante sobre la resistencia del concreto es la relación agua-cemento de la mezcla, siendo mayores la resistencia conforme dicha relación se hace menor. (pp. 42 - 43)

La resistencia de esta en función de cuatro factores: “relación agua-cemento, relación cemento-agregado, granulometría, perfil, textura, resistencia, dureza del agregado y tamaño máximo del agregado” (Rivva López, 2013, p. 43).

Rivva Lopez (2013) también menciona que Existen factores que pueden influir a la resistencia final del concreto tales como: - La forma de cómo se almacena el cemento, el tipo y la marca. - Requisitos del agua en casos que no se potable. - Presencia de mica, carbón, limo, arcilla, materia orgánica, humus, sales químicas, en el agregado. Estas sustancias hacen que se requiera mayor cantidad de agua por ende disminuye la resistencia del concreto y debilita la adherencia entre el cemento hidratado y los agregados. - La incorporación de

aire durante la preparación del concreto en las cantidades adecuadas pueden mejorar la durabilidad y trabajabilidad del concreto. Por cada 1% de aire el concreto pierde un 5% de resistencia. - El uso de aditivos que pudieran modificar el proceso de hidratación del cemento y por ende la resistencia del concreto. (p. 44).

### 2.4.3.1 Resistencia a compresión

Según Abanto Castillo (2009) indica que se utiliza la resistencia a la compresión porque los ensayos son fáciles de realizar y la mayoría de las propiedades del concreto mejoran a medida que aumenta su resistencia. La resistencia a la compresión del concreto es la carga máxima para una unidad de área soportada por una muestra antes de la falla por compresión (fisuración, rotura). La resistencia a la compresión de un concreto ( $f'c$ ) debe ser alcanzado a los 28 días de su vertido y correspondiente fraguado. (p. 51)

**Tabla N° 10.** Edad y Tolerancia de ensayo de probetas

Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24 h	$\pm 0,5$ h o' 2,1 %
3 d	$\pm 2$ h o' 2,8 %
7 d	$\pm 6$ h o' 3,0 %
28 d	$\pm 20$ h o' 3,0%
90 d	$\pm 48$ h o' 2,2%

Nota: Tomado de la NTP 339.034

### 2.4.4 Durabilidad

Rivva López (2013) indica que el concreto debe poseer la capacidad de endurecer y mantener sus propiedades en el tiempo aun en aquellas condiciones de exposición que normalmente podrían disminuir o hacerle perder su capacidad estructural. Por tanto, se define como concreto durable a aquel que puede resistir en grado satisfactorio, los efectos de las condiciones de servicio a las cuales él está sometido. (pp. 44 - 45)

#### 2.4.5 Segregación

Abanto Castillo (2009) menciona que, en una propiedad del concreto fresco, que implica la descomposición de este en sus partes constituyentes o lo que es lo mismo, la separación del Agregado Grueso del Mortero. Es un fenómeno perjudicial para el concreto, produciendo en el elemento llenado, bolsones de piedra, capas arenosas, cangrejeras. Etc. La segregación es una función de la consistencia de la mezcla, siendo el riesgo mayor cuanto más húmeda es esta y menor cuanto más seca lo es. En el proceso de diseño de mezclas, es necesario tener siempre presente el riesgo de segregación, pudiéndose disminuir este, mediante el aumento de finos (cemento o A. fino) y de la consistencia de la mezcla. Generalmente procesos inadecuados de manipulación y colocación son las causas del fenómeno de segregación en las mezclas. La segregación ocurre cuando parte del concreto se mueve más rápido que el concreto adyacente, por ejemplo, el traqueteo de las carretillas con ruedas metálicas tiende a producir que el agregado grueso se precipite al fondo mientras que la "lechada" asciende a la superficie. Cuando se suelta el concreto de alturas mayores de 1/2 metro el efecto es semejante. También se produce segregación cuando se permite que el concreto corra por canaletas, máxime si estas presentan cambios de dirección. El excesivo vibrado de la mezcla produce segregación. (p. 50)

#### 2.4.6 Exudación

Abanto Castillo (2009) afirma que la exudación es el aumento de una parte del agua hacia la parte superior como consecuencia de la sedimentación de los sólidos. Este hecho puede ocurrir posterior al colocado del concreto en el encofrado. Este fenómeno puede suceder debido a una dosificación de la mezcla, del uso de aditivos, de la temperatura y de un exceso de agua. Como consecuencia de la exudación la superficie de contacto durante la colocación de una capa

sobre otra puede disminuir su resistencia debido al incremento de la relación agua-cemento en esta zona. (p. 54)

## **2.5 RESISTENCIA A LA ABRASION DEL AGREGADO GRUESO**

### **2.5.1 Resumen del método**

Con este método se mide el deterioro de los minerales de gradaciones resultado de un conjunto de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, existe un impacto en un tambor de acero en rotación que contiene una cantidad de esferas de acero. Al momento de rotar el tambor, las muestras y esferas de acero son recogidas por una pestaña de acero llevándolas hasta que son arrojadas al lado opuesto del tambor, triturándose de esta manera el material. Posterior a un determinado número de revoluciones, el agregado se retira del tambor y se tamiza para medir su degradación como porcentaje de pérdida. (NTP 400.019, 2014, pp. 3 - 4)

### **2.5.2 Aparatos**

#### **2.5.2.1 Máquina de Los Ángeles**

En la Figura N°A1 (Anexo A - NTP 400.019) se muestra las características importantes de la máquina de los Ángeles. Dicha maquina consiste en un cilindro hueco de acero, cuyo espesor de pared no debe ser menor que 12,4 mm cerrado en ambos extremos, con un diámetro interior de 711 mm  $\pm$  5mm (28 pulg  $\pm$  0,2 pulg) y una longitud interior de 508 mm  $\pm$  5mm (20 pulg  $\pm$  0,2 pulg). (NTP 400.019, 2014, p. 4)

El interior del cilindro deberá tener un espacio libre para que no exista interrupción durante la trayectoria de la muestra y de la esfera de acero. Dicho cilindro es colocado sobre ejes salientes de su costado, ello le permite rotar en posición horizontal con una tolerancia en la inclinación de 1 en 100. Para poder ingresar la muestra de ensayo el cilindro deberá poseer una abertura y también deberá tener una cubierta hermética al polvo, la función de la

cubierta será para mantener el contorno cilíndrico de la superficie interior. Deberá poseer una pestaña removible de acero, que contenga toda la longitud del cilindro y se proyecte radialmente hacia adentro  $89 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  (3.5 pulg  $\pm 0,1$  pulg). La pestaña deberá ser de 25,4 mm de espesor y colocada por tornillos. La posición de la pestaña (Nota 5) se colocará de tal forma que la muestra y las esferas de acero no impacten en las cercanías de la abertura y su cubierta. (NTP 400.019, 2014, p. 4)

Nota 5: “Las tolerancias para el espesor de pared están dados en la norma ASTM A6/A6M” (NTP 400.019, 2014, p. 4).

Nota 6: Es preferible el uso de una pestaña de acero resistente al desgaste de sección rectangular y montada independientemente de la cubierta. No obstante, se puede utilizar una pestaña que consistente en una sección de perfil angular laminado, apropiadamente montada en el interior del plato cobertor, contando con que la dirección de rotación sea tal que la carga pueda ser recogida sobre la cara exterior del ángulo. (NTP 400.019, 2014, p. 4)

La máquina debe controlarse y equilibrarse para mantener una velocidad circunferencial uniforme de 30 a 33 rpm (Nota 7). (NTP 400.019, 2014, p.5)

Nota 7: El back-lash o deslizamiento en el mecanismo de accionamiento es muy probable que proporcione resultados de las pruebas que no se duplican por otras máquinas de Los Ángeles produciendo una velocidad periférica constante. (NTP 400.019, 2014, p.5)

**2.5.2.2 “Tamices:** Conforme con la NTP 350.001” (NTP 400.019, 2014, p. 5).

**2.5.2.3 “Balanza:** Una balanza o báscula con exactitud al 0,1 % de la carga de ensayo sobre el rango requerido para este ensayo” (NTP 400.019, 2014, p.5).

**2.5.2.4 “Carga:** La carga consistirá en esferas de acero o bolas de cojinetes con un diámetro entre 46 mm (1 13/16 pulg) y 48 mm (1 7/8 pulg) y cada una tendrá una masa entre 390 y 445 g” (NTP 400.019, 2014, p. 5).

Como se describe en el ítem 2.5.5 las esferas de acero (Nota 8) será de acuerdo a la gradación como se muestra a continuación:

Gradación	Numero de esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5000 ± 25
B	11	4584 ± 25
C	8	3330 ± 20
D	6	2500 ± 15

(NTP 400.019, 2014, p.5)

Nota 8: Las esferas de acero de 46,00 mm (1 13/16 pulg) y 47,6 mm (1 7/8 pulg) de diámetro podrán utilizarse, cada una con una masa de aproximadamente 400 g y 440 g, respectivamente. También esferas de acero de 46,8 mm (1 27/32 pulg) de diámetro podrán utilizarse; con una masa de aproximadamente 420 g. (NTP 400.019, 2014, p.6)

**Tabla N° 11.** Gradación de las muestras de ensayo

Tamiz mm (abertura cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	D
37,5 mm (1 1/2 pulg)	25,0 mm (1 pulg)	1250 ± 25	-----	-----	-----
25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (3/4 pulg)	1250 ± 25	-----	-----	-----
19,0 mm (3/4 pulg)	12,5 mm (1/2 pulg)	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----
12,5 mm (1/2 pulg)	9,5 mm (3/8 pulg)	1250 ± 10	2500 ± 10	-----	-----
9,5 mm (3/8 pulg)	6,3 mm (1/4 pulg)	-----	-----	2500 ± 10	-----
6,3 mm (1/4 pulg)	4,75 mm (N°4)	-----	-----	2500 ± 10	-----
4,75 mm (N°4)	2,36 mm (N°8)	-----	-----	-----	5000 ± 10
<b>Total</b>		<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>	<b>5000 ± 10</b>

Nota: Tomado de la NTP 400.019, 2014, p.6

### 2.5.3 Muestreo

“Se obtendrá una muestra de campo de acuerdo con la NTP 400.010 y se reducirá a un tamaño adecuado de acuerdo con la NTP 400.043” (NTP 400.019, 2014, p.6).

#### 2.5.4 Preparación de la muestra de ensayo

Para preparar la muestra primero se deberá lavar la muestra y secar al horno a peso constante a  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , seguidamente se deberá de separar cada fracción individual y combinar a la gradación de la Tabla N° 11. Se deberá de registrar la masa de la muestra previamente al ensayo con aproximación a 1g. (NTP 400.019, 2014, p. 6)

#### 2.5.5 Procedimiento

A continuación, se describirá los pasos a seguir:

A una velocidad entre 30 rpm - 33 rpm, por 500 revoluciones (Nota 7) se deberá de colocar la muestra y la carga en la máquina de los ángeles, luego retira el material y tamizarlo sobre un tamiz de mayor abertura que el tamiz estandar de 1,70 mm (N°. 12), la porción fina tamizar por el tamiz 1,70 mm y secar al horno a  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , hasta poseer un peso constante y determinar la masa con una aproximación a 1 g. (NTP 400.019, 2014, p. 7)

Nota 9: Luego de 100 revoluciones puede existir una perdida, está perdida se puede dar por haber tamizado seco al material sin lavar sobre el tamiz normalizado de 1, 70 mm (N°. 12). Para material de dureza uniforme la relación de la perdida después de 100 revoluciones frente a la perdida luego de 500 revoluciones no debería ser mayor de 0,20. (NTP 400.019, 2014, p. 7).

#### 2.5.6 Cálculo

Se calcula la pérdida, lo cual es la diferencia entre la masa inicial y final de la muestra, se calcula como un porcentaje de la masa original de la muestra de ensayo tal como se muestra en la siguiente formula. (NTP 400.019, 2014, p. 7)

$$\text{Percent Loss}[(C - Y) / C] \times 100$$

Donde la C es la masa original de la muestra de ensayo en gramos y Y es la masa final de la muestra de ensayo en gramos. (NTP 400.019, 2014, p. 7)

## 2.6 RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL DEL AGREGADO GRUESO

### 2.6.1 Carga puntual

La prueba de la carga puntual se realiza sometiendo una muestra de roca a una carga creciente hasta la falla, el cual es producida por la división de la muestra. La carga se aplica a través de placas cónicas truncadas y coaxiales de manera concentrada. Para calcular el índice de resistencia de carga puntual se utiliza la carga de rotura. para clasificar las rocas y proporcionar una evaluación preliminar o de nivel de reconocimiento de variabilidad espacial en la resistencia de la roca se puede utilizar el índice de resistencia de carga puntual. Uno de los métodos más utilizados es mediante la estimación de la resistencia a la compresión uniaxial. (American Society for Testing and Materials ([ASTM] D5731, 2016, p. 2)

### 2.6.2 Muestras

2.6.2.1 “Las muestras de roca se agrupan según el tipo de roca, prueba de dirección si la roca es anisotrópica, y resistencia estimada. Las muestras son seleccionadas de cada muestra de roca para el ensayo” (ASTM D5731, 2016, p.4).

### 2.6.3 Ensayo de muestras

#### 2.6.3.1 Prueba Diámetro

“El diámetro de muestra de prueba externa no podrá ser inferior a 30 mm y no más de 85 mm con el diámetro de ensayo preferido de aproximadamente 50 mm” (ASTM D5731, 2016, p. 4).

#### 2.6.3.2 Tamaño y Forma

Las características de tamaño y forma para ensayo diametral, axial, bloque o lamina irregular deben cumplir con las descripciones que se muestran en la Figura N°01. No deberán tener irregularidades que pueden generar concentraciones de esfuerzos los lados de las muestras. No existe la necesidad de preparar la muestra, sin embargo, se puede recomendar una sierra de roca o cinceles para bloque o muestras irregulares. (ASTM D5731, 2016, p.4)

### 2.6.3.3 Contenido en agua

Puede afectar el valor de la resistencia de carga puntual el contenido en agua de la muestra. Por ende, el plan de ensayo debe incluir cómo el contenido de agua puede ser incluido en el programa de ensayo de carga puntual. Esto puede incluir la medición, la grabación y el control del contenido de agua. (ASTM D5731, 2016, p. 4)

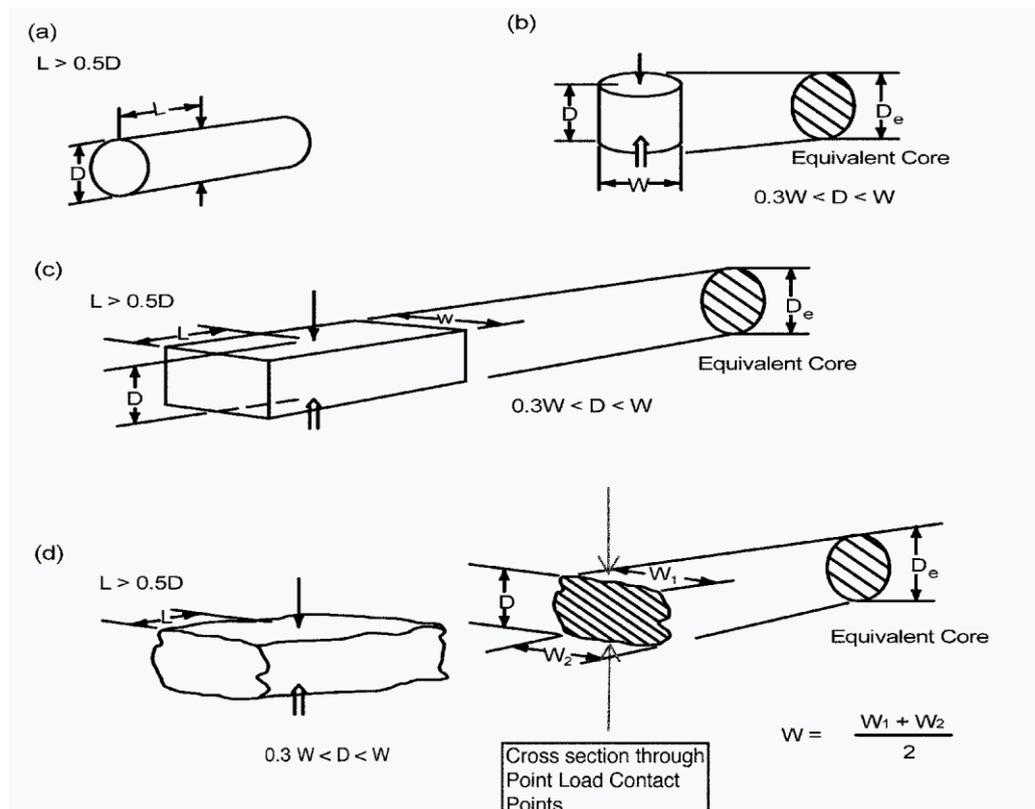
### 2.6.3.4 Marcado y medición de muestras

“Las muestras deben ser marcadas y medidos adecuadamente, como se muestra en la Figura N°02” (ASTM D5731, 2016, p.4).

El marcado es la orientación de prueba en la muestra. Estas líneas se colocan centradas en el espécimen en la máquina de ensayo y para garantizar la orientación adecuada durante las pruebas, también para los problemas o cuestiones relacionadas con rocas anisotrópicas (ver Figura N°01). La medición mide las dimensiones de las muestras en tres lugares diferentes para luego promediarlo. (ASTM D5731, 2016, p. 4).

## 2.6.4 Procedimiento

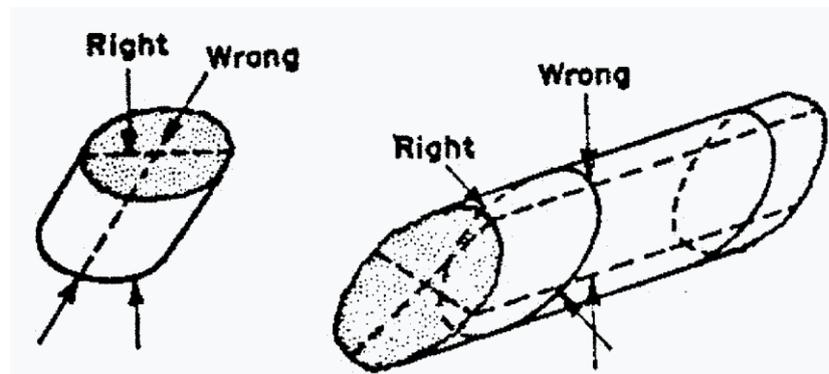
Desarrolle un plan de pruebas y si es necesario un plan de muestreo para proporcionar muestras para las pruebas de carga de puntual de acuerdo con los siguientes procedimientos para la forma específica de muestras (diametral, axiales, en bloque o irregulares). (ASTM D5731, 2016, p.4)



Sección transversal a través de puntos de contacto de carga puntual

Nota 12. Leyenda: L = distancia entre puntos de contacto y más cercana a la cara libre, y  $D_e$  = diámetro equivalente del núcleo (ver 2.6.6.1)

**Figura N° 01.** Se muestra la configuración de carga y Requisito de Forma para la muestra (a) la Prueba diametral, (b) la prueba de Axial, (c) la prueba de bloque, y (d) la prueba de lámina irregular



**Figura N° 02.** Se muestra las mediciones de anisotropía y pruebas para los índices máximos y mínimos

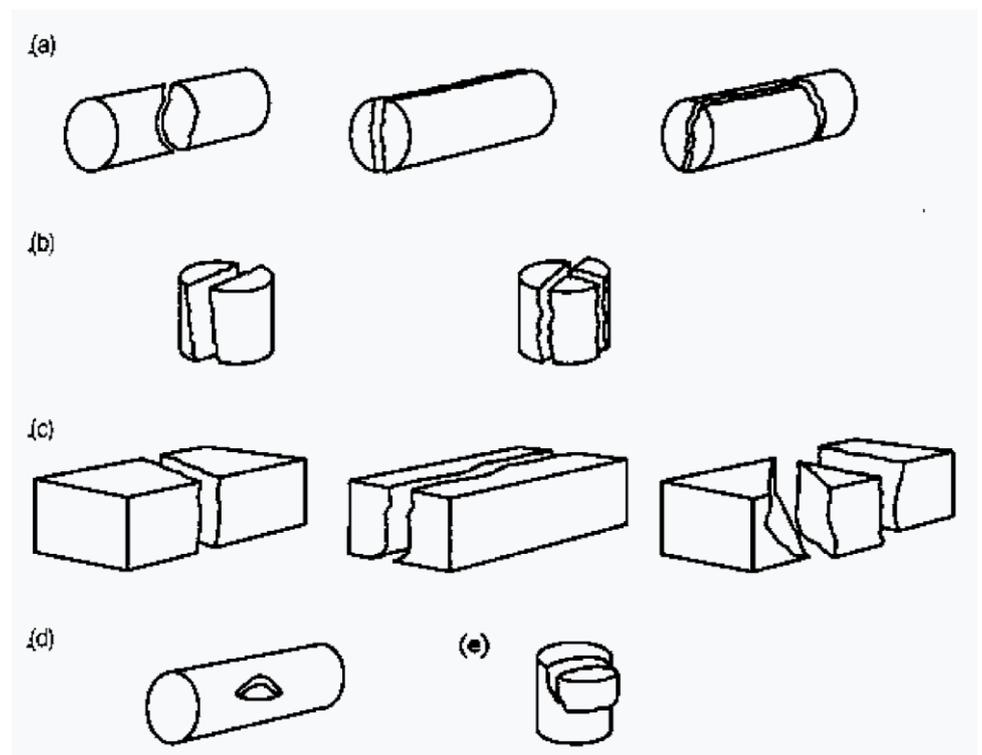
#### 2.6.4.1 Prueba diametral

- Son “especímenes núcleo con relación longitud / diámetro mayor que uno son adecuados para las pruebas diametral” (ASTM D5731, 2016, p.4).
- Para realizar la prueba Inserte una muestra en el dispositivo de prueba y para hacer contacto a lo largo de un diámetro del núcleo cerrar las platinas. Verificar que la distancia, L, entre los puntos de contacto y el extremo o punto libre más cercano es al menos 0,5 veces el diámetro del núcleo (véase la Figura N° 01 (a) y Figura N° 02). (ASTM D5731, 2016, p.4)
- “Determinar y registrar las distancias D y L (ver Figura N° 01)” (ASTM D5731, 2016, p.4).
- Aumente Constantemente la carga de tal forma que la falla ocurre dentro de 10 a 60 s, y anotar la carga de rotura P. Si la superficie de fractura pasa a través de un único punto de carga de la platina la prueba debe ser rechazada (ver Figura N° 03 (d)). ASTM D5731, 2016, p.4).
- Estos pasos se repiten para cada espécimen de la muestra. (ASTM D5731, 2016, p.4).

#### 2.6.4.2 Prueba Axial

- Esta prueba se realiza a muestras de núcleo con relación longitud / diámetro de 1/3 a 1 (ver Figura N° 01 (b)). Estas muestras pueden ser obtenidos por sierra de corte o partiendo la muestra de núcleo con cincel. (ASTM D5731, 2016, pp. 4 - 5)
- Seguidamente coloque una muestra en la máquina de ensayo y cerrar las platinas para hacer contacto a lo largo de una línea perpendicular a las caras de los extremos del núcleo (en el caso de la roca isotrópica, los ejes centrales del núcleo, pero ver Figura N° 03. (ASTM D5731, 2016, p. 5)

- “Registro de la distancia,  $D$ , entre los puntos de contacto de platina (ver Figura N° 01). Registre el ancho de la muestra,  $W$ , perpendicular a la dirección de carga, con una precisión de 65%” (ASTM D5731, 2016, p. 5).
- Durante el ensayo aumente constantemente la carga de tal forma que la falla ocurra dentro de 10 a 60 s, y registrar la carga de rotura,  $P$ . La prueba debe ser rechazada si la superficie de fractura pasa a través de solo un punto de carga (ver Figura N° 03 (e)). (ASTM D5731, 2016, p. 5)
- Estos pasos se repiten para cada ensayo prueba de espécimen de la muestra.



**Figura N° 03.** Se muestra los modos típicos de la falta para válida y no válida pruebas- (a) pruebas diametrales válidos; (b) pruebas axiales válidos; (c) pruebas de bloque válido; (d) prueba de núcleo inválido; y (e)

Prueba axial inválida (ensayo de índice de resistencia de carga puntual) 0.3. (ASTM D5731, 2016, p. 5)

#### 2.6.4.3 Pruebas de Bloque y lamina irregular

- Se denomina bloques de roca o laminas cuyas dimensiones son de 30 a 85 mm, y de la forma mostrada en la Figura N° 01 (c) y (d). La relación,  $D / W$ , debe estar entre  $1/3$  y  $1$ , preferiblemente cerca de  $1$ . Debe ser de al menos  $0,5 W$  la distancia  $L$ . Las muestras se pueden obtener por sierra de corte o cincel de corte muestras más grandes o especímenes si es necesario. (ASTM D5731, 2016, p. 5)
- Seguidamente colocar una muestra en la máquina de prueba y cerrar las platinas para tocar la dimensión más pequeña de la lámina o bloque, lejos de los bordes y esquinas (véase la Figura N° 01 (c) y (d). (ASTM D5731, 2016, p. 5)
- Tomar nota la distancia  $D$  entre los puntos de contacto de la platina. Tenga en cuenta el ancho más pequeño  $W$  de la muestra, perpendicular a la dirección de carga. Si los lados no son paralelos, calcular  $W$  como  $(W1 + W2) / 2$  como se muestra en la Figura N° 01. Se utiliza en calcular el índice de resistencia de carga puntual independientemente del modo actual de falla esta anchura,  $W$ , (ver Figura N° 03 (c). (ASTM D5731, 2016, p. 5)
- Aumente Continuamente la carga hasta la falla dentro de 10 a 60 s, y registre la carga de falla  $P$ . La prueba se rechaza si la superficie de falla pasa a través de un solo punto (ver ejemplos de otras formas en la Figura N° 03 (d) o (e). (ASTM D5731, 2016, p. 5).
- Estos pasos se repiten para cada espécimen de la muestra de ensayo. (ASTM D5731, 2016, p. 5).

#### 2.6.5 Cálculo

##### 2.6.5.1 Índice de resistencia de carga puntual no corregida

La resistencia de carga puntual  $I_s$  no corregida, se calcula de la siguiente manera:

$$I_s = P/De^2, \quad \text{MPa} \quad (1)$$

$$I_s = P / D^2, \quad \text{MPa} \quad (1)$$

Donde:

P = Carga de rotura, N,

De = Diámetro equivalente del núcleo (ver Figura N° 01), mm, y es dada por:

$De^2 = D^2$  para las pruebas diametrales de núcleo o básicas sin penetración,  $mm^2$ , o

$De^2 = 4A / \pi$  para pruebas axial, bloque, y laminas,  $mm^2$

dónde:

A = WD = área mínima de la sección transversal de un plano a través de los puntos de contacto de la platina (ver Figura N° 01).

#### 2.6.5.2 Tamaño Corregido del Índice de Carga Puntual

Se calcula de la siguiente manera:

$$I_s(50) = F \times I_s \quad (2)$$

El "Tamaño de corrección del factor F" se puede obtener del gráfico en la expresión de la Figura N° 04:

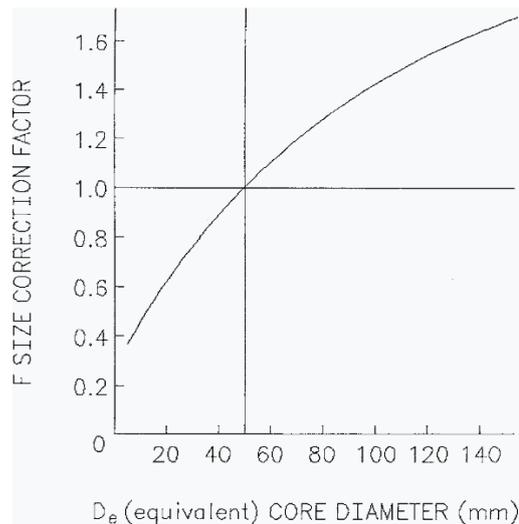
$$F = (De / 50)^{0.45} \quad (3)$$

dónde:

F = tamaño del factor de corrección.

Para pruebas cerca del tamaño estándar de 50 mm, sólo se agrega un pequeño error usando la expresión aproximada:

$$F = \sqrt{\frac{D_e}{50}} \quad (4)$$



**Figura N° 04.** Carta del tamaño de Factor de corrección 3

## 2.7 PETROLOGIA

### 2.7.1 Petrología

“La petrología es una parte de la geología que se ocupa del estudio de las rocas (petros = roca, logos = estudio). Las rocas conforman la mayor parte de la corteza terrestre” (Soto Godoy, 2005, p. 27).

### 2.7.2 Clasificación

#### 2.7.2.1 Rocas ígneas

Estas rocas se deben a la solidificación del magma, fragmentado o compacto en la corteza terrestre. Esas temperaturas de cristalización oscilan de la siguiente manera: magmas riolíticos 1000 °C, andesíticos 1150 °C y los basálticos 1250 °C. (Gonzalo Duque, 2003, p.125)

“La composición mineralógica promedio de las rocas ígneas es: 59% feldespatos, 12% cuarzo, 17% anfíboles y piroxenos, 4% micas y 8% otros minerales” (Gonzalo Duque, 2003, p.125).

En cuanto al volumen de la corteza, las rocas ígneas constituyen el 95% contra el 5% de las sedimentarias, aunque estas últimas presentan un mayor afloramiento (Gonzalo Duque, 2003, p.125).

El ato del magma es la asimilación y fusión de la roca encajante o la fractura y la intrusión de dicha roca. Al fluir a través de ella produce

movimientos telúricos debido a la presión de los gases magmáticos o a la presión del propio magma. (Gonzalo Duque, 2003, p.125)

### 2.7.2.1.1 Criterio de clasificación

**Tabla N° 12.** Cuadro simplificado de las rocas ígneas

Composición	Plutónica	Hipoabisal	Volcánica	Características	
1	Granito	P	Riolita	ácidas	Claras y menos densas
2	Sienita	O	Traquita		
3	Grano-Diorita	R	Dacita	intermedias	
4	Diorita	F	Andecita	básicas	oscuras y más densas
5	Gabro	D	Basalto	ultrabásicas	
6	Piroxenita	O	Augitita		
7	Peridotita	S	Limburgita		
* Silicatos	Textura Fanerítica	Textura intermedia	Textura afanítica		

\* Mineral típico: 1 Cuarzo, 2 Ortoclasa, 3 Micas., 4 Plagioclasas, 5 Anfíboles, 6 Piroxenos, 7 Olivinos Julio Robledo. Mecánica de suelos, Universidad Nacional, 1990.

Nota: Tomado de Gonzalo Duque, 2003, p.131

“Las rocas ígneas se pueden clasificar por el contenido de cuarzo, respecto a tipo de feldespatos (% de feldespatos alcalinos respecto al de plagioclasas), respecto al porcentaje y clase de ferromagnesianos o por la textura” (Gonzalo Duque, 2003, p.125).

En la clasificación, además de la composición mineralógica, se debe de considerar el ambiente de formación (profundidad), textura y otras propiedades como densidad y color; las oscuras y densas ricas en ferromagnesianos se denomina rocas básicas o minerales máficos, las ligeras y más ligeras formadas a partir de magma rico en sílice y aluminio se denomina rocas ácidas o minerales félsicos. (Gonzalo Duque, 2003, pp.131 - 132)

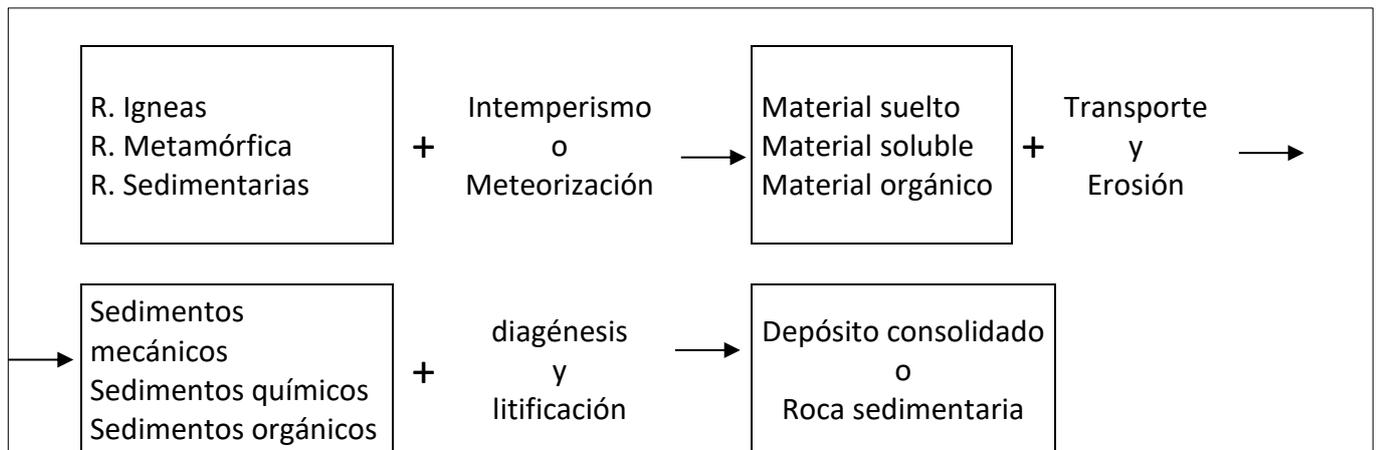
### 2.7.2.2 Rocas sedimentarias

La meteorización y erosión crean partículas de varios tamaños que son transportadas por el hielo, el agua o el aire a las áreas de menor energía donde se acumulan. En reposo, los sedimentos sufren

procesos que los transforman en rocas sedimentarias. (Gonzalo Duque, 2003, p. 176)

Estas rocas se formado como resultado de la consolidación o litificación de sedimentos. Los factores que determinan el tipo de roca son esencialmente la fuente de los sedimentos, el factor que los erosiona y transporta, así como el medio de deposición y forma de litificación. (Gonzalo Duque, 2003, p. 176)

**Tabla N° 13.** Proceso de formación de las rocas sedimentarias



Nota: Tomado de Gonzalo Duque, 2003, p.182

**- Cristalización**

“La formación de nuevos cristales (neocristalización) y el crecimiento cristalino (recristalización), permiten el endurecimiento de los depósitos, por unión de cristales individuales” (Gonzalo Duque, 2003, pp.182 - 183).

**2.7.2.2.1 Clasificación de rocas sedimentarias**

**Tabla N° 14.** Clasificación de rocas sedimentarias

ORIGEN	AGENTE	DEPOSITO	ROCA
Mecánico	Agua	Canto rodado	Conglomerados
		Guijarro	Brechas, aglomerados
		Arena	Areniscas
		Limo	Limolitas, lodolitas
		Arcilla	Arcillolitas, lutitas

	Viento	Médanos o dunas Loess (limo)	Areniscas Limolitas
	Hielo	Till (peñascos en una matriz fina)	Morrenas y otras tillitas (peñascos en una matriz fina pero consolidados)
<b>ORIGEN</b>	<b>NATURALEZA</b>	<b>SEDIMENTO CONSOLIDADO</b>	
Químico	Calcárea	Caliza, dolomía, travertino	
	Calcárea-arcillosa	Marga	
	Silicosa	Pedernal, geiserita	
Orgánico	Carbonosa (% de C)	Sal, yeso, bórax	
		Turba C<50%: carbón compresible y de formación reciente	
		Lignito C ≈ 50%: carbón de formación Intermedia	

Nota: Tomado de Gonzalo Duque, 2003, p.183

#### - **Minerales componentes de las rocas sedimentarias**

Hay tres principales: arcilla, principalmente illita y caolinita, cuarzo y la calcita. Otros minerales son los feldespatos, principalmente de sodio y calcio, dolomita, yeso, anhidrita y halita. (Gonzalo Duque, 2003, pp. 183 - 184)

#### 2.7.2.2.2 **Características de las rocas sedimentarias**

“Las principales características de las rocas sedimentarias son la estratificación, las facies y el color” (Gonzalo Duque, 2003, p.184).

#### - **La estratificación**

Esa es la cosa más importante. Cada nivel marca el final de un evento. Interesa en una capa su geometría interna en el conjunto, la geometría de las capas, pues estas estructuras revelan el ambiente de formación. Las capas pueden ser horizontales, si el ambiente de formación es tranquilo (un lago); ondulado, si en un entorno de dunas; inclinadas, si el ambiente es dañino; rizadas, cuando son

marcas de ambiente de playa; atravesadas, si el entorno es un pantano, y geodas, si son capas esféricas concéntricas, lo que puede explicarse por un fenómeno osmótico debido a la diferencia de salinidad. (Gonzalo Duque, 2003, p. 186)

#### - **Facies sedimentaria**

El término se refiere a la acumulación de sedimentos con ciertas características, que lateralmente ordenan otros sedimentos formados al mismo tiempo, pero con características diferentes. A veces se dividen en litofacies o facies litológicas y biofacies o facies marina. Las facies de agua dulce son fluviales y la lacustre; entre las marinas, litorales o costeras, nerítica y profundas, y muy variables en zonas terrestres o continentales, la fluvial, la eólica, la glacial, etc. (Gonzalo Duque, 2003, p. 187)

#### - **Color**

En rocas sedimentarias, el color gris y negro se puede explicar por la presencia de humus y otras sustancias similares (materiales de carbono); pero la principal materia colorante son los óxidos de hierro, por ejemplo: la hematita ( $Fe_2O_3$ ) tiene un color rosa; por la limonita, (hierro de pantanos) amarilla y café; por la goethita (hierro acicular) pardo oscuro a negro, y por el hierro libre o nativo, verde, púrpura o negro. (Gonzalo Duque, 2003, p. 188)

### **2.7.2.3 Rocas metamórficas**

El metamorfismo es un cambio de una clase de roca coherente a otra, por debajo de la zona de intemperismo y por encima de la zona de fusión. Esos cambios dan un estado fijo como resultado de los cambios de presión, temperatura y ambiente químico; los cambios están asociados con las fuerzas que se pliegan, fallan capas, inyectan

magma y elevan o deprimen masas de roca. (Gonzalo Duque, 2003, p. 277)

“El cuadro siguiente, muestra de una manera aproximada las rocas metamórficas con sus correspondientes rocas de base e intermedias” (Gonzalo Duque, 2003, p. 277).

**Tabla N° 15.** Clasificación de rocas metamórficas

ROCA BASE	ESTADO DE TRANSICIÓN	ROCA METAMORFICA
Shale (lutita)	Metasedimentos	Pizarra, filita, esquisto, paragneis
Arenisca	Metasedimentos	Cuarcita, hornfels
Caliza	Caliza cristalina	Mármol
Basalto	Metavulcanita	Esquisto, anfibolita
Granito	Intrusivo gnésico	Ortogneis
Carbones	Metasedimentos grafitosos	Esquistos grafitosos

Nota: Tomado de Gonzalo Duque, 2003, p. 278

### 2.7.2.3.1 Tipos de metamorfismo

#### - Clasificación general

“Por regla general se puede hablar de metamorfismo regional y de metamorfismo de contacto, que difiere no sólo por las condiciones alcanzadas en presión y temperatura, sino también por los procesos que lo originan” (Gonzalo Duque, 2003, p. 280).

- Metamorfismo regional

Se forma como resultado de procesos orogénicos, cuando se forman pliegues por subducción o colisión continental.

Esta deformación aumenta la temperatura y la presión a la que están expuestas las rocas. Debido a que los minerales se forman bajo presión dirigida en condiciones orogénicas, se ven obligados a crecer paralelos entre sí y perpendiculares a esas presiones. Así en la roca se produce foliación intensa en la roca (esquistosidad) al mismo tiempo el metamorfismo, por lo que a estas rocas se les suele denominar esquistos. (Gonzalo Duque, 2003, pp.280 - 281)

- Metamorfismo de contacto.

Es producido por intrusiones volcánicas que alcanzan áreas bajas y relativamente frías de la corteza terrestre que se calientan a medida que el magma se enfría. Es por tanto un metamorfismo de alta temperatura y baja presión provoca aureolas concéntricas en torno a la roca ígnea, cuya extensión depende del volumen de magma involucrado. Las rocas típicas de este metamorfismo las corneanas y esquistos moteados, que se caracterizan por tener minerales que crecen al azar porque no están sujetos a una presión dirigida. (Gonzalo Duque, 2003, p. 281)

#### - Clasificación detallada

“Con mayor detalle, el metamorfismo, para otros autores, puede ser de cuatro tipos: de contacto, dinamometamorfismo, regional o general y ultrametamorfismo” (Gonzalo Duque, 2003, p. 281).

- De contacto

Ocurre en la roca encajante y dentro de la aureola de la cámara de magma, a pocos km... La presión varía entre 100 - 3000 atmósferas y la temperatura es de

300 a 800 °C y. Las rocas características son la piedra córnea, las pizarras nodulosas y las pizarras manchadas; minerales de Ca y Mg tipo silicatos, y material arrastrado y depositado de óxidos y sulfuros. (Gonzalo Duque, 2003, p. 281)

- Dinamometamorfismo

“Metamorfismo cinético-mecánico o de dislocación, producto de gran presión lateral asociada a fuerzas tectónicas. La roca sufre transformaciones fundamentalmente mecánicas; como prototipo, la pizarra cristalina” (Gonzalo Duque, 2003, p. 281).

- Metamorfismo regional o general

Los escalones de metamorfismo regional, con sus productos, son:

- “Epizona (piso alto). Cuarcita, granito pizarroso, granito milonitizado, filita y pizarras. La presión y temperatura son bajas” (Gonzalo Duque, 2003, p. 282).

- “Mesozona (piso medio). Cuarcita, pizarras micáceas, mármol, anfibolita, eclogita. La presión y temperatura son moderadas (entre 700 y 900 °C)” (Gonzalo Duque, 2003, p. 282).

- “Catazona (piso profundo). Ortogneis, paragneis, granulita, grafito, gneis de hornblenda. Las temperaturas están entre 1500 y 1600°C y hay fuerte presión” (Gonzalo Duque, 2003, p.282).

- Ultrametamorfismo

Es una deformación extrema provocada por un fuerte aumento de la presión y la temperatura. Los pisos son: anátesis, 17 a 75 km. profundos, profundos cambios

físicos en la roca; metátesis, los minerales claros se separan de los oscuros para formar una roca bandeada; se produce metablástesis, neocrystalización y recristalización, y granitización, convirtiéndose en roca granítica. (Gonzalo Duque, 2003, p. 282)

#### **2.7.2.3.2 Textura**

“Pero la textura alude, no sólo al tamaño, forma y orientación de los minerales, sino también a su arreglo. Existen texturas orientadas y no orientadas, densas y no densas; las no orientadas, cuando son densas, resultan entrabadas” (Gonzalo Duque, 2003, p. 287).

**Tabla N° 16.** Textura y fábrica del material rocoso

O R I G E N	TEXTURA		FABRICA MINERAL					
			NO ORIENTADA			ORIENTADA		
	CLASE	GRANO	ENTRABADA	CEMENTADA	CONSOLIDADA	FOLIADA	CEMENTADA	CONSOLIDADA
I G N E O	Cristalina	Fino	Basalto					
		Grueso	Granito					
	Piroclástica	Fino		Toba				
		Grueso		Aglomerado				
M E T A M O R F I C A	Cristalina	Fino	Hornfels			Pizarra		
		Grueso	Mármol			Gneis		
	Cataclástica	Fino	Milonita			Filonita		
		Grueso	Brecha			Protomilonita		
S E D I M E N T A R I A	Grano-cristalina	Fino	Lidita					
		Grueso	Calizaoolítica					
	Clástica	Fino		Limolita calcárea	Arcillolita		Lutita calcárea	Lutita arcillosa
		Grueso		Conglomerado calcáreo	Conglomerado arenoso		Lutita Cuarzosa	Lutita arenosa

J. Montero, A. González, G. Angel. Caracterización del material rocoso, I Congreso Suramericano de Mecánica de rocas, 1982.

Nota: Tomado de Gonzalo Duque, 2003, p. 288

“Las rocas tienen comportamiento isotrópico cuando las texturas son no orientadas - éste es el caso de las

entrabadas - y comportamiento anisotrópico o alotrópico cuando tienen una o varias orientaciones, respectivamente” (Gonzalo Duque, 2003, p. 288).

Para la presente Tesis, la investigación se realizó con los agregados según la Tabla N° 17.

**Tabla N° 17.** Clasificación Petrográfica

ÍTEM	AGREGADO PROVENIENTE DE LA ROCA	CLASIFICACION PETROGRAFICA
1	Granito	R. Ígnea
2	Arenisca	R. Sedimentarias
3	Cuarcita	R. Metamórfica
4	Andesita	R. Ígnea
5	Pizarra	R. Metamórfica

## 2.8 METODO ESTADISTICO EN LA DETERMINACION DE LAS RESISTENCIAS

### 2.8.1 La distribución t

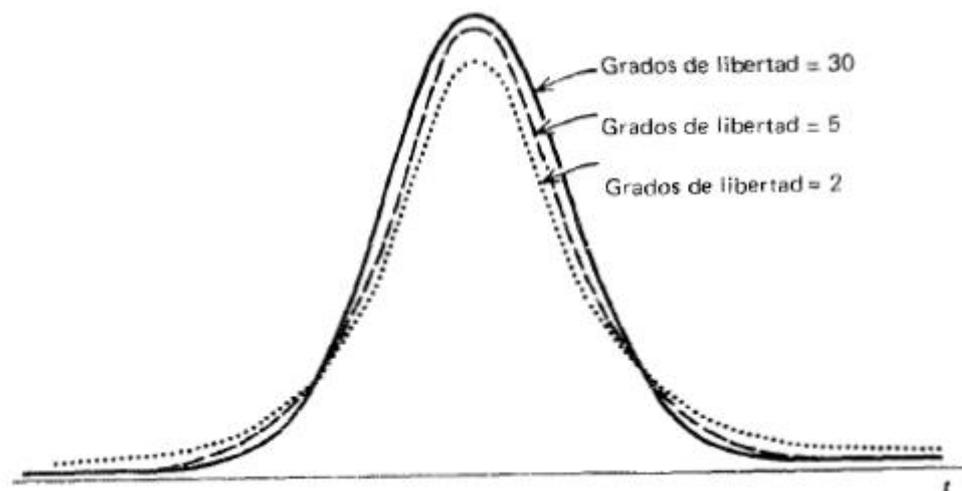
Si se tienen muestras pequeñas, necesita encontrar un procedimiento alternativo para construir intervalos de confianza. Como resultado del trabajo de W. S. Gosset, escrito bajo el seudónimo de "Student", está disponible una alternativa llamada distribución t de Student, a menudo abreviamos como distribución t. (Daniel Wayne, 1991, p. 189)

La distribución t tiene las siguientes propiedades.

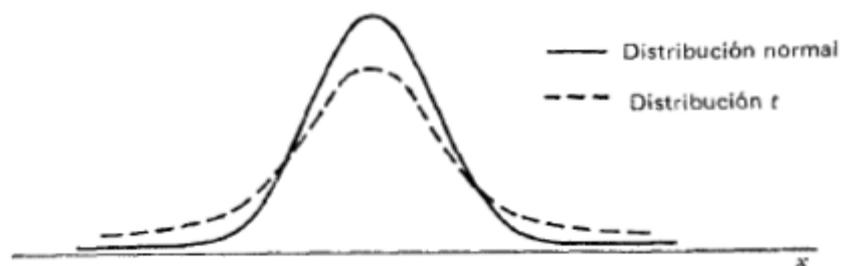
1. “Tiene una media de 0” (Daniel Wayne, 1991, p. 189).
2. “Es simétrica en torno a la media” (Daniel Wayne, 1991, p. 189).
3. “En general, tiene una variancia mayor de 1, pero esta tiende a 1 a medida que aumenta el tamaño de la muestra” (Daniel Wayne, 1991, p. 189).
4. “La variable t va de  $-\infty$  a  $+\infty$ ” (Daniel Wayne, 1991, p. 190).
5. La distribución t es una familia de distribuciones, porque tiene una distribución diferente para cada valor muestral n- 1, el divisor utilizado para calcular S2. La Figura N° 05 muestra las distribuciones t que

corresponden a varios valores de grados de libertad. (Daniel Wayne, 1991, p. 190)

6. “Comparada con la distribución normal, la distribución t es menos puntiaguda en el centro y tiene colas más altas. En la Figura N° 06 se compara la distribución t con la distribución normal” (Daniel Wayne, 1991, p. 190).
7. “La distribución t se aproxima a la distribución normal a medida que  $n-1$  se aproxima al infinito” (Daniel Wayne, 1991, p. 190).



**Figura N° 05.** Distribución t para diferentes valores de grados de libertad. (Daniel Wayne, 1991, p. 190)



**Figura N° 06.** Comparación de las distribuciones normal y t. (Daniel Wayne, 1991, p. 190)

### Prueba de hipótesis

“Una hipótesis se define simplemente como una afirmación acerca de una o más poblaciones. En general, la hipótesis se refiere a los parámetros de las

poblaciones acerca de las cuales se hace la afirmación” (Daniel Wayne, 1991, p. 221).

Las pruebas de hipótesis se presentarán como un procedimiento de nueve pasos.

1. “Datos. Debe comprenderse la naturaleza de los datos que forman la base de los procedimientos de prueba, ya que esto determina la prueba particular que debe utilizarse” (Daniel Wayne, 1991, p. 222).
2. “Suposiciones. Un procedimiento general se modifica, dependiendo de las suposiciones” (Daniel Wayne, 1991, p. 222).

“Se ha visto que éstas incluyen, entre otras, suposiciones acerca de la normalidad de la distribución de la población, igualdad de las variancias e independencia de las muestras” (Daniel Wayne, 1991, p. 223).

### 3. Hipótesis

En la prueba de hipótesis se trabaja con dos hipótesis estadísticas que deben ser claramente enunciadas. La primera es la hipótesis a probar, comúnmente conocida como hipótesis nula, y denotada por el símbolo  $H_0$ . Esta hipótesis a veces se denomina hipótesis de indiferencia, porque es una afirmación de correspondencia entre las condiciones reales de la población de interés. Si el procedimiento de prueba conduce a un rechazo, se concluye que los datos disponibles son inconsistentes con la hipótesis nula, pero respaldan alguna otra hipótesis. Esta otra hipótesis se denomina hipótesis alternativa y se puede indicar con el símbolo  $H_A$ . (Daniel Wayne, 1991, p. 223)

### 4. Estadística de prueba

Una estadística de prueba es una estadística que puede calcularse a partir de datos de muestra. Como puede verse, la estadística de prueba actúa como un productor de decisiones, porque la decisión de rechazar o no la hipótesis nula depende de la estadística de prueba. (Daniel Wayne, 1991, p. 223)

5. “Distribución de la estadística de prueba. Se ha señalado que la clave para la inferencia estadística es la distribución muestral” (Daniel Wayne, 1991, p. 224).

6. Regla de decisión

Todos los posibles valores que puede tener la estadística de prueba son puntos sobre el eje horizontal del gráfico de distribución de tal estadística y se dividen en dos grupos; uno de los grupos forma la denominada zona de rechazo y el otro grupo forma la zona de aceptación. Los valores de la estadística de prueba que comprenden la región de rechazo son los que tienen la menor probabilidad de ocurrir si la hipótesis nula es verdadera, mientras que los valores que componen la región de aceptación son los que tienen más probabilidades de ocurrir si la hipótesis nula es verdadera. La regla de decisión señala que se rechace la hipótesis nula si el valor de la estadística de prueba calculado a partir de la muestra es uno de los valores en la región de rechazo, y que no se rechace (o “acepte”) la hipótesis nula si el valor calculado de la estadística de prueba es uno de los valores de la región de aceptación. La decisión sobre que valores entra en la región de rechazo y cuales en la región de aceptación se toma en función al nivel de significación deseado, indicado por  $\alpha$ . Los valores más comunes de  $\alpha$  son 0.01, 0.05 y 0.10. (Daniel Wayne, 1991, pp. 224 - 225)

7. Estadística de prueba calculada

“A partir de los datos contenidos en la muestra se calcula un valor de la estadística de prueba y se compara con las regiones de aceptación y de rechazo que ya se han especificado” (Daniel Wayne, 1991, p. 226).

8. Decisión estadística

Consiste la decisión estadística en el rechazo o no rechazo de la hipótesis nula. “Se rechaza si el valor calculado de la estadística de prueba cae en la

región de rechazo, y no se rechaza si el valor calculado de la estadística de prueba cae en la región de aceptación” (Daniel Wayne, 1991, p. 226).

9. “Conclusión. Si  $H_0$  se rechaza, se concluye que  $H_A$  es verdadera. Si no se rechaza  $H_0$ , se concluye que  $H_0$  puede ser verdadera” (Daniel Wayne, 1991, p. 226).

### Pruebas de hipótesis: diferencia entre las medias de dos poblaciones

La prueba de hipótesis de la diferencia entre dos poblaciones se usa con mayor frecuencia para determinar si es razonable o no concluir que las dos son diferentes. En tales casos, se prueba una o más de las siguientes hipótesis: (Daniel Wayne, 1991, p. 242)

$$\begin{aligned} (1) \quad H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 & \quad H_A: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \\ (2) \quad H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0 & \quad H_A: \mu_1 - \mu_2 < 0 \\ (3) \quad H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0 & \quad H_A: \mu_1 - \mu_2 > 0 \end{aligned}$$

Sin embargo, es posible probar la hipótesis de que la diferencia es igual a, mayor o igual que, o menor o igual que algún valor distinto de cero. (Daniel Wayne, 1991, p. 242)

### Muestreo de poblaciones con distribución normal: variancias de las poblaciones desconocidas

“Las variancias de las dos poblaciones pueden ser iguales o bien Distintas” (Daniel Wayne, 1991, p.245).

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

Para el desarrollo se siguen el mismo procedimiento con los 9 pasos.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 PERSPECTIVA METODOLÓGICA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de investigación es explicativo, debido a que se estudió un modelo de ensayo en laboratorio aplicando las normativas correspondientes para ensayos a la Abrasión, Carga Puntual y Compresión, por la naturaleza de sus datos es cuantitativo y transversal, debido a que se analizó el problema en su situación presente.

#### 3.2 LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se limita en analizar la influencia de la resistencia a la abrasión y carga puntual del agregado grueso en la resistencia a compresión del concreto 28, 35 y 42 MPa a los 28 días, utilizando cemento portland tipo I.

Se determino la resistencia a la abrasión y carga puntual de 5 tipos de agregados según el procedimiento mencionado en la norma, los agregados a ensayar se especifican en la Tabla N° 17.

Según diseño de mezcla para un concreto de 28, 35 y 42 MPa se elabora 5 muestras por cada tipo de agregado. El ensayo en laboratorio se limita a ensayos de compresión para probetas cilíndricas a los 28 días.

### 3.3 CONTEXTO Y UNIDAD DE ANÁLISIS: POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.3.1 Contexto

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Huaraz, ubicada a una altitud aproximada de 3100 msnm. La temperatura media anual es 14°C, con oscilaciones de temperaturas máximas y mínimas de 24°C y 6°C respectivamente, además presenta una humedad relativa promedio de 73.5%.

#### 3.3.2 Población

La población de estudio son los concretos en general.

#### 3.3.3 Muestra

Son los concretos de resistencias específicas  $f'c = 28, 35$  y  $42$  MPa elaborados con 5 tipos diferentes de agregados.

Debido a la complejidad de los ensayos, la muestra fue del tipo no probabilístico, realizando un muestreo por conveniencia.

Para un buen muestreo del agregado se aplicó la NTP 400.010.

Para el muestreo del concreto se aplicó la NTP 339.183, en el cual indica las normas para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio, donde en el capítulo 5 “Especímenes”, ítem 5.5 “Número de especímenes” menciona que se deben muestrear 3 o más especímenes por cada edad de ensayo, sin embargo, se tomaran 5 muestras para cada familia de muestras.

Siguiendo estas recomendaciones se tomaron muestras representativas como se muestra en la Tabla N° 18, las cuales fueron ensayados a los 28 días de edad.

**Tabla N° 18.** Cuadro de probetas a elaborar

Ítem	Tipo de agregado	$f'c$ (MPa)	N° de probetas para ensayar a compresión a los 28 días.
1	Canto rodado del Rio Santa (Patrón)	28	5

		35	5
		42	5
2	Agregado proveniente de la roca Granito	28	5
		35	5
		42	5
3	Agregado proveniente de la roca Arenisca	28	5
		35	5
		42	5
4	Agregado proveniente de la roca Cuarcita	28	5
		35	5
		42	5
5	Agregado proveniente de la roca Andesita	28	5
		35	5
		42	5
6	Agregado proveniente de la roca Pizarra	28	5
		35	5
		42	5
TOTAL			<b>90</b>

### 3.4 MÉTODOS Y RECURSOS EMPLEADOS

#### 3.4.1 Métodos

Los ensayos que se aplicaron son:

Ensayos Mecánicos de la roca (Carga puntual, Resistencia a la abrasión)

Ensayos Mecánicos del concreto (Resistencia a la compresión)

En la elaboración de probetas de concreto para determinar la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 MPa, se clasifican los agregados provenientes de 5 tipos de roca, dichos agregados se sometieron a ensayos mecánicos de la roca (carga puntual y resistencia a la abrasión), posteriormente según la dosificación del diseño de mezcla para 28, 35 y 42 MPa se elaboran probetas de concreto para luego someterlos a compresión, con el que se verificó el objetivo.

### 3.4.2 Recursos empleados

Entre los instrumentos utilizados como herramientas para procesar toda la información de data experimental y numérica se consideró el uso del programa Excel.

Así mismo se dispuso de artículos de papelería para la impresión de la presente tesis de pre grado.

Por otro lado, ha sido necesario la presencia y supervisión del asesor Ing. Fernando Arias Enríquez.

En cuanto a los recursos financieros, todo el gasto fue cubierto por el tesista para poder cumplir con el objetivo.

## 3.5 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION Y ANÁLISIS DE DATOS

### 3.5.1 Obtención de la información bibliográfica

Para la comprensión de la temática en la presente tesis se obtuvo información bibliográfica a través de libros, textos, documentos e información en internet. De la misma manera también se realizaron diversas consultas a personas especialistas en el tema.

### 3.5.2 Recolección

Para la recolección de datos para la presente tesis se realizaron las siguientes actividades.

#### 3.5.2.1 Extracción de rocas para agregados

Tabla N° 17. Clasificación Petrográfica

Ítem	AGREGADO PROVENIENTE DE LA ROCA	CLASIFICACION PETROGRAFICA
1	Granito	R. Ígnea
2	Arenisca	R. Sedimentarias
3	Cuarcita	R. Metamórfica
4	Andesita	R. Ígnea
5	Pizarra	R. Metamórfica

Las rocas en la Tabla N°17 se han extraído de la cantera del distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash, el cual ha sido procesada en la chancadora de Megaconcreto y pasada por un análisis granulométrico.



**FOTO N°01:** Cantera de Megaconcreto



**FOTO N°02:** Chancadora de Megaconcreto



**FOTO N°03, 04:** Chancadora de Megaconcreto



**FOTO N°05:** Proceso de chancado del agregado



**FOTO N°06:** Obtención del agregado grueso



**FOTO N°07:** Recojo del agregado grueso

### 3.5.2.2 Ensayos de laboratorio

Se realizan los siguientes estudios en el laboratorio:

- Ensayo a la resistencia a la carga puntual de los 5 tipos de roca
- Ensayo a la resistencia a la abrasión de los agregados provenientes de los 5 tipos de roca mencionados.
- Estudio de las propiedades de los agregados provenientes de los 5 tipos de roca mencionados para la elaboración del diseño de mezcla

tales como granulometría, peso específico, contenido de humedad, etc.

- Ensayo a la resistencia a la compresión del concreto elaborado con los agregados provenientes de los 5 tipos de roca mencionados.

### **3.5.3 Procesamiento de Datos**

Después de haber realizado los ensayos correspondientes a los agregados y el concreto en el laboratorio.

Se analiza la variación de la resistencia a compresión según el tipo de agregado grueso, es ahí donde se verificó la influencia de la resistencia a la abrasión y carga puntual del agregado en la resistencia en la compresión del concreto.

Se valida la resistencia de cada tipo de agregado de la siguiente manera:

La resistencia de los 5 tipos de agregados se comparó con la resistencia del agregado patrón (canto rodado del rio Santa) mediante el método estadístico T-student, dichos cálculos se realizan en el programa Excel.

### **3.5.4 Análisis**

#### **3.5.4.1 Determinación del ensayo a la resistencia a la abrasión**

Se determina según la Norma Técnica Peruana NTP 400.019

#### **3.5.4.2 Determinación a la resistencia de la carga puntual**

Se determina según la Norma ASTM D5731

#### **3.5.4.3 Determinación al ensayo de la resistencia a compresión del concreto**

Se determina según la Norma Técnica Peruana NTP 339.034

## CAPÍTULO IV

### MARCO EXPERIMENTAL

#### 4.1 MARCO GEOGRÁFICO

##### 4.1.1 Ubicación, extensión de la zona en el que se hizo el estudio

Departamento : Ancash

Provincia : Huaraz

Distrito : Independencia

#### 4.2 ENSAYO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS

Se realizan los siguientes ensayos a los agregados provenientes de 5 tipos de roca

##### 4.2.1 Propiedades Físicas

- Absorción
- Peso específico
- Peso seco suelto
- Peso seco compactado

Los resultados se encuentran en los diseños de mezcla elaborados por el tesista (Anexos B, C, D, E, F, G).

Para la presente Tesis, la investigación se realizó con los agregados según la Tabla N° 17:

**Tabla N° 17.** Clasificación Petrográfica

ÍTEM	AGREGADO PROVENIENTE DE LA ROCA	CLASIFICACION PETROGRAFICA
1	Granito	R. Ígnea
2	Arenisca	R. Sedimentarias
3	Cuarcita	R. Metamórfica
4	Andesita	R. Ígnea
5	Pizarra	R. Metamórfica

## 4.2.2 Propiedades Mecánicas

### 4.2.2.1 Resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión

Los ensayos de carga puntual han sido realizados en el laboratorio de C&M GEOTEC ASOCIADOS SAC en septiembre del 2020 como se muestra en las certificaciones adjuntas en el anexo L

Los ensayos han sido realizados en las fechas de confinamiento debido al covid.

#### - Cuarcita:

Se coloca la muestra y la carga en la máquina de Los Ángeles según la siguiente tabla:

**Tabla N° 19.** Especificación de la muestra para la roca Cuarcita

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
N° DE REVOLUCIONES	500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS	3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)	4581.00
GRADACION USADA (Cantidad de esferas)	"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.40

Después del número especificado de revoluciones, el material se retira de la máquina, se tamiza, se seca en el horno a  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  hasta alcanzar un peso constante. Luego, la pérdida (diferencia entre el peso inicial y final de la muestra) se calcula como un porcentaje del peso inicial de la muestra ensayada según la siguiente formula. (NTP 400.019, 2014, p.7)

$$\text{Percent Loss}[(C - Y) / C] \times 100$$

Para la presente muestra se obtuvo la siguiente información:

**Tabla N° 20.** Desgaste (%) de la roca Cuarcita

MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.40
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N°12 (gr)	4164
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N°12 (gr)	836.4
DESGASTE (%)	16.7%

**- Andesita**

Para determinar la resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión, se realiza los pasos mencionados en la roca cuarcita. A continuación, se muestra los datos correspondientes:

**Tabla N° 21.** Especificación de la muestra para la roca Andesita

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
N° DE REVOLUCIONES	500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS	3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)	4581.00
GRADACION USADA (Cantidad de esferas)	"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.00

**Tabla N° 22.** Desgaste (%) de la roca Andesita

MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.00
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N°12 (gr)	4081.6
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N°12 (gr)	918.4
DESGASTE (%)	18.4%

**- Arenisca**

Para determinar la resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión, se realiza los pasos mencionados en la roca cuarcita. A continuación, se muestra los datos correspondientes:

**Tabla N° 23.** Especificación de la muestra para la roca Arenisca

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
N° DE REVOLUCIONES	500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS	3/4" - 3/8"

MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)	4581.00
GRADACION USADA (Cantidad de esferas)	"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5001.10

**Tabla N° 24.** Desgaste (%) de la roca Arenisca

MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5001.10
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N°12 (gr)	4065.1
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N°12 (gr)	936
DESGASTE (%)	18.7%

#### - Granito

Para determinar la resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión, se realiza los pasos mencionados en la roca cuarcita. A continuación, se muestra los datos correspondientes:

**Tabla N° 25.** Especificación de la muestra para la roca Granito

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
N° DE REVOLUCIONES	500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS	3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)	4581.00
GRADACION USADA (Cantidad de esferas)	"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.5

**Tabla N° 26.** Desgaste (%) de la roca Granito

MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.50
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N°12 (gr)	3948.3
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N°12 (gr)	1052.2
DESGASTE (%)	21.0%

#### - Pizarra

Para determinar la resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión, se realiza los pasos mencionados en la roca cuarcita. A continuación, se muestra los datos correspondientes:

**Tabla N° 27.** Especificación de la muestra para la roca Pizarra

<b>ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</b>	
N° DE REVOLUCIONES	500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS	3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)	4581.00
GRADACION USADA (Cantidad de esferas)	"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.10

**Tabla N° 28.** Desgaste (%) de la roca Pizarra

MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.10
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N°12 (gr)	3711.3
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N°12 (gr)	1288.8
DESGASTE (%)	25.8%

Como resumen se muestra en la Tabla N° 29 cuyo desarrollo se encuentra en el anexo H.

**Tabla N° 29.** Resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión

<b>Ítem</b>	<b>Roca</b>	<b>Resistencia al desgaste del agregado grueso por Abrasión</b>
1	Cuarcita	16.7%
2	Andesita	18.4%
3	Arenisca	18.7%
4	Granito	21.0%
5	Pizarra	25.8%

#### 4.2.2.2 Ensayo de carga puntual

Los ensayos de carga puntual han sido realizados en el laboratorio de la Mecánica de rocas de la Universidad Nacional de Ingeniería en mayo del 2021

Los ensayos han sido realizados en las fechas de confinamiento.

##### - Cuarcita

Se cuenta con bloques de roca de forma irregular según se muestra en la imagen.



Se inserta el espécimen en la máquina de ensayo y se cierra las platinas para hacer contacto.

Se aumenta constantemente la carga de tal manera que la falla ocurre dentro de 10 a 60 s, y registrar la carga de rotura, P.

Se muestra la imagen después de la falla.



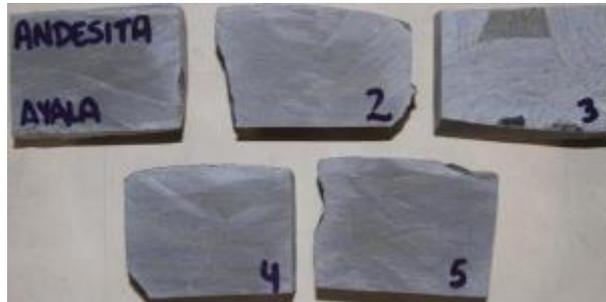
Durante este proceso se llega a obtener los siguientes resultados:

**Tabla N° 30.** Resistencia a la carga puntual de la roca Cuarcita

Muestra	Diámetro equivalente "De" (mm)	Carga de rotura (KN)	Índice de carga puntual corregido "Is(50)" (Mpa)	Resistencia a la Compresión Simple (Mpa)
CUARZO	45.4	14.3	6.93	152.2
	45.6	13.9	6.7	146.8
	41.7	12.2	7.02	149.5
	43.9	13.2	6.86	148.6
	43.3	13.0	6.95	149.8
<b>Promedio</b>			6.89	149.4

**- Andesita**

Se cuenta con bloques de roca de forma irregular según se muestra en la imagen.



Se inserta el espécimen en la máquina de ensayo y se cierra las platinas para hacer contacto.

Se aumenta constantemente la carga de tal manera que la falla ocurre dentro de 10 a 60 s, y registrar la carga de rotura, P.

Se muestra la imagen después de la falla.



Durante este proceso se llega a obtener los siguientes resultados:

**Tabla N° 31.** Resistencia a la carga puntual de la roca Andesita

Muestra	Diámetro equivalente "De" (mm)	Carga de rotura (KN)	Índice de carga puntual corregido "Is(50)" (Mpa)	Resistencia a la Compresión Simple (Mpa)
ANDESITA	42.5	16.8	9.31	199.5
	43.5	17.0	9.0	194.4
	44.1	17.9	9.19	199.6
	43.8	18.6	9.69	209.9
	44.7	19.1	9.58	209.0
<b>Promedio</b>			9.35	202.5

### - Arenisca

Se cuenta con bloques de roca de forma irregular según se muestra en la imagen.



Se inserta el espécimen en la máquina de ensayo y se cierra las platinas para hacer contacto.

Se aumenta constantemente la carga de tal manera que la falla ocurre dentro de 10 a 60 s, y registrar la carga de rotura, P.

Se muestra la imagen después de la falla.



Durante este proceso se llegó a obtener los siguientes resultados:

**Tabla N° 32.** Resistencia a la carga puntual de la roca Arenisca

Muestra	Diámetro equivalente "De" (mm)	Carga de rotura (KN)	Índice de carga puntual corregido "Is(50)" (Mpa)	Resistencia a la Compresión Simple (Mpa)
ARENISCA	42.1	12.6	7.11	151.9
	44.6	13.8	6.92	151.0
	44.4	13.6	6.89	150.1
	42.4	12.9	7.19	153.9
	41.9	12.6	7.17	153.0
<b>Promedio</b>			7.06	152.0

**- Granito**

Se cuenta con bloques de roca de forma irregular según se muestra en la imagen.



Se inserta el espécimen en la máquina de ensayo y se cierra las platinas para hacer contacto.

Se aumenta constantemente la carga de tal manera que la falla ocurre dentro de 10 a 60 s, y registrar la carga de rotura, P.

Se muestra la imagen después de la falla.



Durante este proceso se llega a obtener los siguientes resultados:

**Tabla N° 33.** Resistencia a la carga puntual de la roca Granito

Muestra	Diámetro equivalente "De" (mm)	Carga de rotura (KN)	Índice de carga puntual corregido "Is(50)" (Mpa)	Resistencia a la Compresión Simple (Mpa)
GRANITO	41.7	3.4	1.96	41.7
	46.9	3.9	1.8	39.4
	44.7	4.0	2	43.7
	41.7	3.4	1.96	41.7
	46.9	3.8	1.73	38.4
<b>Promedio</b>			1.89	41.0

**- Pizarra**

Se cuenta con bloques de roca de forma irregular según se muestra la imagen.



Se inserta el espécimen en la máquina de ensayo y se cierra las platinas para hacer contacto.

Se aumenta constantemente la carga de tal manera que la falla ocurre dentro de 10 a 60 s, y registrar la carga de rotura, P.

Se muestra la imagen después de la falla.



Durante este proceso se llega a obtener los siguientes resultados:

**Tabla N° 34.** Resistencia a la carga puntual de la roca Pizarra

Muestra	Diámetro equivalente "De" (mm)	Carga de rotura (KN)	Índice de carga puntual corregido "Is(50)" (Mpa)	Resistencia a la Compresión Simple (Mpa)
PIZARRA	41.4	1.9	1.11	23.6
	41.3	1.9	1.1	23.7
	38.9	1.7	1.12	23.4
	43.4	2	1.06	22.9
	44.1	1.9	0.98	21.2
<b>Promedio</b>			1.08	22.90

Como resumen se muestra en la Tabla N° 35 cuyo desarrollo se encuentra en el anexo J.

**Tabla N° 35.** Promedio de ensayo de carga puntual de las rocas

Ítem	Roca	Resistencia a la carga puntual (MPa)
1	Cuarcita	149.4
2	Andesita	202.5
3	Arenisca	152.0
4	Granito	41.0
5	Pizarra	22.9

#### 4.3 DISEÑO DE MEZCLA

Los ensayos respectivos para el diseño de mezcla han sido realizados en el laboratorio de la empresa MEGACONCRETO en agosto del 2020 como se muestra en las certificaciones adjuntas en el anexo M

Se hace el diseño de mezcla para tres tipos de resistencia según la Tabla N° 36

La variación de las características del agregado se consigue considerando diversos tipos de rocas como ha sido aprobado en el plan de tesis.

**Tabla N° 36.** Tipos de resistencia para el diseño de mezcla

Ítem	Agregado / Roca	f'c (MPa)		
		28	35	42
1	Canto rodado del Rio Santa (Patrón)	28	35	42
2	Cuarcita	28	35	42
3	Andesita	28	35	42
4	Arenisca	28	35	42
5	Granito	28	35	42
6	Pizarra	28	35	42

Se adjunta diseño de mezcla en los anexos B, C, D, E, F, G.

Se mantienen los siguientes parámetros de diseño para todos los agregados:

Parametro / f'c (Mpa):	28	35	42
Tamaño máximo nominal (")	3/4"	3/4"	3/4"
Selección del Asentamiento	3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Aditivo	1%	1%	1%
Relación Agua / Cemento	0.47	0.40	0.31

A continuación, se desarrolla los valores del diseño de mezcla para cada agregado con los parámetros mencionados anteriormente.

➤ **Cuarcita**

- **Datos técnicos de los agregados**

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO FINO</b>				
Peso Específico de masa (Tn/m3)		2.58	2.58	2.58
Absorción (%)		2.05	2.05	2.05
Contenido de humedad (%)		8.04	8.04	8.04
Módulo de Fineza		3.20	3.20	3.20
	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42

**AGREGADO GRUESO**

Tamaño máximo nominal (")		3/4"	3/4"	3/4"
Peso seco compactado (kg/m3)		1544	1,544.00	1,544.00
Peso específico de masa (Tn/m3)		2.68	2.68	2.68
Absorción (%)		0.61	0.61	0.61
Contenido de humedad (%)		0.33	0.33	0.33

- **Determinación de los valores de diseño**

A continuación, se describe la forma en como se ha calculado cada valor de diseño:

- Volumen Unitario de Agua lt/m3 (a), el valor se determina de la Tabla N°14 (Comité 211 ACI).
- Contenido de Aire %, el valor se determina de Tabla 11.2.1 (Rivva López, 2013, p.89).
- Relación Agua / Cemento, el valor se determina de la Tabla 12.2.2 (Rivva López, 2013, p.95).
- Factor Cemento (kg), es la división del volumen unitario de agua entre la relación a/c.
- Contenido de Agregado Grueso (su peso), el factor para el peso se determina de la Tabla 16.2.2 (Rivva López, 2013, p.120).

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Selección del Asentamiento		3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Volumen Unitario de Agua lt/m3		200	200	200
Contenido de Aire %		0.02	0.02	0.02
Relación Agua / Cemento		0.47	0.40	0.31
Factor Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Aditivo - 1%		4.29	5.05	6.41
Contenido de Agregado Grueso (su peso)		895.52	895.52	895.52

- **Cálculo de volúmenes absolutos**

Conocido los pesos de los materiales (cemento, agua y agregado grueso) y el volumen de aire, se procede a calcular:

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (m3)		0.138	0.162	0.206
Agua (m3)		0.2	0.2	0.2
Aire (m3)		0.02	0.02	0.02
Agregado Grueso (m3)		0.334	0.334	0.334
Suma de Volúmenes Conocidos		0.692	0.717	0.760

- **Cálculo de volumen de agregado fino**

El volumen absoluto del agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino será igual a su volumen absoluto multiplicado por su peso sólido. (Rivva López, 2013, p.136)

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Volumen Absoluto de Agregado Fino		0.308	0.283	0.240
Peso del Agregado Fino Seco (kg)		794.47	731.47	618.68

- **Cálculo de los valores de diseño**

Las cantidades a ser empleadas como valores de diseño serán:

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.2	505.1	641
Agua de Diseño (lt)		200	200	200
Agregado Fino Seco (kg)		794.47	731.47	618.68
Agregado Grueso Seco (kg)		895.52	895.52	895.52

- **Corrección por contenido de humedad del agregado**

Se determina el peso de los agregados (fino y grueso) considerando la humedad de dichos agregados.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Peso Húmedo del Agregado Fino (kg)		858.32	790.26	668.40
Peso Húmedo del Agregado Grueso (kg)		898.44	898.44	898.44

- **Cálculo de la humedad superficial**

Rivva López (2013) la humedad superficial se obtiene como la resta entre el contenido de humedad y el porcentaje de absorción. Puede ser positivo, en cuyo caso el agregado añade agua a la mezcla y al agua calculada se le debe restar la cantidad especificada para hallar el agua efectiva; o puede ser negativo; es ahí donde el agregado toma agua de la mezcla para llegar al estado de saturado superficialmente seco, y se debe agregar esa cantidad de agua para no cambiar el agua de diseño a la mezcla. (p.126)

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino		5.98	5.98	5.98
Agregado Grueso		-0.28	-0.28	-0.28

- **Cálculo del aporte de la humedad de los agregados**

Calculamos la cantidad de agua a ser aportada o disminuida por parte de los agregados al agua de la mezcla.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino (lt)		51.37	47.30	40.00
Agregado Grueso (lt)		-2.55	-2.55	-2.55
Aporte de la Humedad de los Agregados F y G (lt)		<b>48.82</b>	<b>44.74</b>	<b>37.45</b>
Agua Efectiva (lt)		146.89	150.21	156.14

Como el agregado aporta 48.82, 44.74 y 37.45 Lt de agua a la mezcla para los diseños de 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa respectivamente, dicha cantidad deberá ser disminuida del agua de diseño para determinar el agua efectiva

que debe ser incorporada a la mezcladora para no modificar la relación agua cemento. Esta conclusión fue determinada en base a las indicaciones del libro de diseño de mezclas cuyo autor es Enrique Rivva López en las páginas 127, 128.

- **Cálculo del peso de los materiales corregidos por humedad**

Se determina los valores en peso corregidos por la humedad para cada material.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Agua Efectiva (lt)		146.89	150.21	156.14
Agregado Fino Húmedo (kg)		858.32	790.26	668.40
Agregado Grueso Húmedo (kg)		898.44	898.44	898.44

- **Cálculo de los volúmenes de los materiales corregidos por humedad**

Se determina los valores en volumen corregidos por la humedad para cada material, con ello se puede verificar que se llega a la unidad cubica.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		0.14	0.16	0.21
Agua Efectiva		0.15	0.15	0.16
Agregado Fino Húmedo		0.33	0.31	0.26
Agregado Grueso Húmedo		0.34	0.34	0.34
Aire		0.02	0.02	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>

- **Cálculo de la proporción en peso seco**

Se determina las proporciones con los materiales secos.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.85	1.45	0.97
Agregado Grueso		2.09	1.77	1.40
Agua		0.47	0.40	0.31

- **Cálculo de la proporción en peso húmedo**

Se determina las proporciones con los materiales húmedos, para no afectar la relación agua cemento de diseño, el cual es constante para todos los agregados.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		2.00	1.56	1.04
Agregado Grueso		2.09	1.78	1.40
Agua		0.34	0.30	0.24
Plastificante		1%	1%	1%

➤ **Andesita**

- **Datos técnicos de los agregados**

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO FINO</b>				
Peso Específico de masa (Tn/m3)		2.58	2.58	2.58
Absorción (%)		2.05	2.05	2.05
Contenido de humedad (%)		8.04	8.04	8.04
Módulo de Fineza		3.20	3.20	3.20

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO GRUESO</b>				
Tamaño máximo nominal (")		3/4"	3/4"	3/4"
Peso seco compactado (kg/m3)		1485	1,485.00	1,485.00
Peso específico de masa (Tn/m3)		2.69	2.69	2.69
Absorción (%)		0.62	0.62	0.62
Contenido de humedad (%)		0.05	0.05	0.05

**ADITIVO**

Peso específico (kg/m3)	1190
-------------------------	------

- **Determinación de los valores de diseño**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Selección del Asentamiento		3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Volumen Unitario de Agua lt/m <sup>3</sup>		200	200	200
Contenido de Aire %		0.02	0.02	0.02
Relación Agua / Cemento		0.47	0.40	0.31
Factor Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Aditivo - 1%		4.29	5.05	6.41
Contenido de Agregado Grueso (su peso)		861.3	861.3	861.3

- **Cálculo de volúmenes absolutos**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (m <sup>3</sup> )		0.138	0.162	0.206
Agua (m <sup>3</sup> )		0.2	0.2	0.2
Aire (m <sup>3</sup> )		0.02	0.02	0.02
Agregado Grueso (m <sup>3</sup> )		0.321	0.321	0.321
Suma de Volúmenes Conocidos		0.679	0.703	0.747

- **Cálculo de volumen de agregado fino**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Volumen Absoluto de Agregado Fino		0.321	0.297	0.253
Peso del Agregado Fino Seco (kg)		829.31	766.32	653.52

- **Cálculo de los valores de diseño**

Las cantidades a ser empleadas como valores de diseño serán:

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.2	505.1	641
Agua de Diseño (lt)		200	200	200
Agregado Fino Seco (kg)		829.31	766.32	653.52
Agregado Grueso Seco (kg)		861.3	861.3	861.3

- **Corrección por contenido de humedad del agregado**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Peso Húmedo del Agregado Fino (kg)		895.96	827.90	706.04
Peso Húmedo del Agregado Grueso (kg)		861.73	861.73	861.73

- **Cálculo de la humedad superficial**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino		5.98	5.98	5.98
Agregado Grueso		-0.56	-0.56	-0.56

- **Cálculo del aporte de la humedad de los agregados**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino (lt)		53.62	49.55	42.26
Agregado Grueso (lt)		-4.87	-4.87	-4.87
Aporte de la Humedad de los Agregados F y G (lt)		48.75	44.68	37.39
Agua Efectiva (lt)		146.95	150.27	156.20

Como el agregado aporta 48.75, 44.68 y 37.39 Lt de agua a la mezcla para los diseños de 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa respectivamente, esta cantidad debe restarse del agua de diseño para determinar el agua efectiva que debe ser añadida a la mezcladora para que la relación agua cemento no cambie. Esta conclusión fue determinada en base a las indicaciones del libro de diseño de mezclas cuyo autor es Enrique Rivva López en las páginas 127, 128.

- **Cálculo del peso de los materiales corregidos por humedad**

Se determina los valores en peso corregidos por la humedad para cada material.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Agua Efectiva (lt)		146.95	150.27	156.20
Agregado Fino Húmedo (kg)		895.96	827.90	706.04
Agregado Grueso Húmedo (kg)		861.73	861.73	861.73

- **Cálculo de los volúmenes de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		0.14	0.16	0.21
Agua Efectiva		0.15	0.15	0.16
Agregado Fino Húmedo		0.35	0.32	0.27
Agregado Grueso Húmedo		0.32	0.32	0.32
Aire		0.02	0.02	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>

- **Cálculo de la proporción en peso seco**

Se determina las proporciones con los materiales secos.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.93	1.52	1.02
Agregado Grueso		2.01	1.71	1.34
Agua		0.47	0.40	0.31

- **Cálculo de la proporción en peso húmedo**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		2.09	1.64	1.10
Agregado Grueso		2.01	1.71	1.34
Agua		0.34	0.30	0.24
Plastificante		1%	1%	1%

➤ **Arenisca**

- **Datos técnicos de los agregados**

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO FINO</b>				
Peso Específico de masa (Tn/m3)		2.58	2.58	2.58
Absorción (%)		2.05	2.05	2.05
Contenido de humedad (%)		8.04	8.04	8.04
Módulo de Fineza		3.20	3.20	3.20

- **Determinación de los valores de diseño**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

**AGREGADO GRUESO**

Tamaño máximo nominal (")	3/4"	3/4"	3/4"
Peso seco compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1536	1,536.00	1,536.00
Peso específico de masa (Tn/m <sup>3</sup> )	2.59	2.59	2.59
Absorción (%)	1.39	1.39	1.39
Contenido de humedad (%)	0.27	0.27	0.27

- **Cálculo de volúmenes absolutos**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Selección del Asentamiento		3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Volumen Unitario de Agua lt/m <sup>3</sup>		200	200	200
Contenido de Aire %		0.02	0.02	0.02
Relación Agua / Cemento		0.47	0.40	0.31
Factor Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Aditivo - 1%		4.29	5.05	6.41
Contenido de Agregado Grueso (su peso)		890.88	890.88	890.88

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (m <sup>3</sup> )		0.138	0.162	0.206
Agua (m <sup>3</sup> )		0.2	0.2	0.2
Aire (m <sup>3</sup> )		0.02	0.02	0.02
Agregado Grueso (m <sup>3</sup> )		0.343	0.343	0.343
Suma de Volúmenes Conocidos		0.701	0.726	0.769

- **Cálculo de volumen de agregado fino**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Volumen Absoluto de Agregado Fino		0.299	0.274	0.231
Peso del Agregado Fino Seco (kg)		770.83	707.84	595.04

- **Cálculo de los valores de diseño**

Las cantidades a ser empleadas como valores de diseño serán:

<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
			74

Cemento (kg)	429.2	505.1	641
Agua de Diseño (lt)	200	200	200
Agregado Fino Seco (kg)	770.83	707.84	595.04
Agregado Grueso Seco (kg)	890.88	890.88	890.88

- **Corrección por contenido de humedad del agregado**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Peso Húmedo del Agregado Fino (kg)		832.78	764.72	642.86
Peso Húmedo del Agregado Grueso (kg)		893.29	893.29	893.29

- **Cálculo de la humedad superficial**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino		5.98	5.98	5.98
Agregado Grueso		-1.12	-1.12	-1.12

- **Cálculo del aporte de la humedad de los agregados**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino (lt)		49.84	45.77	38.47
Agregado Grueso (lt)		-10.00	-10.00	-10.00
Aporte de la Humedad de los Agregados F y G (lt)		39.84	35.77	28.47
Agua Efectiva (lt)		155.87	159.18	165.12

Como el agregado aporta 39.84, 35.77 y 28.47 Lt de agua a la mezcla para los diseños de 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa respectivamente, esta cantidad debe restarse del agua de diseño para determinar el agua efectiva que debe ser añadida a la mezcladora para que la relación agua cemento no cambie. Esta conclusión fue determinada en base a las indicaciones del libro de diseño de mezclas cuyo autor es Enrique Riva López en las páginas 127,128.

- **Cálculo del peso de los materiales corregidos por humedad**

Se determina los valores en peso corregidos por la humedad para cada material.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Agua Efectiva (lt)		155.87	159.18	165.12
Agregado Fino Húmedo (kg)		832.78	764.72	642.86
Agregado Grueso Húmedo (kg)		893.29	893.29	893.29

- **Cálculo de los volúmenes de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		0.14	0.16	0.21
Agua Efectiva		0.16	0.16	0.17
Agregado Fino Húmedo		0.32	0.30	0.25
Agregado Grueso Húmedo		0.34	0.34	0.34
Aire		0.02	0.02	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>

- **Cálculo de la proporción en peso seco**

Se determina las proporciones con los materiales secos.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.80	1.40	0.93
Agregado Grueso		2.08	1.76	1.39
Agua		0.47	0.40	0.31

- **Cálculo de la proporción en peso húmedo**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.94	1.51	1.00
Agregado Grueso		2.08	1.77	1.39
Agua		0.36	0.32	0.26
Plastificante		1%	1%	1%

➤ **Granito**

- **Datos técnicos de los agregados**

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO FINO</b>				
Peso Específico de masa (Tn/m3)		2.58	2.58	2.58
Absorción (%)		2.05	2.05	2.05
Contenido de humedad (%)		8.04	8.04	8.04
Módulo de Fineza		3.20	3.20	3.20

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO GRUESO</b>				
Tamaño máximo nominal (")		3/4"	3/4"	3/4"
Peso seco compactado (kg/m3)		1503	1,503.00	1,503.00
Peso específico de masa (Tn/m3)		2.59	2.59	2.59
Absorción (%)		1.13	1.13	1.13
Contenido de humedad (%)		0.09	0.09	0.09

**ADITIVO**

Peso específico (kg/m3)	1190
-------------------------	------

- **Determinación de los valores de diseño**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Selección del Asentamiento		3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Volumen Unitario de Agua lt/m3		200	200	200
Contenido de Aire %		0.02	0.02	0.02
Relación Agua / Cemento		0.47	0.40	0.31
Factor Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Aditivo - 1%		4.29	5.05	6.41
Contenido de Agregado Grueso (su peso)		871.74	871.74	871.74

- **Cálculo de volúmenes absolutos**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (m3)		0.138	0.162	0.206

Agua (m3)	0.2	0.2	0.2
Aire (m3)	0.02	0.02	0.02
Agregado Grueso (m3)	0.337	0.337	0.337
Suma de Volúmenes Conocidos	0.695	0.719	0.763

- **Cálculo de volumen de agregado fino**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Volumen Absoluto de Agregado Fino		0.305	0.281	0.237
Peso del Agregado Fino Seco (kg)		787.59	724.59	611.80

- **Cálculo de los valores de diseño**

Las cantidades a ser empleadas como valores de diseño serán:

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.2	505.1	641
Agua de Diseño (lt)		200	200	200
Agregado Fino Seco (kg)		787.59	724.59	611.80
Agregado Grueso Seco (kg)		871.74	871.74	871.74

- **Corrección por contenido de humedad del agregado**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Peso Húmedo del Agregado Fino (kg)		850.88	782.82	660.96
Peso Húmedo del Agregado Grueso (kg)		872.50	872.50	872.50

- **Cálculo de la humedad superficial**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino		5.98	5.98	5.98
Agregado Grueso		-1.04	-1.04	-1.04

- **Cálculo del aporte de la humedad de los agregados**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino (lt)		50.93	46.85	39.56
Agregado Grueso (lt)		-9.05	-9.05	-9.05
Aporte de la Humedad de los Agregados F y G (lt)		41.87	37.80	30.51
Agua Efectiva (lt)		153.84	157.15	163.08

Como el agregado aporta 41.87, 37.80 y 30.51 Lt de agua a la mezcla para los diseños de 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa respectivamente, esta cantidad debe restarse del agua de diseño para determinar el agua efectiva que debe ser añadida a la mezcladora para que la relación agua cemento no cambie. Esta conclusión fue determinada en base a las indicaciones del libro de diseño de mezclas cuyo autor es Enrique Rivva López en las páginas 127, 128.

- **Cálculo del peso de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Agua Efectiva (lt)		153.84	157.15	163.08
Agregado Fino Húmedo (kg)		850.88	782.82	660.96
Agregado Grueso Húmedo (kg)		872.50	872.50	872.50

- **Cálculo de los volúmenes de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		0.14	0.16	0.21
Agua Efectiva		0.15	0.16	0.16
Agregado Fino Húmedo		0.33	0.30	0.26
Agregado Grueso Húmedo		0.34	0.34	0.34
Aire		0.02	0.02	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>

- **Cálculo de la proporción en peso seco**

Se determina las proporciones con los materiales secos.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.84	1.43	0.95
Agregado Grueso		2.03	1.73	1.36
Agua		0.47	0.40	0.31

- **Cálculo de la proporción en peso húmedo**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.98	1.55	1.03
Agregado Grueso		2.03	1.73	1.36
Agua		0.36	0.31	0.25
Plastificante		1%	1%	1%

➤ **Pizarra**

- **Datos técnicos de los agregados**

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO FINO</b>				
Peso Específico de masa (Tn/m3)		2.58	2.58	2.58
Absorción (%)		2.05	2.05	2.05
Contenido de humedad (%)		8.04	8.04	8.04
Módulo de Fineza		3.20	3.20	3.20

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>AGREGADO GRUESO</b>				
Tamaño máximo nominal (")		3/4"	3/4"	3/4"
Peso seco compactado (kg/m3)		1546	1,546.00	1,546.00
Peso específico de masa (Tn/m3)		2.50	2.50	2.50
Absorción (%)		2.82	2.82	2.82
Contenido de humedad (%)		1.05	1.05	1.05
<b>ADITIVO</b>				
Peso específico (kg/m3)		1190		

- **Determinación de los valores de diseño**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Selección del Asentamiento		3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Volumen Unitario de Agua lt/m3		200	200	200
Contenido de Aire %		0.02	0.02	0.02
Relación Agua / Cemento		0.47	0.40	0.31
Factor Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Aditivo - 1%		4.29	5.05	6.41
Contenido de Agregado Grueso (su peso)		896.68	896.98	896.98

- **Cálculo de volúmenes absolutos**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (m3)		0.138	0.162	0.206
Agua (m3)		0.2	0.2	0.2
Aire (m3)		0.02	0.02	0.02
Agregado Grueso (m3)		0.359	0.359	0.359
Suma de Volúmenes Conocidos		0.717	0.741	0.785

- **Cálculo de volumen de agregado fino**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Volumen Absoluto de Agregado Fino		0.283	0.259	0.215
Peso del Agregado Fino Seco (kg)		731.29	668.29	555.49

- **Cálculo de los valores de diseño**

Las cantidades a ser empleadas como valores de diseño serán:

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.2	505.1	641
Agua de Diseño (lt)		200	200	200
Agregado Fino Seco (kg)		731.29	668.29	555.49
Agregado Grueso Seco (kg)		896.68	896.68	896.68

- **Corrección por contenido de humedad del agregado**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Peso Húmedo del Agregado Fino (kg)		790.06	722.00	600.13
Peso Húmedo del Agregado Grueso (kg)		906.08	906.08	906.08

- **Cálculo de la humedad superficial**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino		5.98	5.98	5.98
Agregado Grueso		-1.77	-1.77	-1.77

- **Cálculo del aporte de la humedad de los agregados**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Agregado Fino (lt)		47.28	43.21	35.92
Agregado Grueso (lt)		-16.05	-16.05	-16.05
Aporte de la Humedad de los Agregados F y G (lt)		<b>31.23</b>	<b>27.16</b>	<b>19.86</b>
Agua Efectiva (lt)		164.48	167.79	173.73

Como el agregado aporta 31.23, 27.16 y 19.86 Lt de agua a la mezcla para los diseños de 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa respectivamente, esta cantidad debe restarse del agua de diseño para determinar el agua efectiva que debe ser añadida a la mezcladora para que la relación agua cemento no cambie. Esta conclusión fue determinada en base a las indicaciones del libro de diseño de mezclas cuyo autor es Enrique Rivva López en las páginas 127, 128.

- **Cálculo del peso de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
				82

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		0.14	0.16	0.21
Agua Efectiva		0.16	0.17	0.17
Agregado Fino Húmedo		0.31	0.28	0.23
Agregado Grueso Húmedo		0.36	0.36	0.36
Aire		0.02	0.02	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>
Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Agua Efectiva (lt)		164.48	167.79	173.73
Agregado Fino Húmedo (kg)		790.06	722.00	600.13
Agregado Grueso Húmedo (kg)		906.08	906.08	906.08

- **Cálculo de los volúmenes de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

- **Cálculo de la proporción en peso seco**

Se determina las proporciones con los materiales secos.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.70	1.32	0.87
Agregado Grueso		2.09	1.78	1.40
Agua		0.47	0.40	0.31

- **Cálculo de la proporción en peso húmedo**

Se determina las proporciones con los materiales húmedos, para no afectar la relación agua cemento de diseño, el cual es constante para todos los agregados.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Agregado Fino		1.84	1.43	0.94
Agregado Grueso		2.11	1.79	1.41
Agua		0.38	0.33	0.27
Plastificante		1%	1%	1%

➤ **Canto rodado**

- **Datos técnicos de los agregados**

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
<b>CANTO RODADO</b>				
Tamaño máximo nominal (")		3/4"	3/4"	3/4"
Peso seco compactado (kg/m3)		1970	1,970	1,970
Peso específico de masa (Tn/m3)		2.57	2.57	2.57
Absorción (%)		1.83	1.83	1.83
Contenido de humedad (%)		3.79	3.79	3.79
<b>ADITIVO</b>				
Peso específico (kg/m3)		1190		

- **Determinación de los valores de diseño**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Selección del Asentamiento		3" - 4"	3" - 4"	3" - 4"
Volumen Unitario de Agua lt/m3		200	200	200
Contenido de Aire %		0.02	0.02	0.02
Relación Agua / Cemento		0.47	0.40	0.31
Factor Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00

- **Cálculo de volúmenes absolutos**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (m3)		0.138	0.162	0.206
Agua (m3)		0.2	0.2	0.2
Aire (m3)		0.02	0.02	0.02
Suma de Volúmenes Conocidos		0.358	0.382	0.426

- **Cálculo de volumen de canto rodado**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

- **Cálculo de los valores de diseño**

Las cantidades a ser empleadas como valores de diseño serán:

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Volumen Absoluto de Canto Rodado		0.642	0.618	0.574
Peso del Canto Rodado (kg)		1647.07	1594.18	1481.38
	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.2	505.1	641
Agua de Diseño (lt)		200	200	200
Canto Rodado (kg)		1647.07	1594.18	1481.38

- **Corrección por contenido de humedad del agregado**

Se determina el peso del canto rodado considerando su humedad.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Peso Húmedo del Canto Rodado (kg)		1709.42	1654.53	1537.46

- **Cálculo de la humedad superficial**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Canto Rodado		1.96	1.96	1.96

- **Cálculo del aporte de la humedad del canto rodado**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Canto Rodado (lt)		32.29	31.26	29.05
Agua Efectiva (lt)		163.41	163.69	164.54

Como el agregado aporta 32.29, 31.26 y 29.05 Lt de agua a la mezcla para los diseños de 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa respectivamente, esta cantidad debe restarse del agua de diseño para determinar el agua efectiva que debe

ser añadida a la mezcladora para que la relación agua cemento no cambie. Esta conclusión fue determinada en base a las indicaciones del libro de diseño de mezclas cuyo autor es Enrique Rivva López en las páginas 127, 128.

- **Cálculo del peso de los materiales corregidos por humedad**

Se determina los valores en peso corregidos por la humedad para cada material.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento (kg)		429.20	505.10	641.00
Agua Efectiva (lt)		163.41	163.69	164.54
Canto Rodado (kg)		1709.42	1654.53	1537.46

- **Cálculo de los volúmenes de los materiales corregidos por humedad**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		0.14	0.16	0.21
Agua Efectiva		0.16	0.16	0.16
Canto Rodado		0.66	0.64	0.60
Aire		0.02	0.02	0.02
<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>

- **Cálculo de la proporción en peso seco**

Se determina las proporciones con los materiales secos.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Canto Rodado		3.84	3.16	2.31
Agua		0.47	0.40	0.31

- **Cálculo de la proporción en peso húmedo**

El procedimiento a realizar es igual a la roca cuarcita mencionada anteriormente.

	<b>f'c (Mpa):</b>	28	35	42
Cemento		1	1	1
Canto Rodado		3.98	3.28	2.40
Agua		0.38	0.32	0.26
Plastificante		1%	1%	1%

## **4.4 ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES**

### **4.4.1 Elaboración de especímenes**

#### **4.4.1.1 Especímenes cilíndricos**

Los cilindros con los que se realiza las muestras tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura.

#### **4.4.1.2 Número de especímenes**

El número de especímenes se realiza en función a la Tabla N° 18.

Para ensayar a compresión las pruebas a la edad de 28 días

#### **4.4.1.3 Elaboración de mezcla**

Según la dosificación de los diseños de mezcla por cada tipo de agregado desarrollados en los anexos B, C, D, E, F, G.

El agregado grueso, un poco de agua de mezcla y la solución de aditivos (disuelto en el agua), se agrega para iniciar el proceso de mezcla, seguidamente se agrega el agregado fino, cemento y agua incluido aditivos mientras gira la mezcladora. Se mezcla durante tres minutos luego de cargar los ingredientes, seguido de un descanso de tres minutos; con otro periodo de mezclado de dos minutos se termina.

#### **4.4.1.4 Sitio de elaboración**

Los especímenes se elaboran en un lugar en donde se almacenan durante 24 h.

#### **4.4.1.5 Colocación**

Los especímenes se elaboran llenando y compactando en 3 capas, el método que de compactación que se realiza es el varillado

Se coloca la varilla en cada capa con el extremo redondeado empleando 25 golpes. Se compacta la capa inferior en todo su espesor.

Posterior a compactar cada capa, se golpea con la comba de goma la parte externa del molde para eliminar hasta donde sea posible las burbujas de aire.

Después de la compactación de la última capa se termina la superficie superior enrasándola.

#### 4.4.2 Curado de especímenes

Se desmolda los especímenes después de  $24h \pm 8h$  del vaciado, en el mismo lugar donde se colocó.

Los especímenes son colocados en una poza que cumple los requisitos según la norma después de ser desmoldados hasta el momento del ensayo.

#### 4.5 ENSAYO A COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS

Se realiza 5 muestras por cada tipo de roca según la Tabla N° 18, dichas muestras se ensayan a los 28 días.

Se muestra los valores del proceso de cálculo para cada tipo de roca y resistencia respectiva.

##### - Canto rodado

**Tabla N° 37.** Resistencia a compresión del concreto elaborado con canto rodado para un  $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	CANTO RODADO	28	1	28	14.9	174.37	552.77	31.70
M 2	CANTO RODADO	28	2	28	14.8	172.03	644.80	37.48
M 3	CANTO RODADO	28	3	28	14.9	174.37	603.94	34.64
M 4	CANTO RODADO	28	4	28	14.8	172.03	536.68	31.20
M 5	CANTO RODADO	28	5	28	14.8	172.03	532.28	30.94
							<b>PROMEDIO</b>	33.19
							<b>DISPERSION</b>	3.97
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	CANTO RODADO	35	1	28	14.8	172.03	580.90	33.77

M 2	CANTO RODADO	35	2	28	14.9	174.37	593.77	34.05
M 3	CANTO RODADO	35	3	28	14.7	169.72	661.86	39.00
M 4	CANTO RODADO	35	4	28	14.8	172.03	625.59	36.36
M 5	CANTO RODADO	35	5	28	14.9	174.37	580.90	33.31
<b>PROMEDIO</b>								35.30
<b>DISPERSION</b>								2.83
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	CANTO RODADO	42	1	28	14.8	172.03	666.05	38.72
M 2	CANTO RODADO	42	2	28	14.9	174.37	621.68	35.65
M 3	CANTO RODADO	42	3	28	14.9	174.37	735.65	42.19
M 4	CANTO RODADO	42	4	28	14.7	169.72	731.29	43.09
M 5	CANTO RODADO	42	5	28	14.7	169.72	662.06	39.01
<b>PROMEDIO</b>								39.73
<b>DISPERSION</b>								4.44

**- Andesita**

**Tabla N° 38.** Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Andesita para un f'c: 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ANDESITA	28	1	28	14.8	172.03	754.53	43.86
M 2	ANDESITA	28	2	28	14.8	172.03	701.85	40.80
M 3	ANDESITA	28	3	28	14.7	169.72		
M 4	ANDESITA	28	4	28	14.9	174.37	784.52	44.99
M 5	ANDESITA	28	5	28	14.9	174.37	777.78	44.61
<b>PROMEDIO</b>								43.56
<b>DISPERSION</b>								1.81
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ANDESITA	35	1	28	14.9	174.37	867.90	49.77
M 2	ANDESITA	35	2	28	14.9	174.37	801.53	45.97
M 3	ANDESITA	35	3	28	14.8	172.03	842.13	48.95
M 4	ANDESITA	35	4	28	14.8	172.03		
M 5	ANDESITA	35	5	28	14.7	169.72	816.77	48.13
<b>PROMEDIO</b>								48.20

							DISPERSION		1.34
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	ANDESITA	42	1	28	14.8	172.03	862.49	50.13	
M 2	ANDESITA	42	2	28	14.8	172.03	879.27	51.11	
M 3	ANDESITA	42	3	28	14.9	174.37			
M 4	ANDESITA	42	4	28	14.9	174.37	951.77	54.58	
M 5	ANDESITA	42	5	28	14.8	172.03	931.68	54.16	
							<b>PROMEDIO</b>		52.50
							<b>DISPERSION</b>		2.44

Para la resistencia de 28 MPa se eliminó la muestra M3, para la resistencia de 35 MPa se eliminó la muestra M4 y para la resistencia de 42 MPa se eliminó la muestra M3, esto debido a que son valores que no poseen familiaridad con los valores obtenidos en las demás muestras.

#### - Arenisca

**Tabla N° 39.** Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Arenisca para un f'c: 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	ARENISCA	28	1	28	14.8	172.03	669.15	38.90	
M 2	ARENISCA	28	2	28	14.8	172.03	738.88	42.95	
M 3	ARENISCA	28	3	28	14.9	174.37	646.55	37.08	
M 4	ARENISCA	28	4	28	14.7	169.72	733.27	43.21	
M 5	ARENISCA	28	5	28	14.7	169.72	706.64	41.64	
							<b>PROMEDIO</b>		40.75
							<b>DISPERSION</b>		3.57

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	ARENISCA	35	1	28	14.8	172.03	702.83	40.85	
M 2	ARENISCA	35	2	28	14.9	174.37	757.53	43.44	
M 3	ARENISCA	35	3	28	14.8	172.03	737.24	42.85	
M 4	ARENISCA	35	4	28	14.9	174.37	687.41	39.42	
M 5	ARENISCA	35	5	28	14.8	172.03	675.37	39.26	
							<b>PROMEDIO</b>		41.17
							<b>DISPERSION</b>		1.85

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ARENISCA	42	1	28	14.8	172.03	785.87	45.68

M 2	ARENISCA	42	2	28	14.9	174.37			
M 3	ARENISCA	42	3	28	14.7	169.72	750.13	44.20	
M 4	ARENISCA	42	4	28	14.8	172.03	862.49	50.13	
M 5	ARENISCA	42	5	28	14.9	174.37	812.86	46.62	
<b>PROMEDIO</b>								46.66	
<b>DISPERSION</b>								3.18	

Para la resistencia de 42 MPa se eliminó la muestra M2, esto debido a que es un valor que no posee familiaridad con los valores obtenidos en las demás muestras.

#### - Cuarcita

**Tabla N° 40.** Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Cuarcita para un  $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CUARCITA	28	1	28	14.9	174.37	662.06	37.97	
M 2	CUARCITA	28	2	28	14.8	172.03	622.33	36.17	
M 3	CUARCITA	28	3	28	14.9	174.37	669.15	38.38	
M 4	CUARCITA	28	4	28	14.8	172.03	580.90	33.77	
M 5	CUARCITA	28	5	28	14.7	169.72	608.64	35.86	
<b>PROMEDIO</b>								36.43	
<b>DISPERSION</b>								1.70	

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CUARCITA	35	1	28	14.9	174.37			
M 2	CUARCITA	35	2	28	14.8	172.03	706.64	41.08	
M 3	CUARCITA	35	3	28	14.9	174.37	733.27	42.05	
M 4	CUARCITA	35	4	28	14.9	174.37	699.50	40.12	
M 5	CUARCITA	35	5	28	14.7	169.72	608.64	35.86	
<b>PROMEDIO</b>								39.78	
<b>DISPERSION</b>								3.72	

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CUARCITA	42	1	28	14.9	174.37	774.65	44.43	
M 2	CUARCITA	42	2	28	14.8	172.03	722.27	41.98	
M 3	CUARCITA	42	3	28	14.8	172.03	701.85	40.80	
M 4	CUARCITA	42	4	28	14.9	174.37			
M 5	CUARCITA	42	5	28	14.9	174.37	811.32	46.53	
<b>PROMEDIO</b>								43.43	
<b>DISPERSION</b>								3.27	

Para la resistencia de 35 MPa se eliminó la muestra M1 y para la resistencia de 42 MPa se eliminó la muestra M4, esto debido a que son valores que no existe familiaridad con los valores obtenidos en las demás muestras.

**- Granito**

**Tabla N° 41.** Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Granito para un  $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	GRANITO	28	1	28	14.9	174.37	526.12	30.17
M 2	GRANITO	28	2	28	14.9	174.37	580.90	33.31
M 3	GRANITO	28	3	28	14.8	172.03	526.12	30.58
M 4	GRANITO	28	4	28	14.8	172.03		
M 5	GRANITO	28	5	28	14.9	174.37	532.28	30.53
							<b>PROMEDIO</b>	31.15
							<b>DISPERSION</b>	1.06

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	GRANITO	35	1	28	14.7	169.72	705.93	41.59
M 2	GRANITO	35	2	28	14.8	172.03	621.68	36.14
M 3	GRANITO	35	3	28	14.9	174.37	637.60	36.57
M 4	GRANITO	35	4	28	14.8	172.03	621.05	36.10
M 5	GRANITO	35	5	28	14.8	172.03	614.40	35.71
							<b>PROMEDIO</b>	37.22
							<b>DISPERSION</b>	3.03

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	GRANITO	42	1	28	14.9	174.37	754.53	43.27
M 2	GRANITO	42	2	28	14.8	172.03	722.27	41.98
M 3	GRANITO	42	3	28	14.7	169.72	699.50	41.22
M 4	GRANITO	42	4	28	14.8	172.03	699.50	40.66
M 5	GRANITO	42	5	28	14.7	169.72	811.32	47.80
							<b>PROMEDIO</b>	42.99
							<b>DISPERSION</b>	4.11

Para la resistencia de 28 MPa se eliminó la muestra M4, esto debido a que es un valor que no posee familiaridad con los valores obtenidos en las demás muestras.

- Pizarra

**Tabla N° 42.** Resistencia a compresión del concreto elaborado con la roca Pizarra para un  $f'c$ : 28 Mpa, 35 Mpa y 42 Mpa

Cod N°	Descripción	$f'c$ diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm <sup>2</sup>	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	PIZARRA	28	1	28	14.8	172.03	258.30	15.01
M 2	PIZARRA	28	2	28	14.8	172.03	247.39	14.38
M 3	PIZARRA	28	3	28	14.9	174.37	287.89	16.51
M 4	PIZARRA	28	4	28	14.9	174.37	271.07	15.55
M 5	PIZARRA	28	5	28	14.8	172.03	278.50	16.19
							<b>PROMEDIO</b>	15.53
							<b>DISPERSION</b>	0.37

Cod N°	Descripción	$f'c$ diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm <sup>2</sup>	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	PIZARRA	35	1	28	14.9	174.37	328.00	18.81
M 2	PIZARRA	35	2	28	14.9	174.37	357.95	20.53
M 3	PIZARRA	35	3	28	14.8	172.03	312.72	18.18
M 4	PIZARRA	35	4	28	14.7	169.72	322.80	19.02
M 5	PIZARRA	35	5	28	14.8	172.03	340.59	19.80
							<b>PROMEDIO</b>	19.27
							<b>DISPERSION</b>	0.42

Cod N°	Descripción	$f'c$ diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm <sup>2</sup>	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	PIZARRA	42	1	28	14.9	174.37	490.72	28.14
M 2	PIZARRA	42	2	28	14.8	172.03	424.25	24.66
M 3	PIZARRA	42	3	28	14.9	174.37	504.52	28.93
M 4	PIZARRA	42	4	28	14.8	172.03	526.12	30.58
M 5	PIZARRA	42	5	28	14.9	174.37	407.01	23.34
							<b>PROMEDIO</b>	27.13
							<b>DISPERSION</b>	4.58

En la Tabla N° 43 presentamos el resumen del ensayo a compresión de las muestras en el laboratorio, cuyo  $f'c$  de diseño es 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa.

El desarrollo con los datos respectivos para el cálculo de la resistencia se encuentra en el Anexo I.

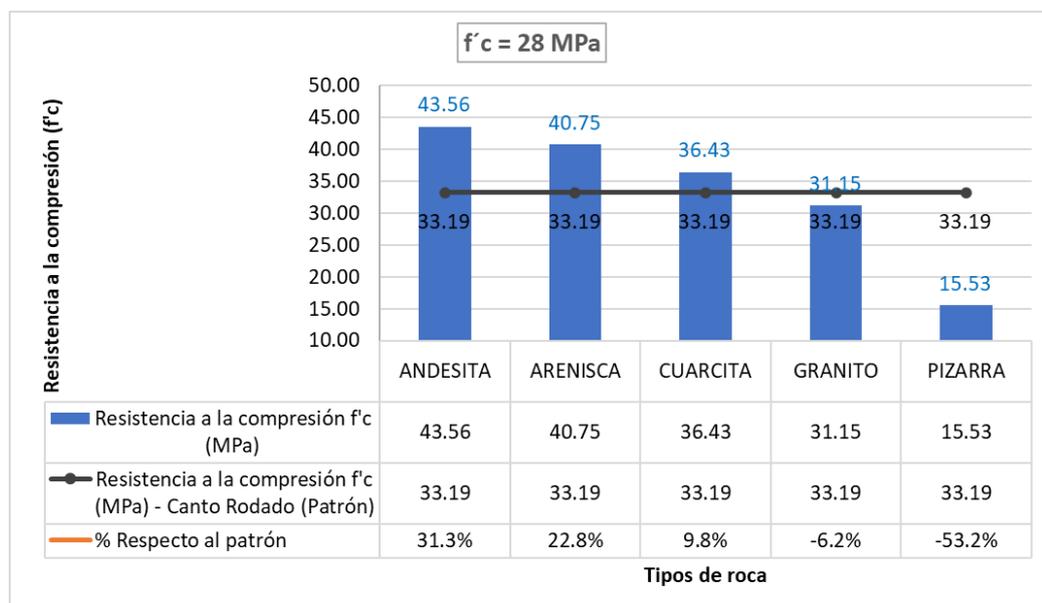
**Tabla N° 43.** Resumen de ensayo a compresión de las muestras

Cod. N°	Roca	f'c (MPa)		
		28 MPa	35 MPa	42 MPa
M1	Andesita	43.86	49.77	50.13
M2		40.80	45.97	51.11
M3		48.95		
M4		44.99		54.58
M5		44.61	48.13	54.16
Promedio		43.56	48.20	52.50
% Respecto al patrón		31.3%	36.6%	32.1%
Dispersión	1.81	1.34	2.44	
M1	Arenisca	38.90	40.85	45.68
M2		42.95	43.44	
M3		37.08	42.85	44.20
M4		43.21	39.42	50.13
M5		41.64	39.26	46.62
Promedio		40.75	41.17	46.66
% Respecto al patrón		22.8%	16.6%	17.4%
Dispersión	3.57	1.85	3.18	
M1	Cuarcita	37.97		44.43
M2		36.17	41.08	41.98
M3		38.38	42.05	40.80
M4		33.77	40.12	
M5		35.86	35.86	46.53
Promedio		36.43	39.78	43.43
% Respecto al patrón		9.8%	12.7%	9.3%
Dispersión	1.70	3.72	3.27	
M1	Granito	30.17	41.59	43.27
M2		33.31	36.14	41.98
M3		30.58	36.57	41.22
M4			36.10	40.66
M5		30.53	35.71	47.80
Promedio		31.15	37.22	42.99
% Respecto al patrón		-6.2%	5.4%	8.2%
Dispersión	1.06	3.03	4.11	

M1		15.01	18.81	28.14
M2		14.38	20.53	24.66
M3		16.51	18.18	28.93
M4		15.55	19.02	30.58
M5	Pizarra	16.19	19.80	23.34
Promedio		15.53	19.27	27.13
%				
Respecto al patrón		-53.2%	-45.4%	-31.7%
Dispersión		0.37	0.42	4.58
M1	Canto rodado	31.70	33.77	38.72
M2		37.48	34.05	35.65
M3		34.64	39.00	42.19
M4		31.20	36.36	43.09
M5		30.94	33.31	39.01
PROMEDIO		33.19	35.30	39.73
Dispersión		3.97	2.83	4.44

Se adjunta gráficos comparativos por cada resistencia (28MPa, 35MPa, 42MPa), donde se puede evidenciar las resistencias de cada ensayo mecánico (Resistencia a compresión, Abrasión y Carga Puntual) de cada tipo de roca.

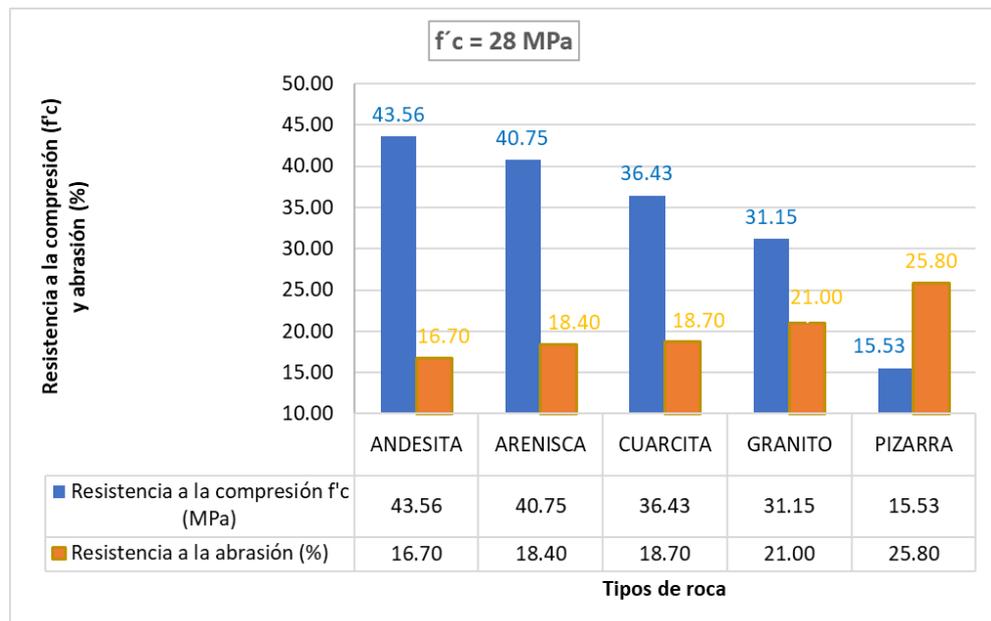
#### - Para una resistencia de 28 MPa



**Figura N° 07.** Comparación de las resistencias  $f'c$  de distintos agregados y determinación del % respecto al agregado patrón para un concreto de 28 Mpa

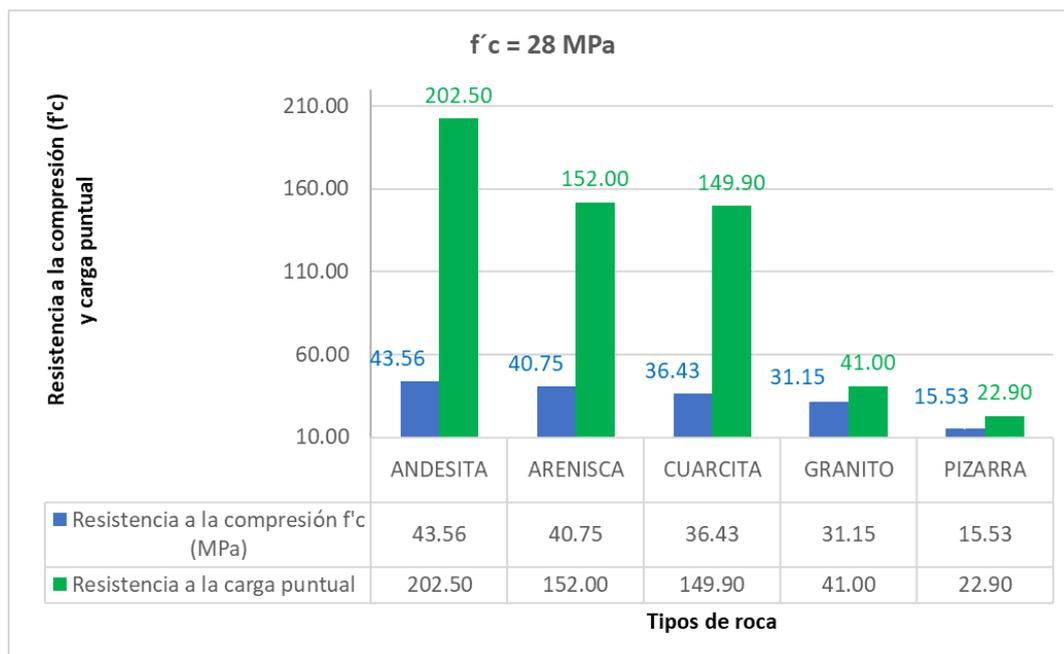
En la figura N° 07, se puede apreciar para un concreto de 28 MPa, la mayor resistencia lo obtiene el concreto elaborado con la roca andesita y la menor resistencia lo obtiene el concreto elaborado con la roca pizarra.

A la vez se puede apreciar la variación en % de cada roca con respecto al agregado patrón.



**Figura N° 08.** Comparación de las resistencias  $f'c$  y abrasión para un concreto de 28 Mpa

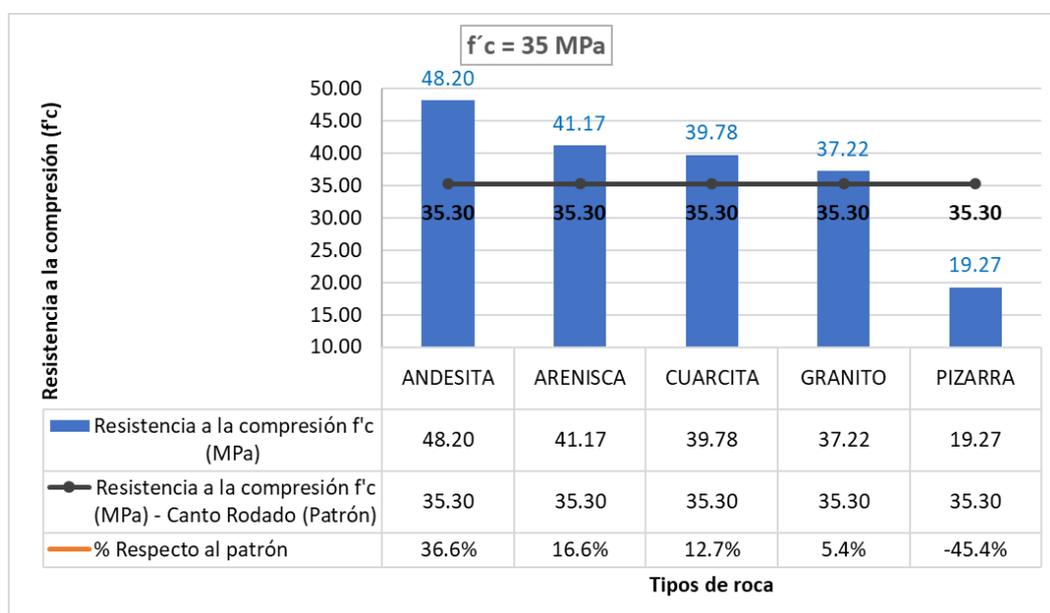
En la figura N° 08, se puede apreciar para un concreto de 28 MPa, a mayor resistencia a la abrasión es mayor la resistencia a la compresión del concreto.



**Figura N° 09.** Comparación de las resistencias  $f'c$  y carga puntual para un concreto de 28 Mpa

En la figura N° 09, se puede apreciar para un concreto de 28 MPa, a mayor resistencia a la carga puntual es mayor la resistencia a la compresión del concreto.

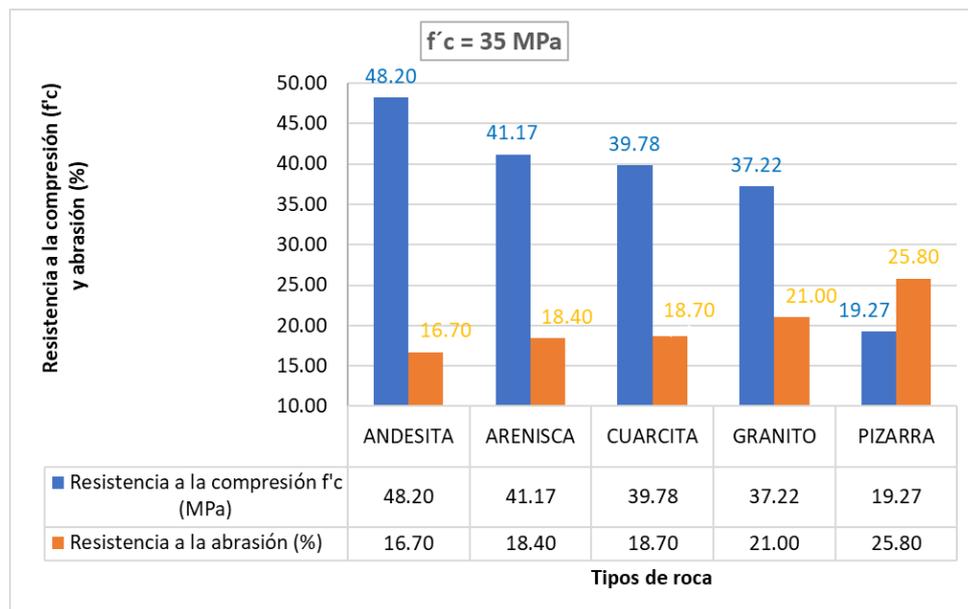
#### - Resistencia 35 MPa



**Figura N° 10.** Comparación de las resistencias  $f'c$  de distintos agregados y determinación del % respecto al agregado patrón para un concreto de 35 Mpa

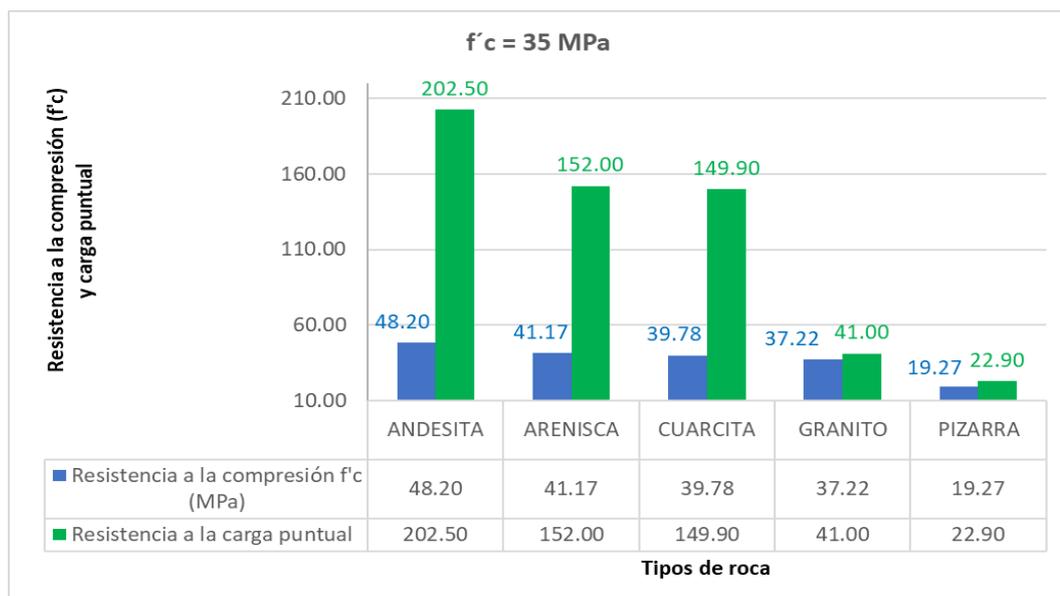
En la figura N° 10, se puede apreciar para un concreto de 35 MPa, la mayor resistencia lo obtiene el concreto elaborado con la roca andesita y la menor resistencia lo obtiene el concreto elaborado con la roca pizarra.

A la vez se puede apreciar la variación en % de cada roca con respecto al agregado patrón.



**Figura N° 11.** Comparación de las resistencias f'c y abrasión para un concreto de 35 Mpa

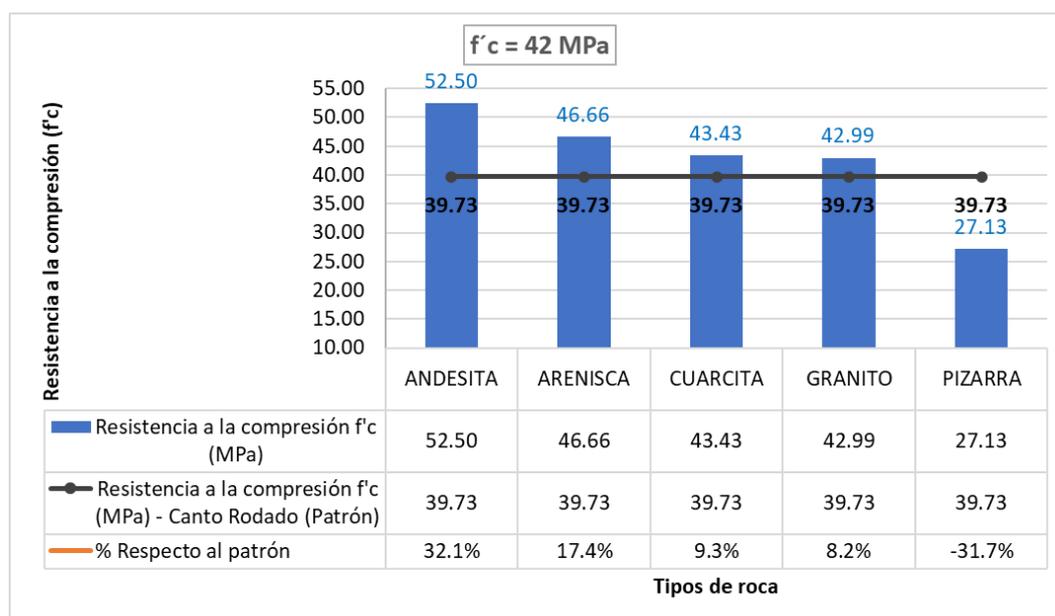
En la figura N° 11, se puede apreciar para un concreto de 35 MPa, a mayor resistencia a la abrasión es mayor la resistencia a la compresión del concreto.



**Figura N° 12.** Comparación de las resistencias  $f'_c$  y carga puntual para un concreto de 35 Mpa

En la figura N° 12, se puede apreciar para un concreto de 35 MPa, a mayor resistencia a la carga puntual es mayor la resistencia a la compresión del concreto.

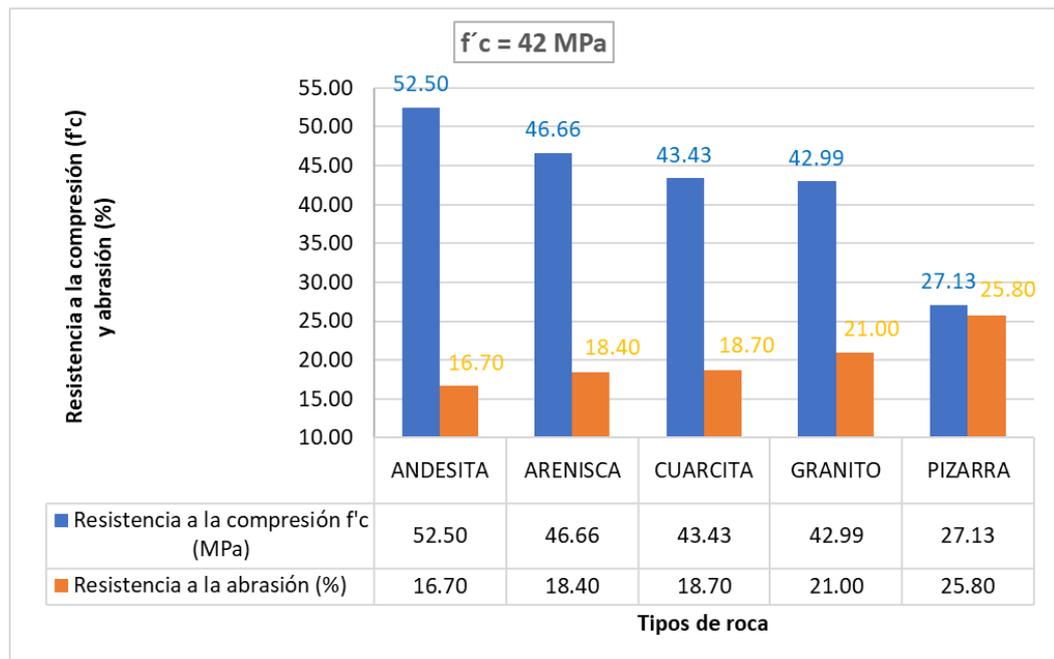
**- Resistencia 42 MPa**



**Figura N°13.** Comparación de las resistencias  $f'_c$  de distintos agregados y determinación del % respecto al agregado patrón para un concreto de 42 Mpa

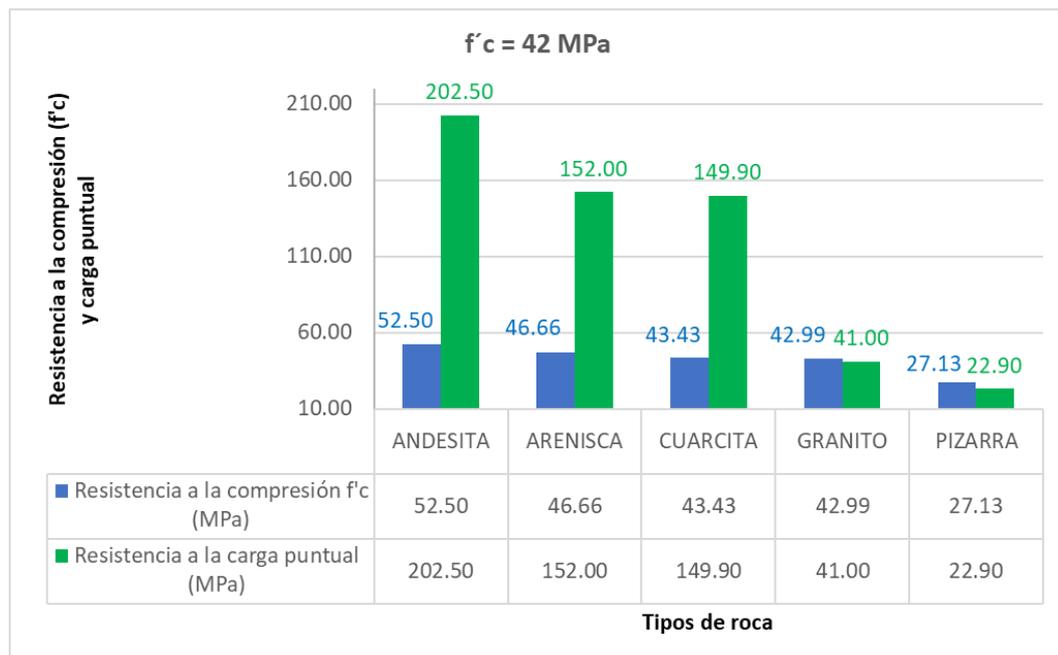
En la figura N° 13, se puede apreciar para un concreto de 42 MPa, la mayor resistencia lo obtiene el concreto elaborado con la roca andesita y la menor resistencia lo obtiene el concreto elaborado con la roca pizarra.

A la vez se puede apreciar la variación en % de cada roca con respecto al agregado patrón.



**Figura N° 14.** Comparación de las resistencias  $f'c$  y abrasión para un concreto de 42 Mpa

En la figura N° 14, se puede apreciar para un concreto de 42 MPa, a mayor resistencia a la abrasión es mayor la resistencia a la compresión del concreto.



**Figura N° 15.** Comparación de las resistencias  $f'c$  y carga puntual para un concreto de 42 Mpa

En la figura N° 15, se puede apreciar para un concreto de 42 MPa, a mayor resistencia a la carga puntual es mayor la resistencia a la compresión del concreto.

#### 4.6 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESPECÍMENES USANDO DISTRIBUCION T DE STUDENT

El análisis comparativo de los especímenes usando distribución T de Student para este proyecto se realiza de la siguiente manera: se tiene como patrón la resistencia a compresión al canto rodado, con respecto a ello se compara las resistencias de las 5 rocas (cuarcita, andesita, arenisca, granito, pizarra), esto se realiza para las resistencias a compresión de los concreto desarrolladas cuyo  $f'c$  de diseño es 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa.

A continuación, se muestra el análisis comparativo de cara roca con el agregado patrón.

**- CANTO RODADO – ANDESITA**

RESISTENCIA	DATOS	HIPOTESIS	GRAFICO	CONCLUSION
F'c=28 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	33.19		
	$\bar{x}_2$	43.56		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	7.94		
	$s^2_2$	3.62		
	$s^2_c$	6.09		
	gl	7.00		
	t calculada	-6.27		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (-6.27) no se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	165.0%		Se aprecia que el t calculada es 165% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	
F'c=35 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	35.30		
	$\bar{x}_2$	48.20		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	5.66		
	$s^2_2$	2.68		
	$s^2_c$	4.38		
	gl	7.00		
	t calculada	-9.19		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (-9.19) no se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	288.6%		Se aprecia que el t calculada es 288.6% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	
F'c=42 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	39.73		
	$\bar{x}_2$	52.50		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	8.87		
	$s^2_2$	4.87		
	$s^2_c$	7.16		
	gl	7.00		
	t calculada	-7.11		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (-7.11) no se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	200.8%		Se aprecia que el t calculada es 200.8% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	

Cómo se aprecia en la conclusión del análisis respectivo para las resistencias de 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa, son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita. Se comenta el % de variación entre el t calculado y el t crítico para cada resistencia.

- CANTO RODADO – ARENISCA

RESISTENCIA	DATOS	HIPOTESIS	GRAFICO	CONCLUSION
F'c=28 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	33.19		
	$\bar{x}_2$	40.75		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	7.94		
	$s^2_2$	7.14		
	$s^2_c$	7.54		
	gl	8.00		
	t calculada	-4.35		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (-4.35) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico	88.8%		Se aprecia que el t calculada es 88.8% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	
F'c=35 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	35.30		
	$\bar{x}_2$	41.17		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	5.66		
	$s^2_2$	3.70		
	$s^2_c$	4.68		
	gl	8.00		
	t calculada	-4.29		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (-4.29) no se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico	85.9%		Se aprecia que el t calculada es 85.9% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	
F'c=42 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	39.73		
	$\bar{x}_2$	46.66		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	8.87		
	$s^2_2$	6.36		
	$s^2_c$	7.80		
	gl	7.00		
	t calculada	-3.70		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (-3.70) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	56.4%		Se aprecia que el t calculada es 56.4% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	

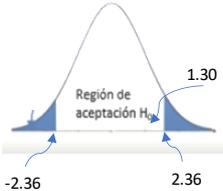
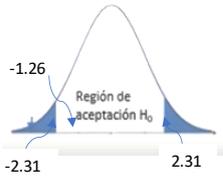
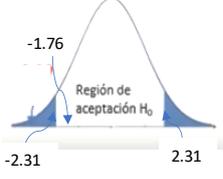
Cómo se aprecia en la conclusión del análisis respectivo para las resistencias de 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa, son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca. Se comenta el % de variación entre el t calculado y el t crítico para cada resistencia.

**- CANTO RODADO – CUARCITA**

RESISTENCIA	DATOS	HIPOTESIS	GRAFICO	CONCLUSION
F'c=28 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H0
	$\bar{x}_1$	33.19		
	$\bar{x}_2$	36.43		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	7.94		
	$s^2_2$	3.41		
	$s^2_c$	5.67		
	gl	8.00		
	t calculada	-2.15		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (-2.15) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico	6.8%		Se aprecia que el t calculada es 6.8% de menos del t crítico, el cual está dentro de la región de aceptación.	
F'c=35 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	35.30		
	$\bar{x}_2$	39.78		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	5.66		
	$s^2_2$	7.44		
	$s^2_c$	6.42		
	gl	7.00		
	t calculada	-2.63		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (-2.63) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	11.4%		Se aprecia que el t calculada es 11.4% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.	
F'c=42 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H0.
	$\bar{x}_1$	39.73		
	$\bar{x}_2$	43.43		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	8.87		
	$s^2_2$	6.54		
	$s^2_c$	7.87		
	gl	7.00		
	t calculada	-1.97		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (-1.97) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	16.8%		Se aprecia que el t calculada es 16.8% de menos del t crítico, el cual está dentro de la región de aceptación.	

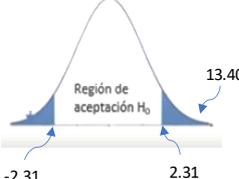
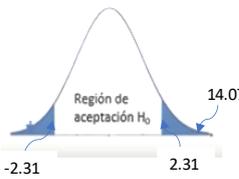
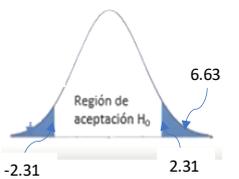
Cómo se aprecia en la conclusión del análisis respectivo para las resistencias de 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa, son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita. Se comenta el % de variación entre el t calculado y el t crítico para cada resistencia.

## - CANTO RODADO – GRANITO

RESISTENCIA	DATOS	HIPOTESIS	GRAFICO	CONCLUSION
F'c=28 MPa	$\alpha$	0.05		<p>Debido a que el valor t calculado se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H0.</p>
	$\bar{x}_1$	33.19		
	$\bar{x}_2$	31.15		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	4.00		
	$s^2_1$	7.94		
	$s^2_2$	2.12		
	$s^2_c$	5.44		
	gl	7.00		
	t calculada	1.30		
t crítico	2.36	El valor de t calculado (1.30) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.36)		
% respecto al t crítico	44.8%		Se aprecia que el t calculada es 44.8% de menos del t crítico, el cual está dentro de la región de aceptación.	
F'c=35 MPa	$\alpha$	0.05		<p>Debido a que el valor t calculado se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H0.</p>
	$\bar{x}_1$	35.30		
	$\bar{x}_2$	37.22		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	5.66		
	$s^2_2$	6.06		
	$s^2_c$	5.86		
	gl	8.00		
	t calculada	-1.26		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (-1.26) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico	45.5%		Se aprecia que el t calculada es 45.5% de menos del t crítico, el cual está dentro de la región de aceptación.	
F'c=42 MPa	$\alpha$	0.05		<p>Debido a que el valor t calculado se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H0.</p>
	$\bar{x}_1$	39.73		
	$\bar{x}_2$	42.99		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	8.87		
	$s^2_2$	8.21		
	$s^2_c$	8.54		
	gl	8.00		
	t calculada	-1.76		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (-1.76) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico	23.6%		Se aprecia que el t calculada es 23.6% de menos del t crítico, el cual está dentro de la región de aceptación.	

Cómo se aprecia en la conclusión del análisis respectivo para las resistencias de 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa, son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito. Se comenta el % de variación entre el t calculado y el t crítico para cada resistencia.

## - CANTO RODADO – PIZARRA

RESISTENCIA	DATOS	HIPOTESIS	GRAFICO	CONCLUSION
F' c=28 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	33.19		
	$\bar{x}_2$	15.53		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	7.94		
	$s^2_2$	0.75		
	$s^2_c$	4.34		
	gl	8.00		
	t calculada	13.40		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (13.40) no se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico		481.2%		Se aprecia que el t calculada es 481.2% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.
F' c=35 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	35.30		
	$\bar{x}_2$	19.27		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	5.66		
	$s^2_2$	0.83		
	$s^2_c$	3.25		
	gl	8.00		
	t calculada	14.07		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (14.07) no se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico		510.0%		Se aprecia que el t calculada es 510% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.
F' c=42 MPa	$\alpha$	0.05		Debido a que el valor t calculado no se encuentra dentro de la región de aceptación, se valida la hipótesis H1.
	$\bar{x}_1$	39.73		
	$\bar{x}_2$	27.13		
	$n_1$	5.00		
	$n_2$	5.00		
	$s^2_1$	8.87		
	$s^2_2$	9.16		
	$s^2_c$	9.02		
	gl	8.00		
	t calculada	6.63		
t crítico	2.31	El valor de t calculado (6.63) se encuentra dentro de la región de aceptación (t crítico=2.31)		
% respecto al t crítico		187.7%		Se aprecia que el t calculada es 187.7% de más del t crítico, el cual está fuera de la región de aceptación.

Cómo se aprecia en la conclusión del análisis respectivo para las resistencias de 28 MPa, 35 MPa y 42 MPa, son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra. Se comenta el % de variación entre el t calculado y el t crítico para cada resistencia.

El desarrollo del análisis comparativo de cada roca se encuentra en el Anexo K.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- a. Se ha determinado la influencia de la resistencia a la abrasión y carga puntual del agregado grueso en la resistencia a la compresión del concreto de 28, 35 y 42 MPa. Se muestra la variación en porcentaje de cada agregado respecto al agregado patrón.

Andesita:

- En un concreto de 28 MPa varia 31.3 %
- En un concreto de 35 MPa varia 36.6 %
- En un concreto de 42 MPa varia 32.1 %

Arenisca:

- En un concreto de 28 MPa varia 22.8 %
- En un concreto de 35 MPa varia 16.6 %
- En un concreto de 42 MPa varia 17.4 %

Cuarcita:

- En un concreto de 28 MPa varia 9.8 %
- En un concreto de 35 MPa varia 12.7 %

- En un concreto de 42 MPa varia 9.3 %

Granito:

- En un concreto de 28 MPa varia -6.2 %
- En un concreto de 35 MPa varia 5.4 %
- En un concreto de 42 MPa varia 8.2 %

Pizarra:

- En un concreto de 28 MPa varia -53.2 %
- En un concreto de 35 MPa varia -45.4 %
- En un concreto de 42 MPa varia -31.7 %

- b. Se ha determinado la resistencia a la abrasión de los agregados provenientes de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra, que son: 21%, 18.4%, 18.7%, 16.7 %, 25.8% respectivamente.
- c. Se ha determinado la resistencia a la carga puntual de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra, que son: 41 MPa, 152 MPa, 149.90 MPa, 202.50 MPa, 22.90 MPa respectivamente.
- d. Se ha determinado la resistencia del concreto elaborado con los agregados provenientes de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita, Pizarra y Canto rodado, lo cual son:

Andesita:

- En un concreto de 28 MPa se obtuvo 43.56 MPa en promedio.
- En un concreto de 35 MPa se obtuvo 48.20 MPa en promedio.
- En un concreto de 42 MPa se obtuvo 52.50 MPa en promedio.

Arenisca:

- En un concreto de 28 MPa se obtuvo 40.75 MPa en promedio.
- En un concreto de 35 MPa se obtuvo 41.17 MPa en promedio.
- En un concreto de 42 MPa se obtuvo 46.66 MPa en promedio.

Cuarcita:

- En un concreto de 28 MPa se obtuvo 36.43 MPa en promedio.
- En un concreto de 35 MPa se obtuvo 39.78 MPa en promedio.
- En un concreto de 42 MPa se obtuvo 43.43 MPa en promedio.

Granito:

- En un concreto de 28 MPa se obtuvo 31.15 MPa en promedio.
- En un concreto de 35 MPa se obtuvo 37.22 MPa en promedio.
- En un concreto de 42 MPa se obtuvo 42.99 MPa en promedio.

Pizarra:

- En un concreto de 28 MPa se obtuvo 15.53 MPa en promedio.
- En un concreto de 35 MPa se obtuvo 19.27 MPa en promedio.
- En un concreto de 42 MPa se obtuvo 27.13 MPa en promedio.

Canto rodado:

- En un concreto de 28 MPa se obtuvo 33.19 MPa en promedio.
- En un concreto de 35 MPa se obtuvo 35.30 MPa en promedio.
- En un concreto de 42 MPa se obtuvo 39.73 MPa en promedio.

e. Se ha determinado la influencia de la resistencia a la abrasión y carga puntual de los agregados provenientes de las rocas: Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra en la resistencia a la compresión del concreto 28, 35 y 42 MPa a los 28 días, con lo cual se demostró:

- A mayor resistencia a la carga puntual es mayor la resistencia a la compresión del concreto, obteniéndose resultados de mayor a menor en el siguiente orden: Andesita, Arenisca, Cuarcita, Granito y Pizarra, con respecto a la resistencia del concreto.
- A mayor resistencia a la abrasión es mayor la resistencia a la compresión del concreto, obteniéndose resultados de mayor a menor en el siguiente orden: Andesita, Arenisca, Cuarcita, Granito y Pizarra, con respecto a la resistencia del concreto.

- f. Se ha realizado un análisis estadístico (t de Student) para obtener la consistencia de la resistencia a la compresión del concreto en los 5 tipos de agregados (Granito, Arenisca, Cuarcita, Andesita y Pizarra), comparándolos con un concreto Patrón (Canto rodado del Rio Santa) para las resistencias de 28, 35 y 42 MPa, con lo cual se demuestra que las resistencias del concreto de los 5 tipos de agregados estudiados son diferentes a las resistencias del concreto patrón, se obtuvo que la resistencia a la compresión del concreto va desde lo más alto a lo más bajo en el siguiente orden: Andesita, Arenisca, Cuarcita, Granito y Pizarra

## 5.2 RECOMENDACIONES

- a. Se recomienda realizar estudios básicos como la abrasión y carga puntual a un agregado y/o roca para verificar el impacto sobre la resistencia de un concreto.
- b. Se recomienda realizar ensayos con 5 muestras, de los cuales si una o más muestra fallaran se puede descartar y llegar a ensayar hasta con solo 2 muestras para tener un resultado.
- c. Para siguientes investigaciones se recomienda realizar estudios de la forma de los agregados y verificar la influencia sobre la resistencia en el concreto.
- d. Se recomienda realizar las muestras en un lugar plano y nivelado lo cual permita ensayar correctamente y no afecte los resultados.
- e. Se recomienda según la presente tesis, para realizar un concreto de mayor resistencia a la compresión a menor resistencia a la compresión utilizar las rocas en el siguiente orden: Andesita, Arenisca, Cuarcita, Granito, Pizarra.

## BIBLIOGRAFIA

- ASTM.D5731. (2016). *American Society for Testing and Materials*.
- Carrillo, A. T. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto*. Perú.
- Castillo, F. A. (2009). *Tecnología del concreto*. Perú.
- Escobar, G. D. (2003). *Manual de geología para ingenieros*.
- Godoy, M. S. (2005). *Texto universitario de petrología*.
- López, E. R. (2013). *Diseño de mezclas*.
- NTP.339.034. (s.f.). *Norma Técnica Peruana, Método de Ensayo Normalizado Para La Determinación de La Resistencia a La Compresión Del Concreto en Muestras Cilíndricas*.
- NTP.400.019. (2014). *Norma Técnica Peruana, Agregados. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la maquina de Los Ángeles*.
- NTP.400.037. (2014). *Norma Técnica Peruana, Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto*.
- RNE. (2014). *Reglamento Nacional de Edificaciones , Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado*. Perú.
- W, D. W. (1991). *Bioestadística*.

## APEDICES

### Apéndice A. Volumen unitario de agua

Asentamiento	Agua, en l/m <sup>3</sup> , para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8 "	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
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	...

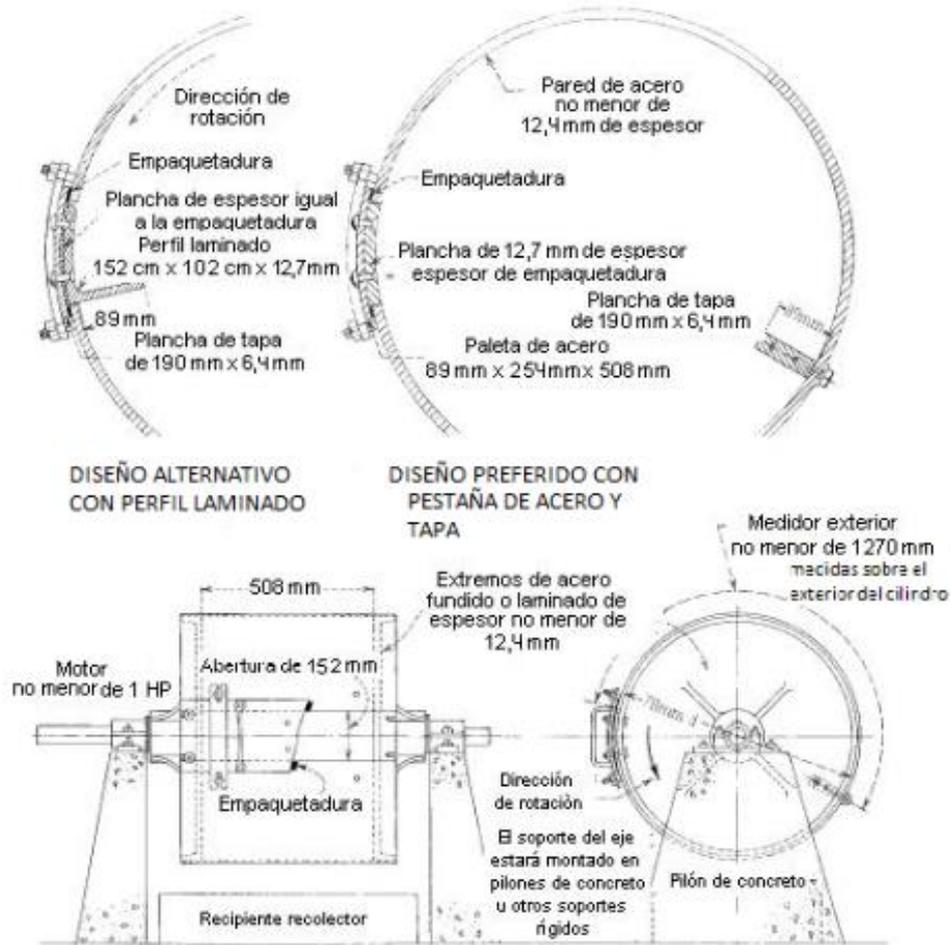
### Apéndice B. Contenido de aire atrapado

Tamaño Máximo Nominal	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%

## ANEXOS

## **ANEXO A – MAQUINA DE ENSAYO LOS ANGELES**

## ANEXO A (INFORMATIVO)



Equivalentes de pulgadas

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
mm	6.4	12.7	25.4	89	102	152	190	508	711	1270
Pulg	¼	½	1	3 ½	4	6	7 ½	20	28	50

**FIGURA A1 - Máquina de ensayo Los Ángeles**

**ANEXO B – DISEÑO DE MEZCLA CON EL AGREGADO DE LA ROCA  
GRANITO**

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	<i>"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</i>		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS / TIPO DE ROCA:		Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:		GRANITO
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	28	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	280	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24			Contenido de Humedad (%) = 0.09	
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Absorcion (%) = 1.13	
Absorcion (%) = 2.05			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.59	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1304	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1503	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805				
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 28		Peso Especifico del Cemento = 3.11		
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 280		Revenimiento (Pulg) = 5" a 7"		
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Aire Incluido (%) = 2.0%		
Relacion a/c = 0.47		Volumen de Agregado = 0.64		
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	429.20	10.1 Bolsas/m3	
	Piedra	872.50		
	Arena	850.88		
	Agua	153.62		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	4.29	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	2.03	2.34	
	Arena	1.98	1.79	
	Agua	0.36	15.21	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 280	f'c r = 364
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 28	f'c r = 36

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	GRANITO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,503
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,304
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.59
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.09
5	ABSORCION	%	2.05	1.13
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	6.6

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL
	NORMAL	2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	4.29

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.47	solo casos severos	0.47

7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m <sup>3</sup>		=	BOLSAS / m <sup>3</sup>	
429.20			10.10	

8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	429.20	871.74	787.59	4.29	200.00	0	2,292.82
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.337	0.305	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.0	1.8	0.4	19.8		

8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS

Volumen de agregados :	0.642	
Volumen de Piedra :	52.47	100.00
Volumen de Arena :	47.53	

1.00 ▼

8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	871.74	787.59	4.29	200.00	0.00	2,292.82
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.337	0.305	0.0036	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.0	1.8	0.42	19.8		
<b>R a/c =</b>						<b>0.47</b>		

9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	872.50	850.88	4.29	158	0.00	2,315.00
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.0	2.0	0.42	16		

10 DOSIFICACION PARA TANDA DE

1.000 ▼

M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	429.20	872.50	850.88	4.292	158.13
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	86.40	84.26	0.42	16	0.00	229.23

12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	871.74	787.59	4.29	200	0.00	2,292.82
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.34	1.66	0.42	20	0.02	

13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	872.50	850.88	4.29	158	0.00	2,315.00
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.34	1.79	0.42	16	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

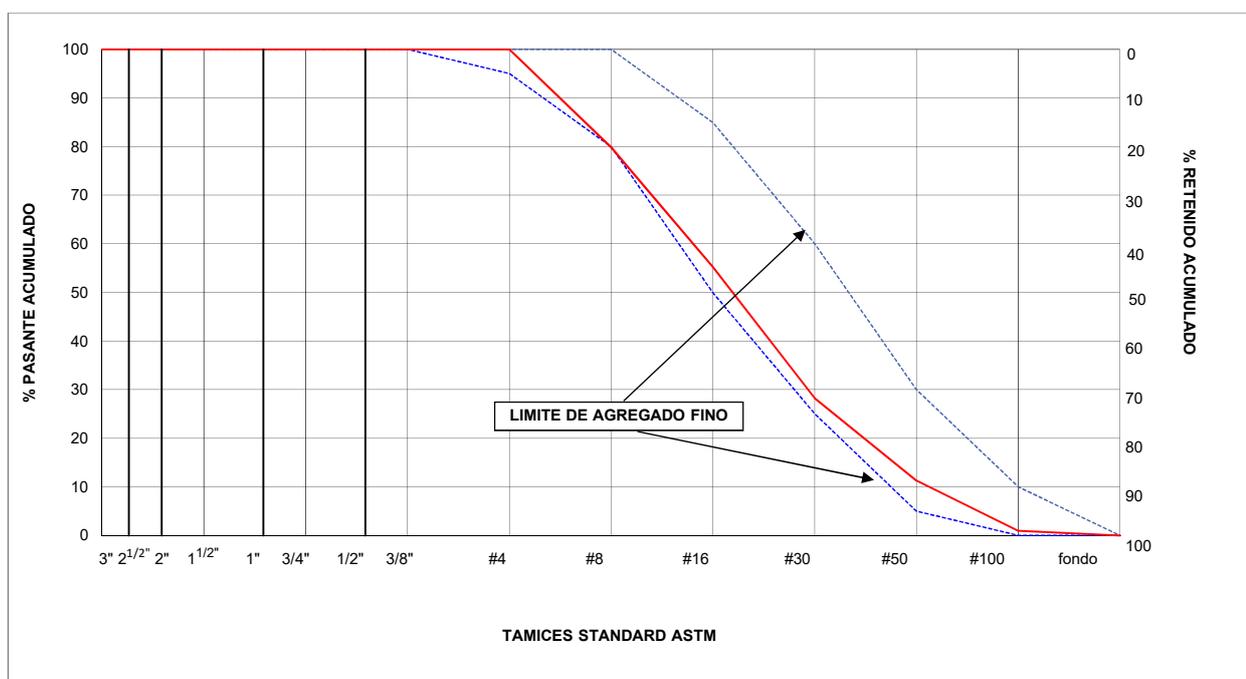
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g) (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	3.24
					TAMAÑO MAXIMO	# 4
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
TOTAL (a)	459.60		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

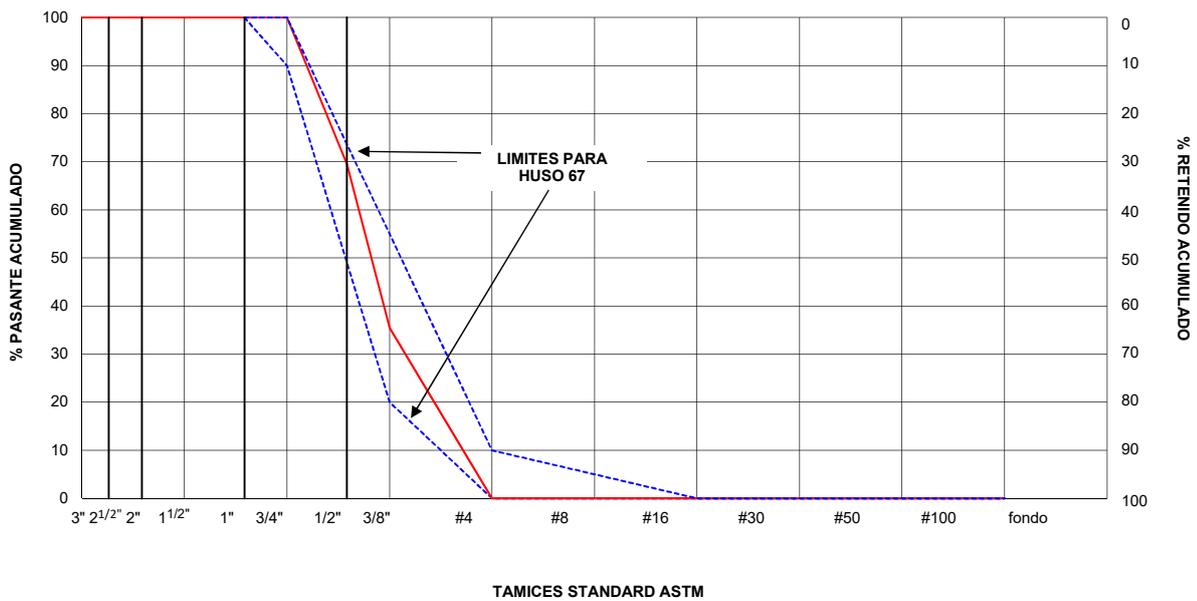
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : GRANITO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	6.65	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	1,493.500	30.48	30.48	69.52		
3/8"	1,668.700	34.06	64.54	35.46		
# 4	1,737.200	35.46	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4899.400	100.0	MODULO FINEZA	6.65		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00



FORMATO

CO.FO.05

**REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)**

GERENCIA: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

APROBADO: ETR

VERSION: 01

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 17.01.2018

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA  
 FECHA : 27 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

DESCRIPCION	M - 1	M - 2
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7
Peso Recipiente	85.1	95.3
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA : GRANITO

DESCRIPCION	M - 1	M - 1
Peso Humedo + Recipiente	2102.1	2299.4
Peso Seco + Recipiente	2100.5	2297.5
Peso Recipiente	100.5	297.6
Peso Suelo Seco	<b>2000.0</b>	<b>1999.9</b>
Peso del Agua	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>
Contenido de Humedad (%)	0.08%	0.10%
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.09%</b>	



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA : GRANITO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.66	12.65	12.76		13.96	14.10	14.21		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.175	9.165	9.275		10.475	10.615	10.725		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,300.72	1,299.30	1,314.90		1,485.02	1,504.86	1,520.46		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,304.97				1,503.45				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,304**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,503**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: FINO		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: GRUESO		<b>TIPO DE ROCA</b> : GRANITO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1992.70	1983.00		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2015.60	2004.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1953.90	1949.10		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.584	2.591		<b>2.59</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.614	2.620		<b>2.62</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.663	2.667		<b>2.67</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.15	1.10		<b>1.13</b>

	FORMATO	QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060		
	GERENCIA: OPERACIONES	ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR	VERSIÓN: 01	
	GESTIÓN CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018	
PROYECTO :	<i>"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</i>		
SOLICITADO :	<i>FLOR AYALA SALAZAR - TESIS</i>		
UBICACIÓN :	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS / TIPO DE ROCA:	Agregado Fino :	<i>MITAPAMPA</i>	
	Agregado Grueso:	<i>GRANITO</i>	
FECHA :	27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO			
	Resistencia de Diseño f'c =	35	MPa.
	Resistencia de Diseño f'c =	350	Kg/ cm2
DATOS TECNICOS			
	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
	Modulo de Fineza = 3.24	Contenido de Humedad (%) = 0.09	
	Contenido de Humedad (%) = 8.04	Absorcion (%) = 1.13	
	Absorcion (%) = 2.05	Peso Especifico (Tn/m3) = 2.59	
	Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58	Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1304	
	Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659	Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1503	
	Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805		
VALORES DE DISEÑO			
	Resistencia a la Compresion MPa = 35	Peso Especifico del Cemento	= 3.11
	Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 350	Revenimiento (Pulg)	= 5" a 7"
	Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"	Aire Incluido (%)	= 2.0%
	Relacion a/c = 0.40	Volumen de Agregado	= 0.62
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS			
	Material	Kg/m3	
	Cemento Tipo I	505.10	11.9 Bolsas/m3
	Piedra	872.50	
	Arena	782.82	
	Agua	156.90	
	Aditivo	Plastificante	5.05
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES			
	Material	Peso	Volumen
	Cemento Tipo I	1.00	1
	Piedra	1.73	1.99
	Arena	1.55	1.40
	Agua	0.31	13.20 Litros/bolsa
	Aditivo	Plastificante	1.00% 0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 350	f'c r = 434
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 35	f'c r = 43

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	GRANITO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,503
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,304
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.59
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.09
5	ABSORCION	%	2.05	1.13
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	6.6

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	5.05

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.40	solo casos severos	0.40

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
505.10			11.90	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	505.10	871.74	724.59	5.05	200.00	0	2,306.48
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.337	0.281	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.7	1.4	0.4	16.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.618	
Volumen de Piedra :	54.55	100.00
Volumen de Arena :	45.45	

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	505.10	871.74	724.59	5.05	200.00	0.00	2,306.48
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.337	0.281	0.0042	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.7	1.4	0.42	16.8		
					R a/c =	0.40		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	505.10	872.50	782.82	5.05	162	0.00	2,327.68
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.7	1.5	0.42	14		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE** 1.000 ▼ M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	505.10	872.50	782.82	5.05l	162.20
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	73.41	65.87	0.42	14	0.00	195.84

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	505.10	871.74	724.59	5.05	200	0.00	2,306.48
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.98	1.30	0.42	17	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	505.10	872.50	782.82	5.05	162	0.00	2,327.68
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.99	1.40	0.42	14	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

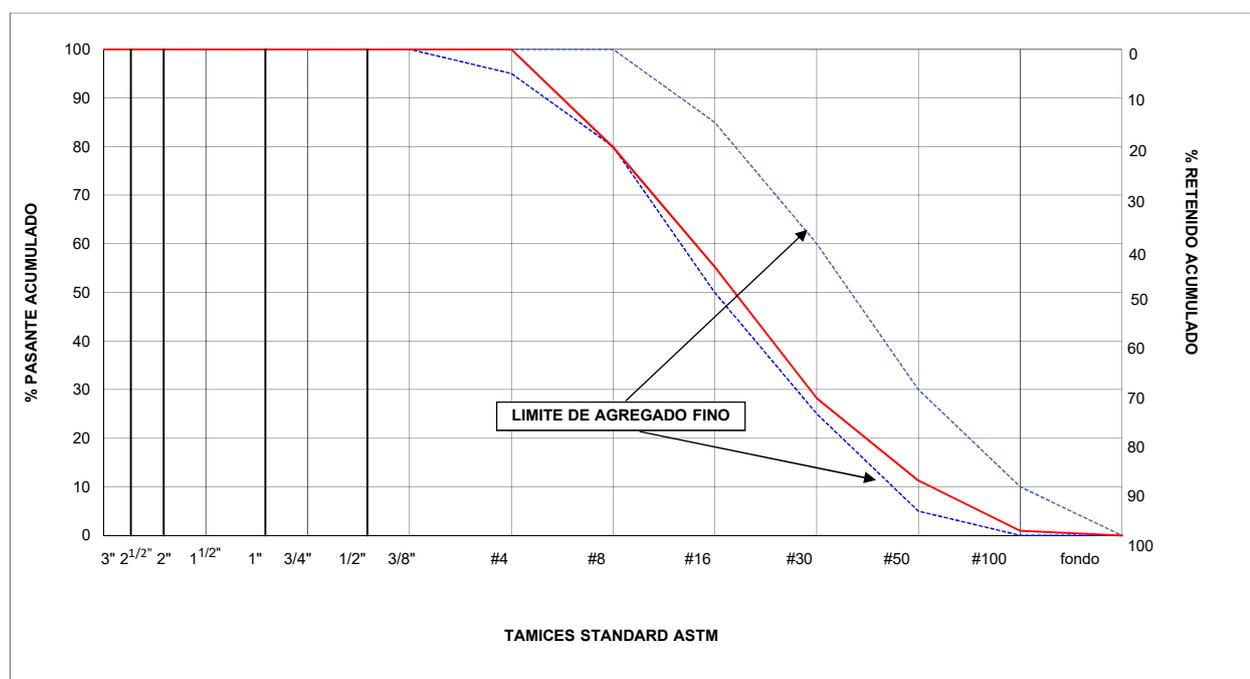
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	(c)=(b)/(a)*100	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		3.24
					TAMAÑO MAXIMO	# 4
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
TOTAL (a)	459.60		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

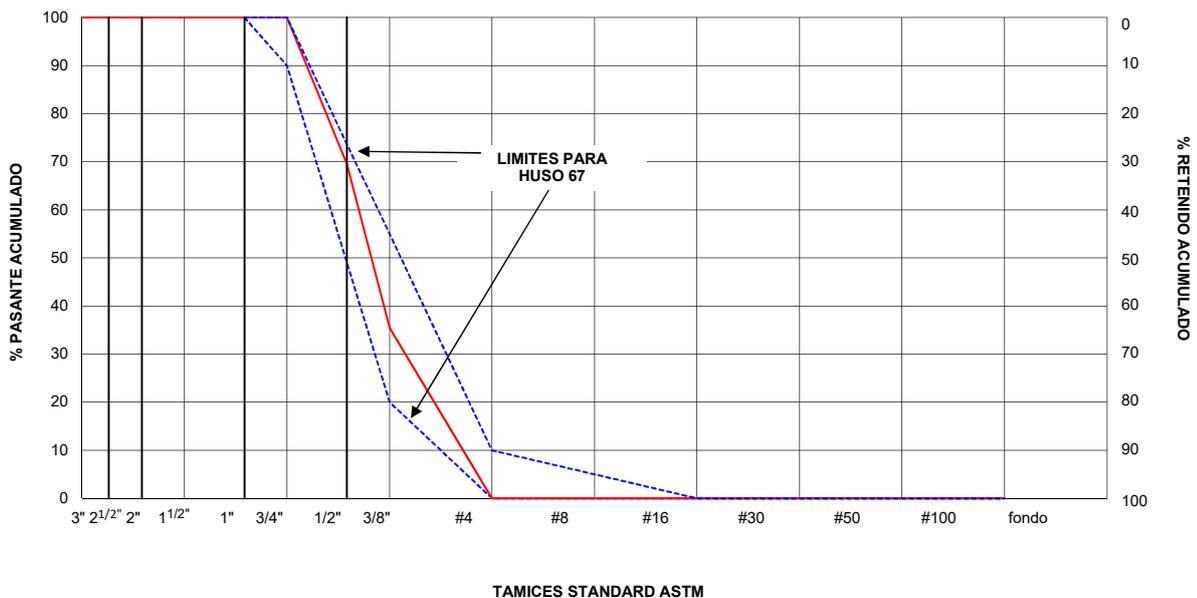
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : GRANITO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	6.65	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	1,493.500	30.48	30.48	69.52		
3/8"	1,668.700	34.06	64.54	35.46		
# 4	1,737.200	35.46	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4899.400	100.0	MODULO FINEZA	6.65		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00



FORMATO

CO.FO.05

**REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)**

GERENCIA: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

APROBADO: ETR

VERSION: 01

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 17.01.2018

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA  
 FECHA : 27 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

DESCRIPCION	M - 1	M - 2
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7
Peso Recipiente	85.1	95.3
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA : GRANITO

DESCRIPCION	M - 1	M - 1
Peso Humedo + Recipiente	2102.1	2299.4
Peso Seco + Recipiente	2100.5	2297.5
Peso Recipiente	100.5	297.6
Peso Suelo Seco	<b>2000.0</b>	<b>1999.9</b>
Peso del Agua	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>
Contenido de Humedad (%)	0.08%	0.10%
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.09%</b>	



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA : GRANITO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.66	12.65	12.76		13.96	14.10	14.21		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.175	9.165	9.275		10.475	10.615	10.725		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,300.72	1,299.30	1,314.90		1,485.02	1,504.86	1,520.46		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,304.97				1,503.45				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,304**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,503**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: FINO		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: GRUESO		<b>TIPO DE ROCA</b> : GRANITO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1992.70	1983.00		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2015.60	2004.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1953.90	1949.10		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.584	2.591		<b>2.59</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.614	2.620		<b>2.62</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.663	2.667		<b>2.67</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.15	1.10		<b>1.13</b>

	FORMATO	QC.FO.08		
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES	ÁREA: LABORATORIO		
	APROBADO: ETR	VERSIÓN: 01		
	GESTIÓN CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	<i>"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</i>		
SOLICITADO	:	<i>FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</i>		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS / TIPO DE ROCA:	Agregado Fino :	<i>MITAPAMPA</i>		
	Agregado Grueso:	<i>GRANITO</i>		
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO				
	Resistencia de Diseño f'c =	42	MPa.	
	Resistencia de Diseño f'c =	420	Kg/ cm2	
DATOS TECNICOS				
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
	Modulo de Fineza = 3.24		Contenido de Humedad (%) = 0.09	
	Contenido de Humedad (%) = 8.04		Absorción (%) = 1.13	
	Absorción (%) = 2.05		Peso Especifico (Tn/m3) = 2.59	
	Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58		Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1304	
	Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659		Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1503	
	Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			
VALORES DE DISEÑO				
	Resistencia a la Compresion MPa = 42		Peso Especifico del Cemento =	3.11
	Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 420		Revenimiento (Pulg) =	5" a 7"
	Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Aire Incluido (%) =	2.0%
	Relacion a/c = 0.31		Volumen de Agregado =	0.57
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS				
	Material	Kg/m3		
	Cemento Tipo I	641.00	15.1 Bolsas/m3	
	Piedra	872.50		
	Arena	660.96		
	Agua	162.76		
	Aditivo	Plastificante	6.41	
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES				
	Material	Peso	Volumen	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.36	1.57	
	Arena	1.03	0.93	
	Agua	0.25	10.79	Litros/bolsa
	Aditivo	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 420	f'cr = 518
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'cr = 42	f'cr = 52

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	GRANITO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,503
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,304
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.59
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.09
5	ABSORCION	%	2.05	1.13
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	6.6

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	NORMAL	2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	6.41

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACIÓN AGUA CEMENTO A/C
200	0.31	solo casos severos	0.31

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO		FACTOR CEMENTO
K/m <sup>3</sup>	=	BOLSAS / m <sup>3</sup>
641.00		15.10

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	641.00	871.74	611.80	6.41	200.00	0	2,330.95
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.337	0.237	0.005	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.4	13.2		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.574	
Volumen de Piedra :	58.70	100.00
Volumen de Arena :	41.30	

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	871.74	611.80	6.41	200.00	0.00	2,330.95
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.337	0.237	0.0054	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.42	13.2		
					<b>R a/c =</b>	<b>0.31</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	872.50	660.96	6.41	169	0.00	2,350.37
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.42	11		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**  **M<sup>3</sup>**

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	641.00	872.50	660.96	6.410	169.49
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	57.85	43.82	0.42	11	0.00	155.82

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	871.74	611.80	6.41	200	0.00	2,330.95
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.56	0.86	0.42	13	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l /m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	872.50	660.96	6.41	169	0.00	2,350.37
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.56	0.93	0.42	11	0.02	

	<b>FORMATO</b>	<b>RPT -001A</b>
	<b>REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO</b>	
	DIVISIÓN: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO
	VERSIÓN: 01 - 2014	

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: **13/08/2020**

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

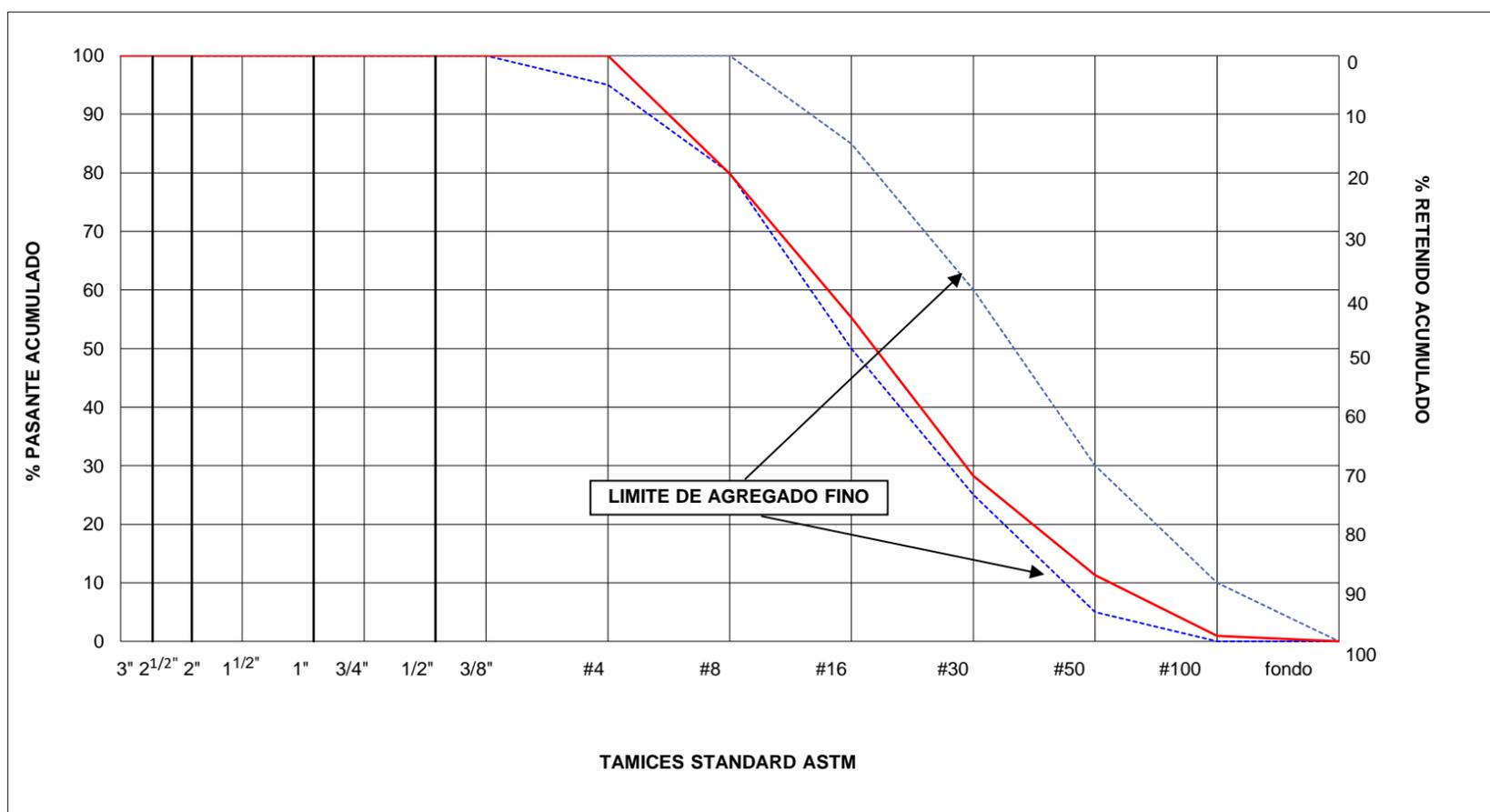
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g) (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
						<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b> (a)	459.60		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

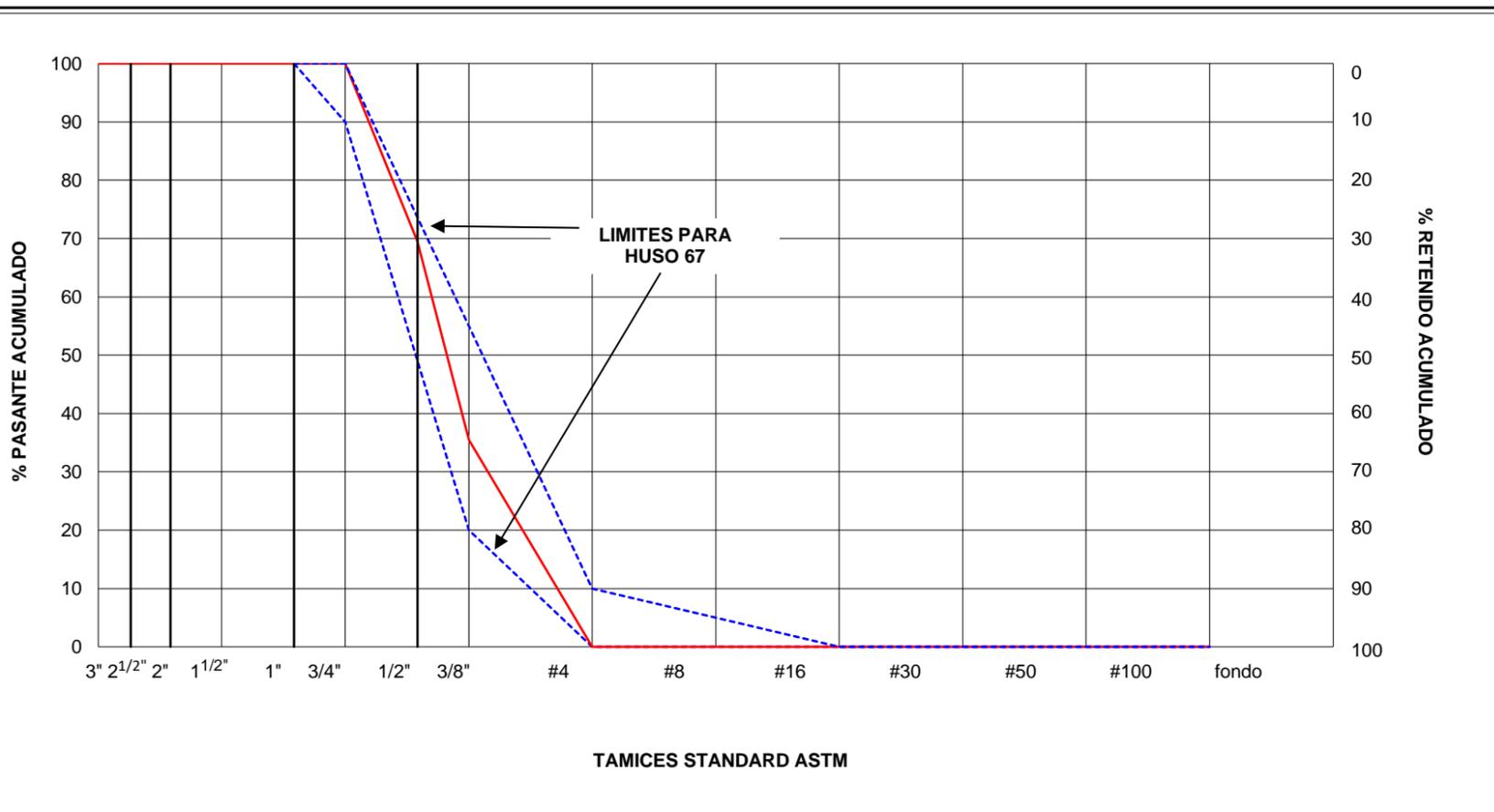
VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67  
 TIPO DE ROCA : GRANITO  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TECNICO : F. AYALA

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	6.65	
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	1,493.500	30.48	30.48	69.52		
3/8"	1,668.700	34.06	64.54	35.46		
# 4	1,737.200	35.46	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	4899.400	100.0	MODULO FINEZA	6.65		

OBSERVACIONES

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSIÓN: 01																								
	GESTIÓN DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 27 de Agosto de 2020</p>																										
<p>AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M -2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M -2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M -2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
<p>AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA : GRANITO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2102.1</td> <td>2299.4</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2100.5</td> <td>2297.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>100.5</td> <td>297.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>2000.0</b></td> <td><b>1999.9</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>1.6</b></td> <td><b>1.9</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.08%</td> <td>0.10%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.09%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2102.1	2299.4	Peso Seco + Recipiente	2100.5	2297.5	Peso Recipiente	100.5	297.6	Peso Suelo Seco	<b>2000.0</b>	<b>1999.9</b>	Peso del Agua	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>	Contenido de Humedad (%)	0.08%	0.10%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.09%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2102.1	2299.4																								
Peso Seco + Recipiente	2100.5	2297.5																								
Peso Recipiente	100.5	297.6																								
Peso Suelo Seco	<b>2000.0</b>	<b>1999.9</b>																								
Peso del Agua	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.08%	0.10%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.09%</b>																									



FORMATO: QC.FO.30  
 PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA: OPERACIONES      AREA: LABORATORIO  
 APROBADO: HRT      VERSIÓN: 00  
 GESTION DE CALIDAD: HRT      FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO      CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MUESTRA N°								
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31	
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485	
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825	
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17	
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88			

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO      TIPO DE ROCA : GRANITO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MUESTRA N°								
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.66	12.65	12.76		13.96	14.10	14.21	
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485	
Peso del Material	9.175	9.165	9.275		10.475	10.615	10.725	
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	
Peso Unitario (Kg/m3)	1,300.72	1,299.30	1,314.90		1,485.02	1,504.86	1,520.46	
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,304.97				1,503.45			

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,304**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,503**

	FORMATO		CO.FO.13		
	<b>REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)</b>				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
	GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO :	<b>"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</b>				
SOLICITADO :	<b>FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</b>				
FECHA :	<b>17 de Agosto de 2020</b>				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b> :	<b>FINO</b>	<b>CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</b>			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b> :	<b>GRUESO</b>	<b>TIPO DE ROCA : GRANITO</b>			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1992.70	1983.00		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2015.60	2004.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1953.90	1949.10		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.584	2.591		<b>2.59</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.614	2.620		<b>2.62</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.663	2.667		<b>2.67</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.15	1.10		<b>1.13</b>

**ANEXO C - DISEÑO DE MEZCLA CON EL AGREGADO DE LA ROCA  
ARENISCA**

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	ARENISCA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	28	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	280	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.14				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.27	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 1.39	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.59	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1323	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1536	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 28				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 280		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.47		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.64
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	429.20	10.1 Bolsas/m3	
	Piedra	893.29		
	Arena	832.78		
	Agua	155.87		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	4.29	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	2.08	2.36	
	Arena	1.94	1.76	
	Agua	0.36	15.43	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 280	f'c r = 364
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 28	f'c r = 36

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	ARENISCA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,536
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,323
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.59
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.27
5	ABSORCION	%	2.05	1.39
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.2

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL
		2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	4.29

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.47	solo casos severos	0.47

7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
429.20			10.10	

8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	429.20	890.88	770.83	4.29	200.00	0	2,295.20
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.138	0.343	0.299	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.1	1.8	0.4	19.8		

8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS

Volumen de agregados : 0.642

Volumen de Piedra : 53.49

Volumen de Arena : 46.51

100.00
--------

1.00 ▼

8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	429.20	890.88	770.83	4.29	200.00	0.00	2,295.20
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.138	0.343	0.299	0.0036	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.1	1.8	0.42	19.8		
					R a/c =	0.47		

9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	429.20	893.29	832.78	4.29	160	0.00	2,319.72
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.1	1.9	0.42	16		

10 DOSIFICACION PARA TANDA DE

1.000 ▼

M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	429.20	893.29	832.78	4.292	160.16
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	88.45	82.46	0.42	16	0.00	229.70

12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	429.20	890.88	770.83	4.29	200	0.00	2,295.20
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.35	1.62	0.42	20	0.02	

13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	429.20	893.29	832.78	4.29	160	0.00	2,319.72
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.36	1.75	0.42	16	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

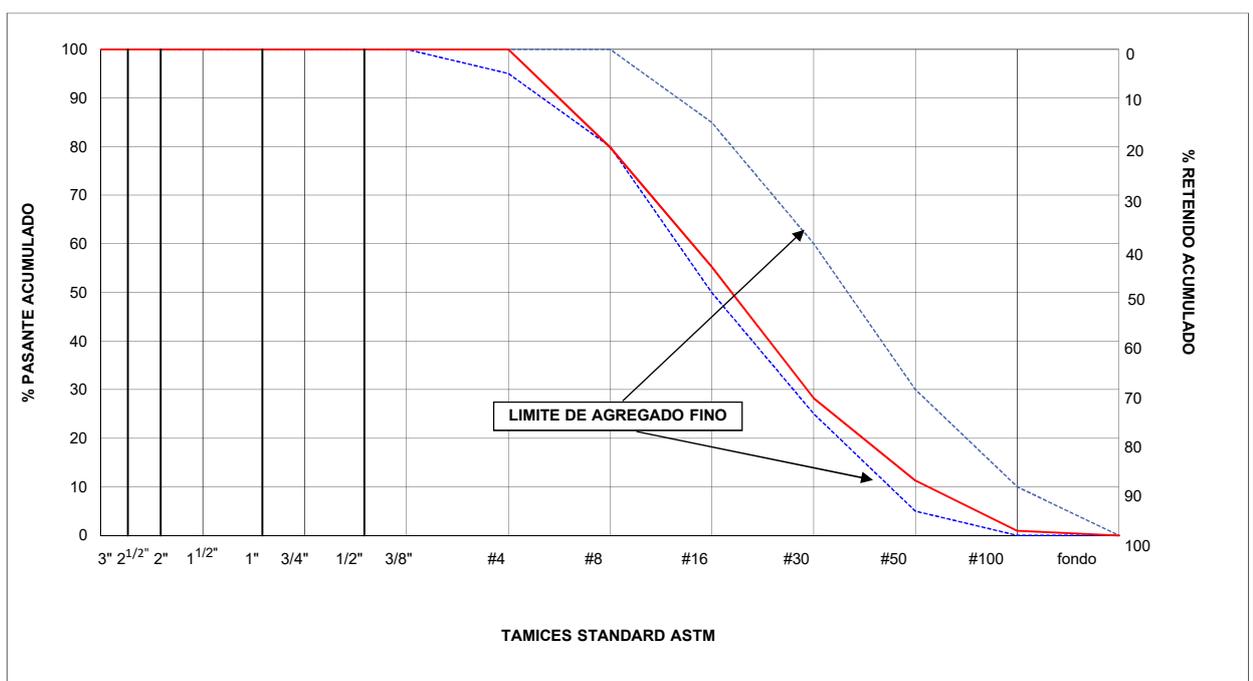
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

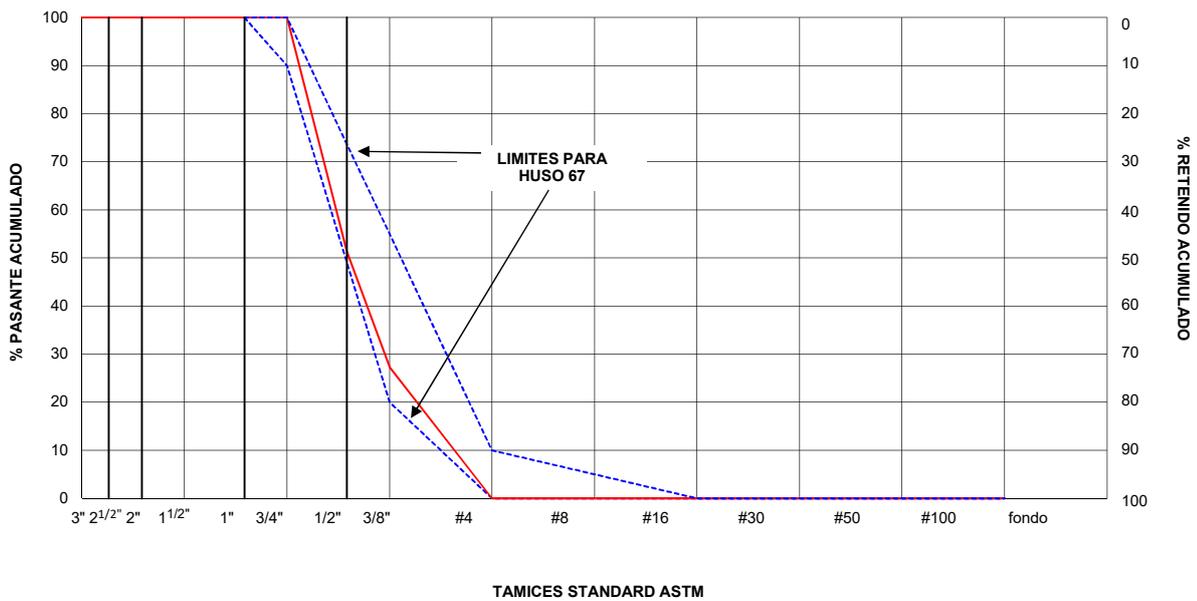
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : ARENISCA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.21	
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,259.400	48.69	48.69	51.31		
3/8"	1,113.000	23.98	72.67	27.33		
# 4	1,268.100	27.33	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	4640.500	100.0	MODULO FINEZA	7.21		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 27 de Agosto de 2020</p>																										
<p>AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
<p>AGREGADO : GRUESO CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2106.7</td> <td>2127</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2102.3</td> <td>2120.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>104.8</td> <td>125.8</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1997.5</b></td> <td><b>1994.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>4.4</b></td> <td><b>6.4</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.22%</td> <td>0.32%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.27%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2106.7	2127	Peso Seco + Recipiente	2102.3	2120.6	Peso Recipiente	104.8	125.8	Peso Suelo Seco	<b>1997.5</b>	<b>1994.8</b>	Peso del Agua	<b>4.4</b>	<b>6.4</b>	Contenido de Humedad (%)	0.22%	0.32%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.27%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2106.7	2127																								
Peso Seco + Recipiente	2102.3	2120.6																								
Peso Recipiente	104.8	125.8																								
Peso Suelo Seco	<b>1997.5</b>	<b>1994.8</b>																								
Peso del Agua	<b>4.4</b>	<b>6.4</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.22%	0.32%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.27%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.73	12.89	12.84		14.70	14.16	14.11		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.245	9.405	9.355		11.215	10.675	10.625		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,310.64	1,333.33	1,326.24		1,589.93	1,513.37	1,506.28		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,323.40				1,536.53				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,323**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,536**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESIS				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>CANTERA</b> : ARENISCA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1994.20	1992.50		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2021.10	2020.90		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1963.70	1960.70		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.600	2.589		<b>2.59</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.635	2.626		<b>2.63</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.695	2.688		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.35	1.43		<b>1.39</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	ARENISCA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	35	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	350	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.14				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.27	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 1.39	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.59	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1323	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1536	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 35				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 350		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.40		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.62
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	505.10	11.9 Bolsas/m3	
	Piedra	893.29		
	Arena	764.72		
	Agua	159.18		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	5.05	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.77	2.01	
	Arena	1.51	1.37	
	Agua	0.32	13.39	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 350	f'c r = 434
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 35	f'c r = 43

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	ARENISCA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,536
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,323
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.59
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.27
5	ABSORCION	%	2.05	1.39
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.2

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	5.05

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.40	solo casos severos	0.40

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
505.10			11.90	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	505.10	890.88	707.84	5.05	200.00	0	2,308.87
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.343	0.274	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.8	1.4	0.4	16.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.618	
Volumen de Piedra :	55.60	100.00
Volumen de Arena :	44.40	

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	505.10	890.88	707.84	5.05	200.00	0.00	2,308.87
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.343	0.274	0.0042	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.8	1.4	0.42	16.8		
<b>R a/c =</b>						<b>0.40</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	505.10	893.29	764.72	5.05	164	0.00	2,332.39
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.8	1.5	0.42	14		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**

1.000 ▼

 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	505.10	893.29	764.72	5.05l	164.23
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	75.16	64.34	0.42	14	0.00	196.23

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	505.10	890.88	707.84	5.05	200	0.00	2,308.87
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.00	1.27	0.42	17	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	505.10	893.29	764.72	5.05	164	0.00	2,332.39
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.00	1.37	0.42	14	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

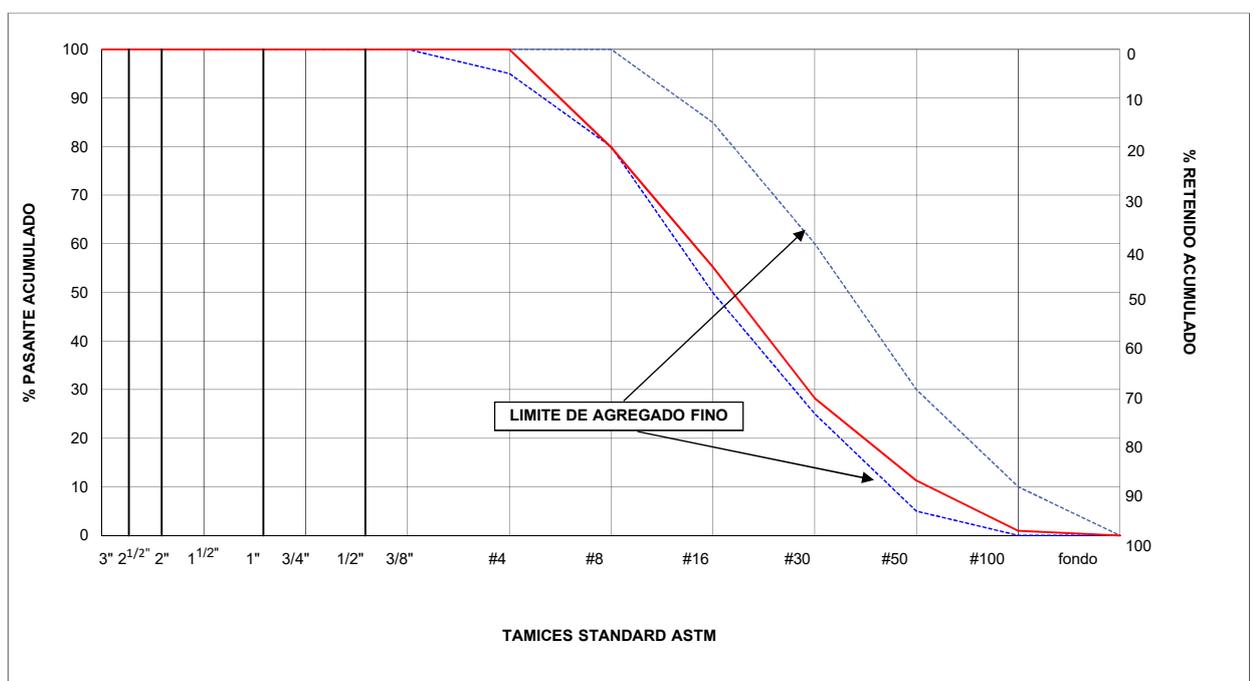
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

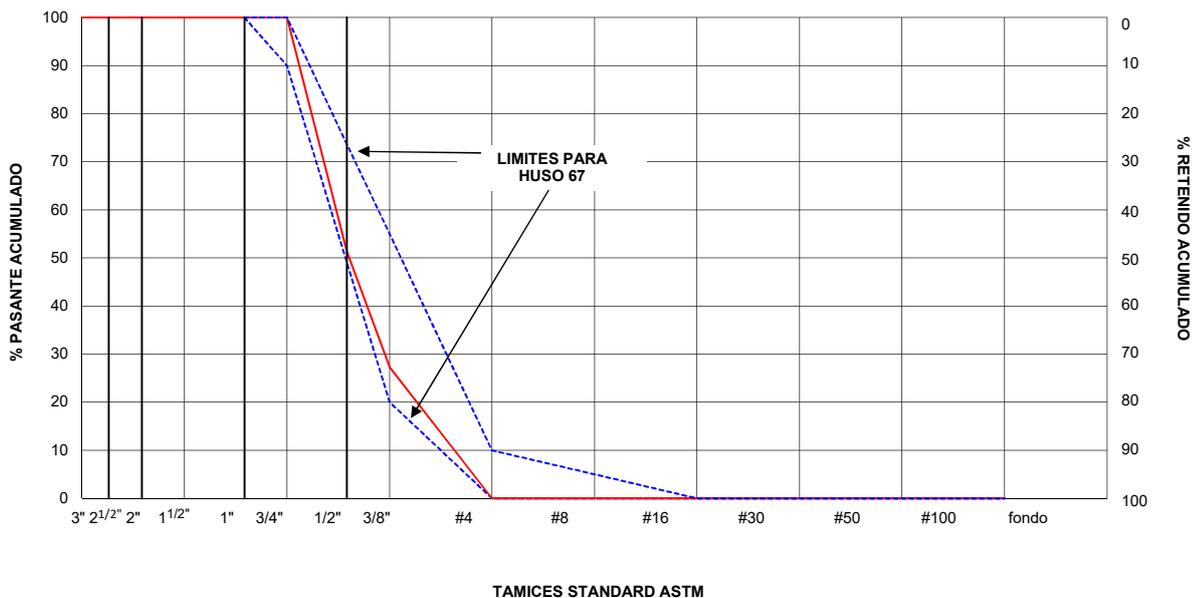
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : ARENISCA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.21	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,259.400	48.69	48.69	51.31		
3/8"	1,113.000	23.98	72.67	27.33		
# 4	1,268.100	27.33	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4640.500	100.0	MODULO FINEZA	7.21		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 27 de Agosto de 2020</p>																										
<p>AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
<p>AGREGADO : GRUESO CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2106.7</td> <td>2127</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2102.3</td> <td>2120.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>104.8</td> <td>125.8</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1997.5</b></td> <td><b>1994.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>4.4</b></td> <td><b>6.4</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.22%</td> <td>0.32%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.27%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2106.7	2127	Peso Seco + Recipiente	2102.3	2120.6	Peso Recipiente	104.8	125.8	Peso Suelo Seco	<b>1997.5</b>	<b>1994.8</b>	Peso del Agua	<b>4.4</b>	<b>6.4</b>	Contenido de Humedad (%)	0.22%	0.32%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.27%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2106.7	2127																								
Peso Seco + Recipiente	2102.3	2120.6																								
Peso Recipiente	104.8	125.8																								
Peso Suelo Seco	<b>1997.5</b>	<b>1994.8</b>																								
Peso del Agua	<b>4.4</b>	<b>6.4</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.22%	0.32%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.27%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.73	12.89	12.84		14.70	14.16	14.11		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.245	9.405	9.355		11.215	10.675	10.625		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,310.64	1,333.33	1,326.24		1,589.93	1,513.37	1,506.28		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,323.40				1,536.53				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,323**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,536**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	<b>: FINO</b>	<b>CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</b>			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	<b>: GRUESO</b>	<b>CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO</b>			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1994.20	1992.50		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2021.10	2020.90		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1963.70	1960.70		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.600	2.589		<b>2.59</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.635	2.626		<b>2.63</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.695	2.688		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.35	1.43		<b>1.39</b>

	FORMATO	QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060		
	GERENCIA: OPERACIONES	ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR	VERSIÓN: 01	
	GESTIÓN CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018	
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	: PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	Agregado Fino	: MITAPAMPA	
	Agregado Grueso:	: ARENISCA	
FECHA	: 27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO			
	Resistencia de Diseño f'c =	42	MPa.
	Resistencia de Diseño f'c =	420	Kg/ cm2
DATOS TECNICOS			
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO
	Modulo de Fineza = 3.15		
	Contenido de Humedad (%) = 8.04		Contenido de Humedad (%) = 0.27
	Absorcion (%) = 2.05		Absorcion (%) = 1.39
	Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58		Peso Especifico (Tn/m3) = 2.59
	Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659		Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1323
	Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805		Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1536
VALORES DE DISEÑO			
	Resistencia a la Compresion MPa = 42		
	Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 420		Peso Especifico del Cemento = 3.11
	Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg) = 5" a 7"
	Relacion a/c = 0.31		Aire Incluido (%) = 2.0%
			Volumen de Agregado = 0.57
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS			
	Material	Kg/m3	
	Cemento Tipo I	641.00	15.1 Bolsas/m3
	Piedra	893.29	
	Arena	642.86	
	Agua	165.12	
	Aditivo	Plastificante	6.41
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES			
	Material	Peso	Volumen
	Cemento Tipo I	1.00	1
	Piedra	1.39	1.58
	Arena	1.00	0.91
	Agua	0.26	10.95 Litros/bolsa
	Aditivo	Plastificante	1.00% 0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 420	f'c r = 518
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 42	f'c r = 52

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	ARENISCA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,536
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,323
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.59
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.27
5	ABSORCION	%	2.05	1.39
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.2

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	6.41

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.31	solo casos severos	0.31

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m <sup>3</sup>		=	BOLSAS / m <sup>3</sup>	
641.00			15.10	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	641.00	890.88	595.04	6.41	200.00	0	2,333.33
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.343	0.231	0.005	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	0.9	0.4	13.2		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.574	
Volumen de Piedra :	59.83	100.00
Volumen de Arena :	40.17	

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	890.88	595.04	6.41	200.00	0.00	2,333.33
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.343	0.231	0.0054	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	0.9	0.42	13.2		
<b>R a/c =</b>						<b>0.31</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	893.29	642.86	6.41	172	0.00	2,355.08
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.42	11		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**

1.000 ▼

 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	641.00	893.29	642.86	6.410	171.53
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	59.23	42.62	0.42	11	0.00	156.13

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	890.88	595.04	6.41	200	0.00	2,333.33
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.57	0.84	0.42	13	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	893.29	642.86	6.41	172	0.00	2,355.08
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.58	0.91	0.42	11	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

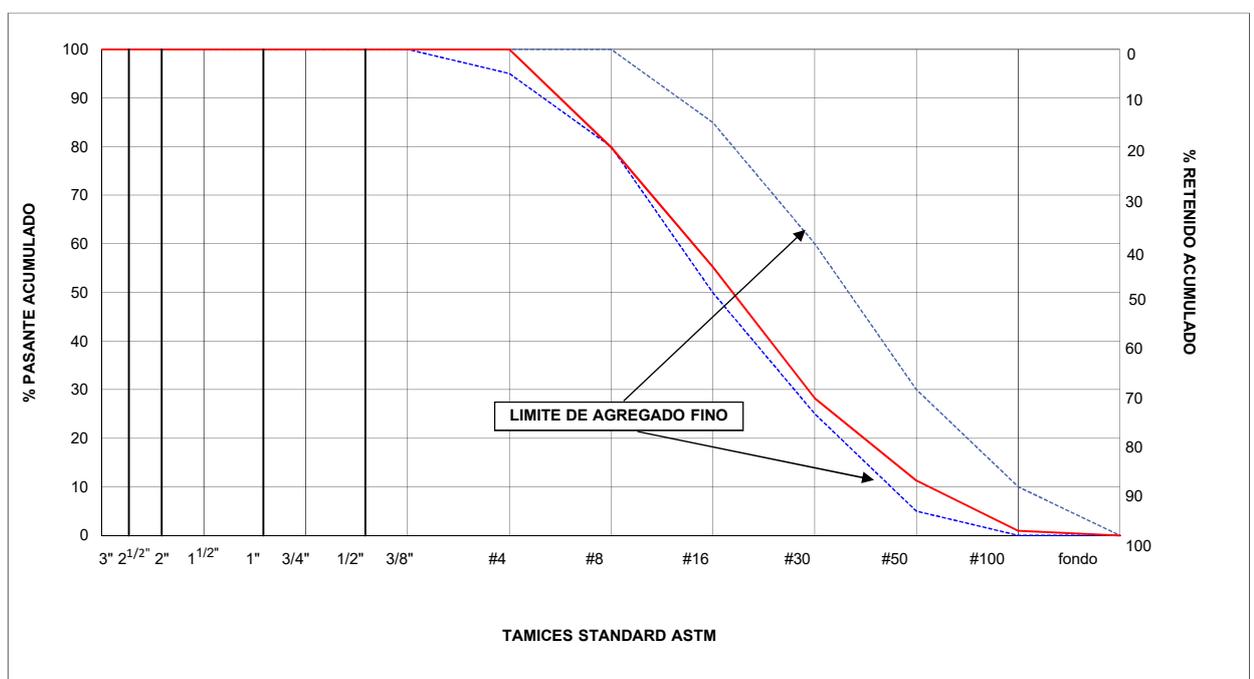
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

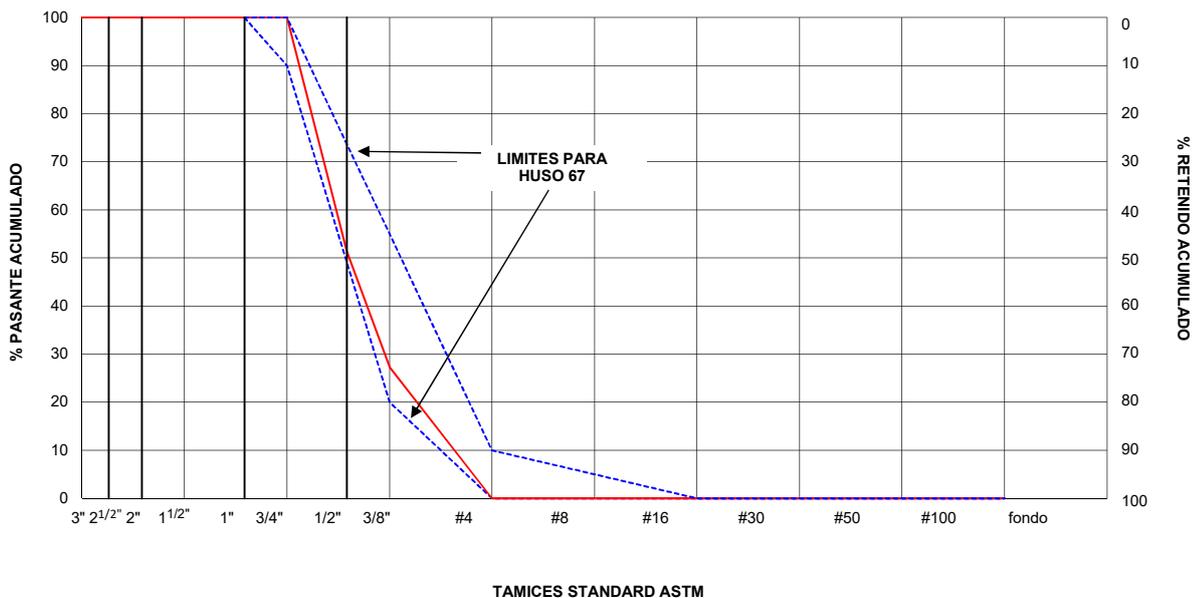
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : ARENISCA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	7.21
3"	-	0.00	0.00	100.00	TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,259.400	48.69	48.69	51.31		
3/8"	1,113.000	23.98	72.67	27.33		
# 4	1,268.100	27.33	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00	OBSERVACIONES	
TOTAL (a)	4640.500	100.0	MODULO FINEZA	7.21		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2106.7</td> <td>2127</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2102.3</td> <td>2120.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>104.8</td> <td>125.8</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1997.5</b></td> <td><b>1994.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>4.4</b></td> <td><b>6.4</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.22%</td> <td>0.32%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.27%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2106.7	2127	Peso Seco + Recipiente	2102.3	2120.6	Peso Recipiente	104.8	125.8	Peso Suelo Seco	<b>1997.5</b>	<b>1994.8</b>	Peso del Agua	<b>4.4</b>	<b>6.4</b>	Contenido de Humedad (%)	0.22%	0.32%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.27%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2106.7	2127																								
Peso Seco + Recipiente	2102.3	2120.6																								
Peso Recipiente	104.8	125.8																								
Peso Suelo Seco	<b>1997.5</b>	<b>1994.8</b>																								
Peso del Agua	<b>4.4</b>	<b>6.4</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.22%	0.32%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.27%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO CANTERA : ARENISCA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.73	12.89	12.84		14.70	14.16	14.11		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.245	9.405	9.355		11.215	10.675	10.625		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,310.64	1,333.33	1,326.24		1,589.93	1,513.37	1,506.28		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,323.40				1,536.53				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,323**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,536**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>CANTERA</b> : ARENISCA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1994.20	1992.50		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2021.10	2020.90		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1963.70	1960.70		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.600	2.589		<b>2.59</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.635	2.626		<b>2.63</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.695	2.688		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.35	1.43		<b>1.39</b>

**ANEXO D - DISEÑO DE MEZCLA CON EL AGREGADO DE LA ROCA  
ANDESITA**

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	ANDESITA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	28	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	280	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.05	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 0.62	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.69	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1308	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1485	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 28				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 280		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.47		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.64
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	429.20	10.1 Bolsas/m3	
	Piedra	861.73		
	Arena	895.96		
	Agua	146.95		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	4.29	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	2.01	2.30	
	Arena	2.09	1.89	
	Agua	0.34	14.55	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 280	f'c r = 364
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 28	f'c r = 36

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	ANDESITA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,485
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,308
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.69
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.05
5	ABSORCION	%	2.05	0.62
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.0

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	4.29

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.47	solo casos severos	0.47

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m <sup>3</sup>		=	BOLSAS / m <sup>3</sup>	
429.20			10.10	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	429.20	861.30	829.31	4.29	200.00	0	2,324.11
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.321	0.321	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.0	1.9	0.4	19.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.642	
Volumen de Piedra :	49.96	100.00
Volumen de Arena :	50.04	

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	861.30	829.31	4.29	200.00	0.00	2,324.11
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.321	0.321	0.0036	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.0	1.9	0.42	19.8		
					R a/c =	0.47		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	861.73	895.96	4.29	151	0.00	2,342.43
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.0	2.1	0.42	15		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE** 0.035 ▼ M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	15.19	30.50	31.71	0.152	5.35
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	85.33	88.72	0.42	15	0.00	231.95

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	861.30	829.31	4.29	200	0.00	2,324.11
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.30	1.75	0.42	20	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	861.73	895.96	4.29	151	0.00	2,342.43
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.30	1.89	0.42	15	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: AGREGADO FINO

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO

TECNICO: F. AYALA

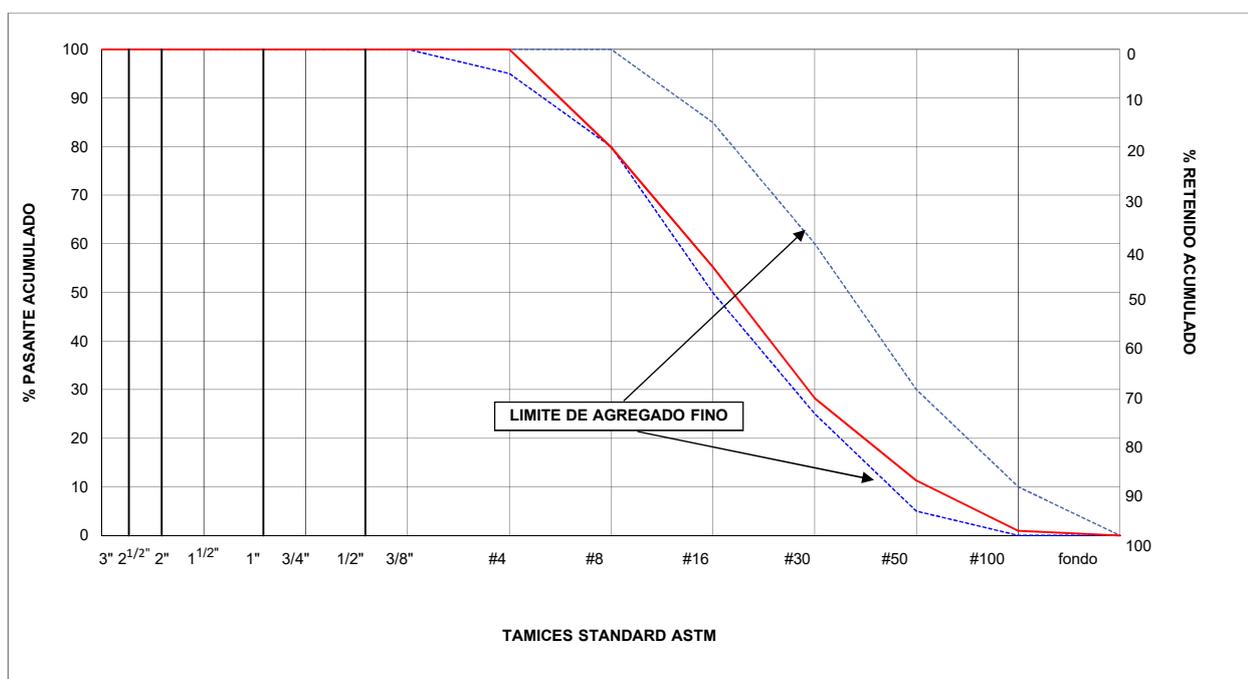
PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		3.24
					TAMAÑO MAXIMO	# 4
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
TOTAL (a)	459.60		MODULO DE FINEZA	3.24	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

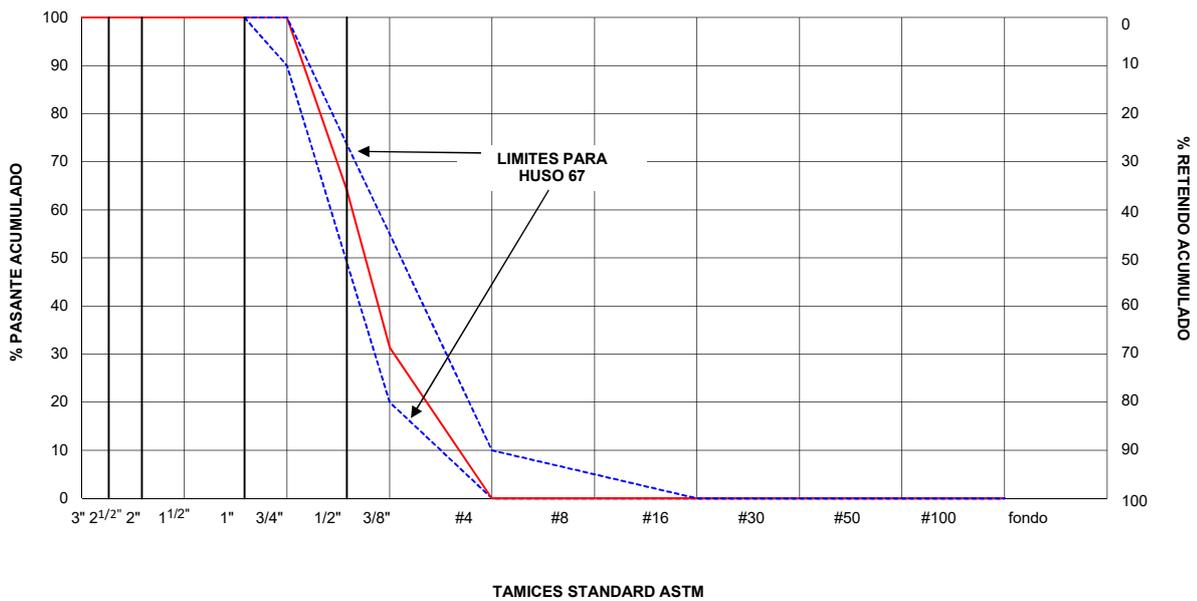
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : ANDESITA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	7.04
3"	-	0.00	0.00	100.00	TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	1,804.000	35.89	35.89	64.11		
3/8"	1,641.400	32.66	68.55	31.45		
# 4	1,580.600	31.45	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00	OBSERVACIONES	
TOTAL (a)	5026.000	100.0	MODULO FINEZA	7.04		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 27 de Agosto de 2020</p>																										
<p>AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
<p>AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA: ANDESITA</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2124.2</td> <td>2101.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2123.2</td> <td>2100.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>122.9</td> <td>100.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>2000.3</b></td> <td><b>1999.6</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>1.0</b></td> <td><b>1.0</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.05%</td> <td>0.05%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.05%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2101.2	Peso Seco + Recipiente	2123.2	2100.2	Peso Recipiente	122.9	100.6	Peso Suelo Seco	<b>2000.3</b>	<b>1999.6</b>	Peso del Agua	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	Contenido de Humedad (%)	0.05%	0.05%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.05%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2101.2																								
Peso Seco + Recipiente	2123.2	2100.2																								
Peso Recipiente	122.9	100.6																								
Peso Suelo Seco	<b>2000.3</b>	<b>1999.6</b>																								
Peso del Agua	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.05%	0.05%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.05%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA ANDESITA

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.84	12.63	12.67		13.96	13.98	13.94		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.355	9.145	9.185		10.475	10.495	10.455		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,326.24	1,296.47	1,302.14		1,485.02	1,487.85	1,482.18		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,308.28				1,485.02				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,308**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,485**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>TIPO DE ROCA:</b> ANDESITA		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1986.60	1989.10		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2000.10	2000.10		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1990.90	1946.60		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.764	2.607		<b>2.69</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.783	2.621		<b>2.70</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.817	2.645		<b>2.73</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	0.68	0.55		<b>0.62</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	ANDESITA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	35	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	350	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.05	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 0.62	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.69	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1308	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1485	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 35				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 350		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.40		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.62
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	505.10	11.9 Bolsas/m3	
	Piedra	861.73		
	Arena	827.90		
	Agua	150.27		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	5.05	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.71	1.96	
	Arena	1.64	1.48	
	Agua	0.30	12.64	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 350	f'c r = 434
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 35	f'c r = 43

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	ANDESITA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,485
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,308
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.69
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.05
5	ABSORCION	%	2.05	0.62
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.0

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	5.05

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.40	solo casos severos	0.40

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
505.10			11.90	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	505.10	861.30	766.32	5.05	200.00	0	2,337.77
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.321	0.297	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.7	1.5	0.4	16.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.618	
Volumen de Piedra :	51.93	100.00
Volumen de Arena :	48.07	

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	505.10	861.30	766.32	5.05	200.00	0.00	2,337.77
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.321	0.297	0.0042	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.7	1.5	0.42	16.8		
					R a/c =	0.40		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	505.10	861.73	827.90	5.05	155	0.00	2,355.10
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.7	1.6	0.42	13		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**


 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	17.88	30.50	29.30	0.179	5.50
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	72.51	69.66	0.42	13	0.00	198.14

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	505.10	861.30	766.32	5.05	200	0.00	2,337.77
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.95	1.37	0.42	17	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	505.10	861.73	827.90	5.05	155	0.00	2,355.10
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.95	1.48	0.42	13	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

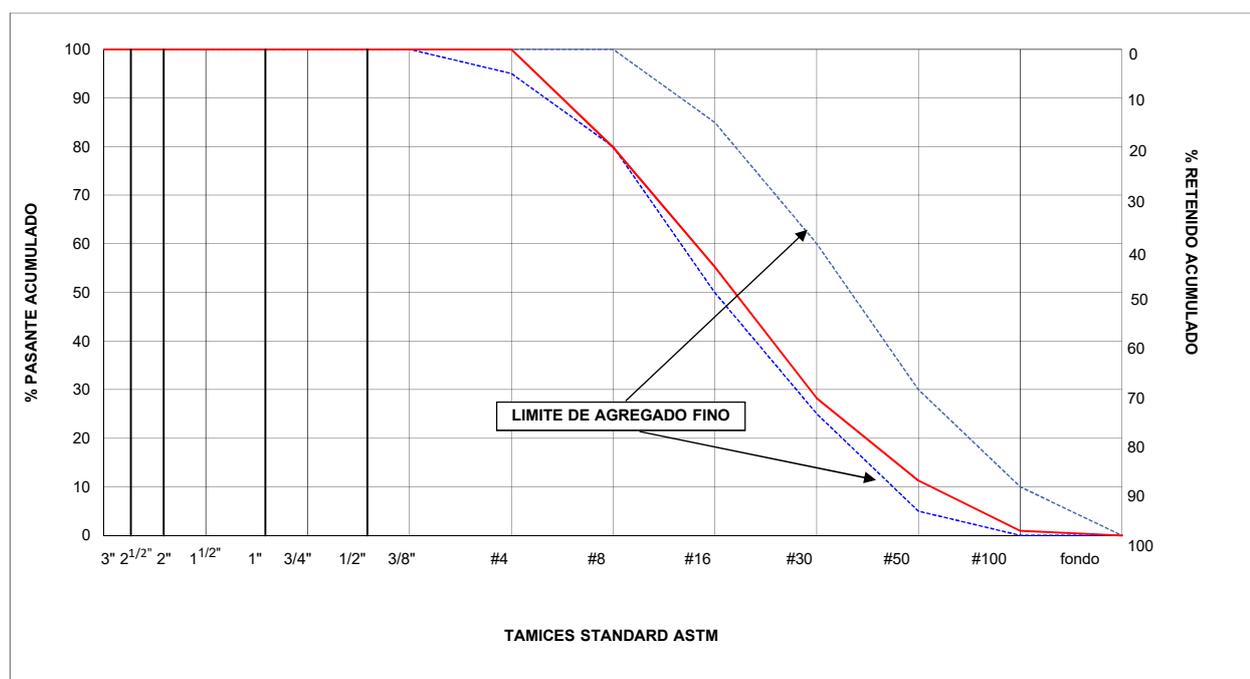
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

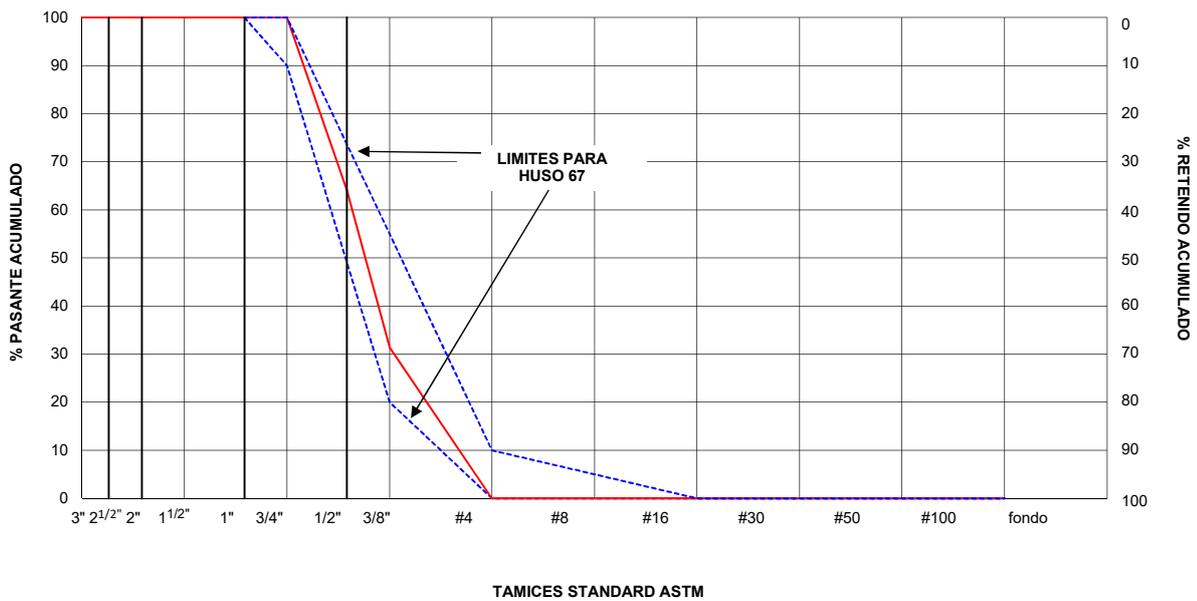
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : ANDESITA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
						7.04
					TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
3"	-	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	1,804.000	35.89	35.89	64.11		
3/8"	1,641.400	32.66	68.55	31.45		
# 4	1,580.600	31.45	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	5026.000	100.0	MODULO FINEZA	7.04	OBSERVACIONES	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	TIPO DE ROCA: ANDESITA																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2124.2</td> <td>2101.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2123.2</td> <td>2100.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>122.9</td> <td>100.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>2000.3</b></td> <td><b>1999.6</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>1.0</b></td> <td><b>1.0</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.05%</td> <td>0.05%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.05%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2101.2	Peso Seco + Recipiente	2123.2	2100.2	Peso Recipiente	122.9	100.6	Peso Suelo Seco	<b>2000.3</b>	<b>1999.6</b>	Peso del Agua	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	Contenido de Humedad (%)	0.05%	0.05%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.05%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2101.2																								
Peso Seco + Recipiente	2123.2	2100.2																								
Peso Recipiente	122.9	100.6																								
Peso Suelo Seco	<b>2000.3</b>	<b>1999.6</b>																								
Peso del Agua	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.05%	0.05%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.05%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA ANDESITA

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.84	12.63	12.67		13.96	13.98	13.94		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.355	9.145	9.185		10.475	10.495	10.455		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,326.24	1,296.47	1,302.14		1,485.02	1,487.85	1,482.18		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,308.28				1,485.02				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,308**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,485**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>TIPO DE ROCA: ANDESITA</b>		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1986.60	1989.10		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2000.10	2000.10		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1990.90	1946.60		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.764	2.607		<b>2.69</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.783	2.621		<b>2.70</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.817	2.645		<b>2.73</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	0.68	0.55		<b>0.62</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	ANDESITA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	42	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	420	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.05	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 0.62	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.69	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1308	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1485	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 42				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 420		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.31		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.57
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	641.00	15.1 Bolsas/m3	
	Piedra	861.73		
	Arena	706.04		
	Agua	156.20		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	6.41	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.34	1.54	
	Arena	1.10	1.00	
	Agua	0.24	10.36	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 420	f'c r = 518
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 42	f'c r = 52

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	ANDESITA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,485
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,308
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.69
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.05
5	ABSORCION	%	2.05	0.62
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.0

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL
		2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	6.41

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.31	solo casos severos	0.31

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m <sup>3</sup>		=	BOLSAS / m <sup>3</sup>	
641.00			15.10	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	641.00	861.30	653.52	6.41	200.00	0	2,362.23
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.321	0.253	0.005	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.3	1.0	0.4	13.2		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.574	
Volumen de Piedra :	55.88	100.00
Volumen de Arena :	44.12	

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	861.30	653.52	6.41	200.00	0.00	2,362.23
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.321	0.253	0.0054	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.3	1.0	0.42	13.2		
<b>R a/c =</b>						<b>0.31</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	861.73	706.04	6.41	163	0.00	2,377.79
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.3	1.1	0.42	11		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**


 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	22.68	30.50	24.99	0.227	5.75
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	57.14	46.81	0.42	11	0.00	157.64

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	861.30	653.52	6.41	200	0.00	2,362.23
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.54	0.92	0.42	13	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	861.73	706.04	6.41	163	0.00	2,377.79
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.54	1.00	0.42	11	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

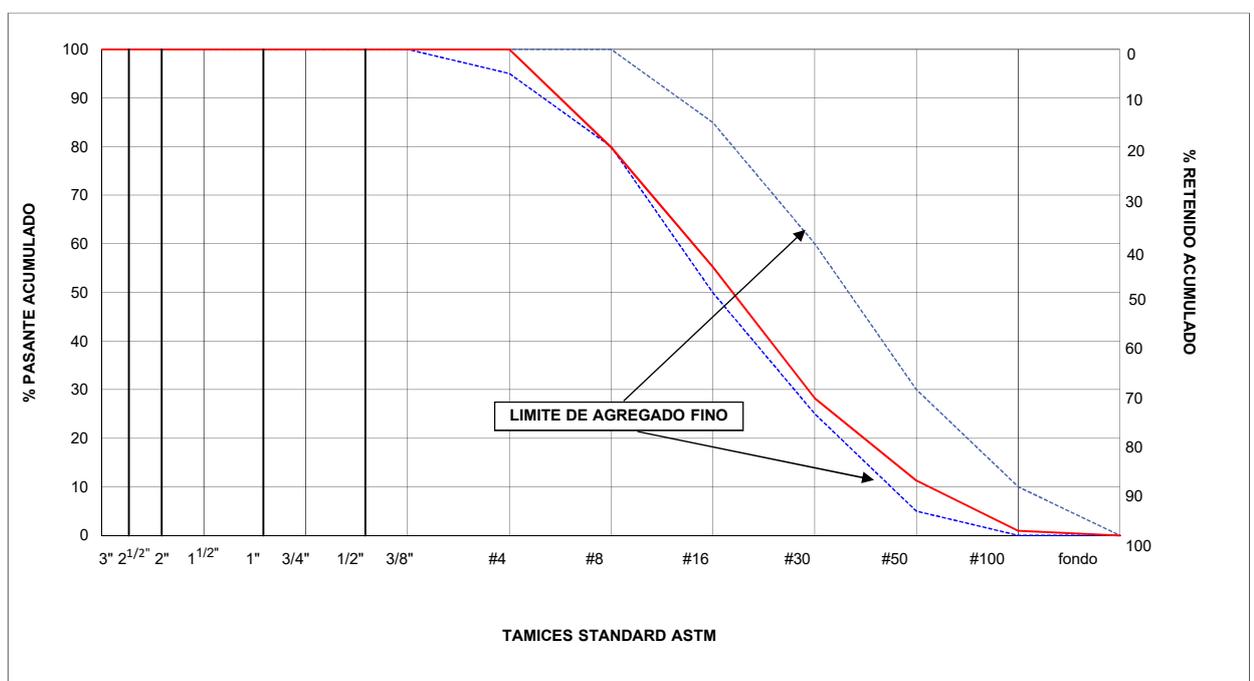
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

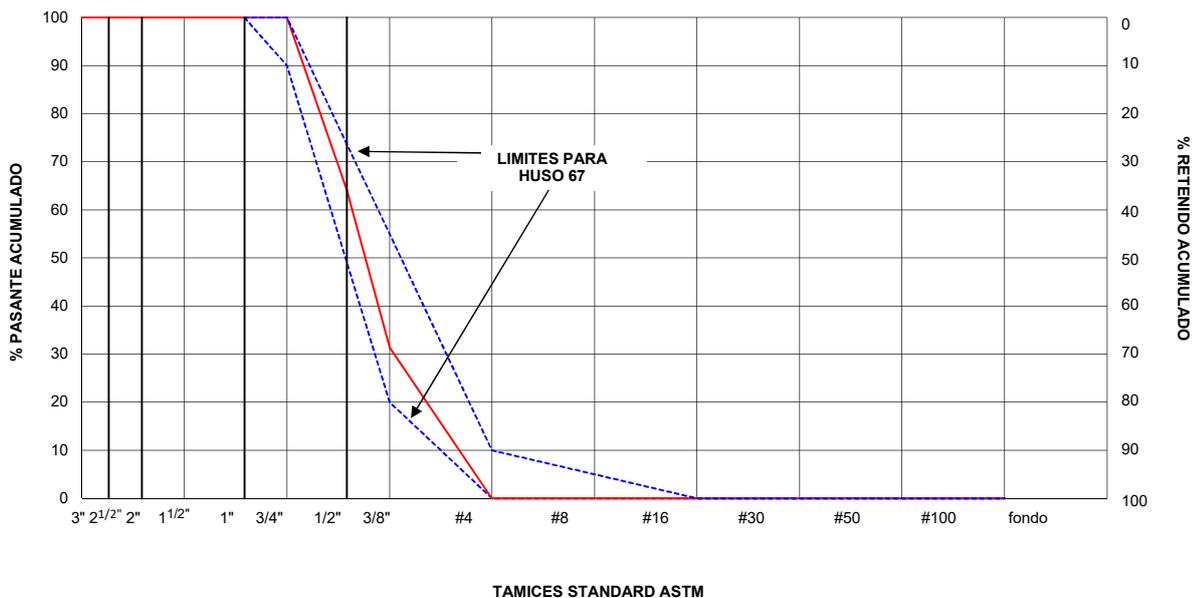
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : ANDESITA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.04	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	1,804.000	35.89	35.89	64.11		
3/8"	1,641.400	32.66	68.55	31.45		
# 4	1,580.600	31.45	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	5026.000	100.0	MODULO FINEZA	7.04		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020" SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA FECHA : 27 de Agosto de 2020																										
AGREGADO : FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO : GRUESO	TIPO DE ROCA: ANDESITA																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2124.2</td> <td>2101.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2123.2</td> <td>2100.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>122.9</td> <td>100.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>2000.3</b></td> <td><b>1999.6</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>1.0</b></td> <td><b>1.0</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.05%</td> <td>0.05%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.05%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2101.2	Peso Seco + Recipiente	2123.2	2100.2	Peso Recipiente	122.9	100.6	Peso Suelo Seco	<b>2000.3</b>	<b>1999.6</b>	Peso del Agua	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	Contenido de Humedad (%)	0.05%	0.05%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.05%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2101.2																								
Peso Seco + Recipiente	2123.2	2100.2																								
Peso Recipiente	122.9	100.6																								
Peso Suelo Seco	<b>2000.3</b>	<b>1999.6</b>																								
Peso del Agua	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.05%	0.05%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.05%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA ANDESITA

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.84	12.63	12.67		13.96	13.98	13.94		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.355	9.145	9.185		10.475	10.495	10.455		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,326.24	1,296.47	1,302.14		1,485.02	1,487.85	1,482.18		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,308.28				1,485.02				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,308**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,485**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>TIPO DE ROCA:</b> ANDESITA		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1986.60	1989.10		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2000.10	2000.10		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1990.90	1946.60		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.764	2.607		<b>2.69</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.783	2.621		<b>2.70</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.817	2.645		<b>2.73</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	0.68	0.55		<b>0.62</b>

## **ANEXO E - DISEÑO DE MEZCLA CON EL AGREGADO DE LA ROCA PIZARRA**

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
	GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018	
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	CANTERA / TIPO DE ROCA MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	PIZARRA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	28	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	280	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 1.05	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 2.82	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.50	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1270	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1546	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 28				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 280		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.47		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.64
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	429.20	10.1 Bolsas/m3	
	Piedra	906.08		
	Arena	790.06		
	Agua	164.48		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	4.29	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	2.11	2.49	
	Arena	1.84	1.67	
	Agua	0.38	16.29	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 280	f'c r = 364
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 28	f'c r = 36

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	PIZARRA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,546
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,270
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.50
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	1.05
5	ABSORCION	%	2.05	2.82
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.3

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4" NORMAL	2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	4.29

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.47	solo casos severos	0.47

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m <sup>3</sup>		=	BOLSAS / m <sup>3</sup>	
429.20			10.10	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	429.20	896.68	731.29	4.29	200.00	0	2,261.46
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.359	0.283	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.1	1.7	0.4	19.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.642	
Volumen de Piedra :	55.87	100.00
Volumen de Arena :	44.13	

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	896.68	731.29	4.29	200.00	0.00	2,261.46
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.359	0.283	0.0036	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.1	1.7	0.42	19.8		
					R a/c =	0.47		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	906.08	790.06	4.29	169	0.00	2,298.40
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.1	1.8	0.42	17		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE** 1.000 ▼ M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	429.20	906.08	790.06	4.292	168.77
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	89.72	78.23	0.42	17	0.00	227.59

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	896.68	731.29	4.29	200	0.00	2,261.46
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.47	1.54	0.42	20	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	906.08	790.06	4.29	169	0.00	2,298.40
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.49	1.66	0.42	17	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

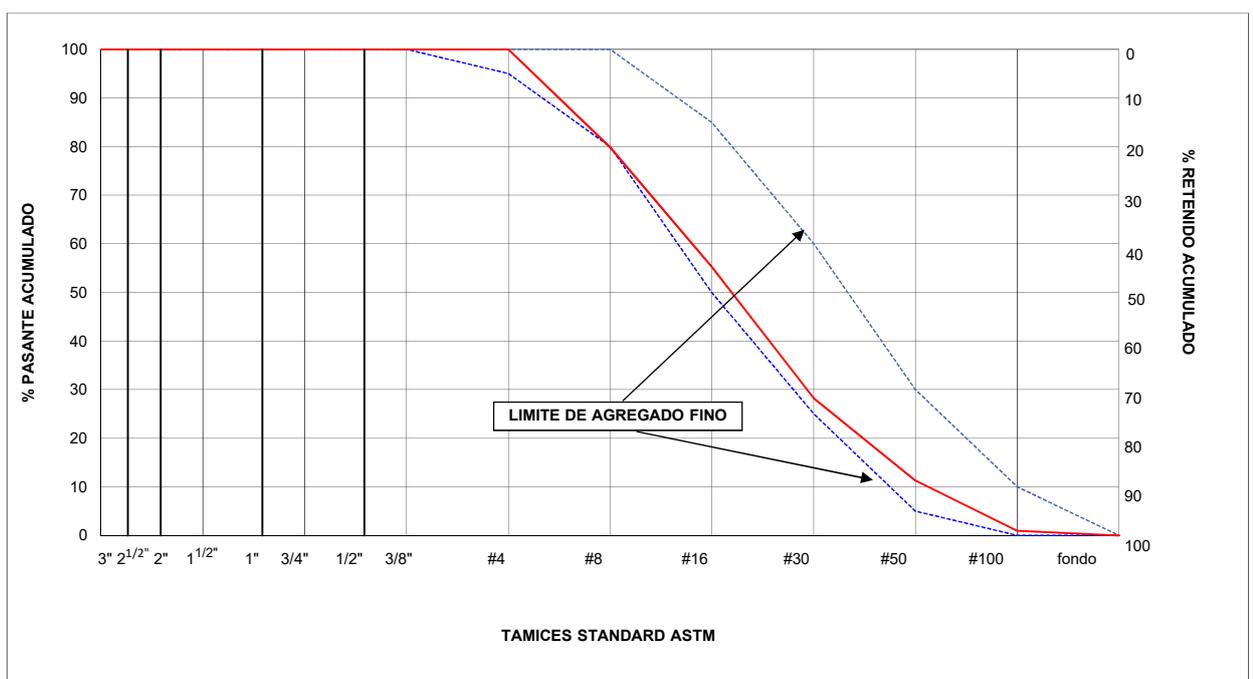
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g) (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	3.24
					TAMAÑO MAXIMO	# 4
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
TOTAL (a)	459.60		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

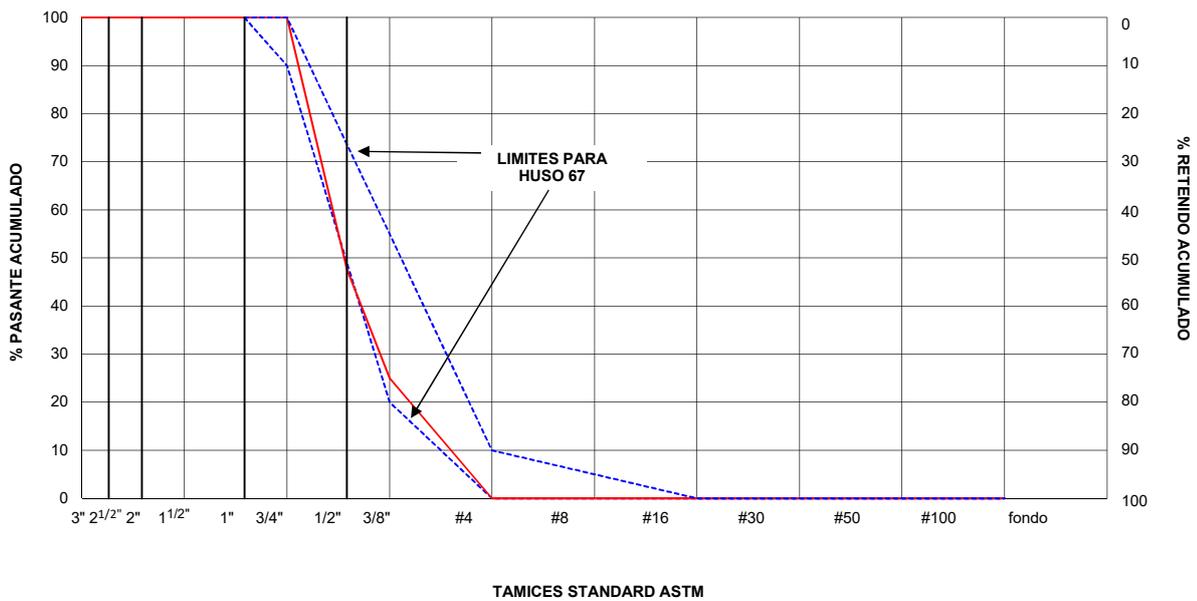
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : PIZARRA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.27	
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,516.400	52.31	52.31	47.69		
3/8"	1,093.200	22.73	75.04	24.96		
# 4	1,200.900	24.96	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	4810.500	100.0	MODULO FINEZA	7.27		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	TIPO DE ROCA: PIZARRA																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2124.2</td> <td>2104.8</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2103</td> <td>2084.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>123.4</td> <td>104.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1979.6</b></td> <td><b>1979.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>21.2</b></td> <td><b>20.3</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>1.07%</td> <td>1.03%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>1.05%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2104.8	Peso Seco + Recipiente	2103	2084.5	Peso Recipiente	123.4	104.7	Peso Suelo Seco	<b>1979.6</b>	<b>1979.8</b>	Peso del Agua	<b>21.2</b>	<b>20.3</b>	Contenido de Humedad (%)	1.07%	1.03%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>1.05%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2104.8																								
Peso Seco + Recipiente	2103	2084.5																								
Peso Recipiente	123.4	104.7																								
Peso Suelo Seco	<b>1979.6</b>	<b>1979.8</b>																								
Peso del Agua	<b>21.2</b>	<b>20.3</b>																								
Contenido de Humedad (%)	1.07%	1.03%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>1.05%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO : HRT

VERSIÓN : 00

GESTION DE CALIDAD : HRT

FECHA : 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA PIZARRA

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.38	12.39	12.58		14.70	14.26	14.23		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	8.895	8.905	9.095		11.215	10.775	10.745		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,261.02	1,262.44	1,289.38		1,589.93	1,527.55	1,523.29		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,270.95				1,546.92				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,270**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,546**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
AGREGADO	: FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
AGREGADO	: GRUESO	TIPO DE ROCA: PIZARRA			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1984.60	1979.90		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2039.20	2037.10		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1957.50	1951.90		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.508	2.491		<b>2.50</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.577	2.563		<b>2.57</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.694	2.685		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	2.75	2.89		<b>2.82</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA: HUARAZ DISTRITO: HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	CANTERA / TIPO DE ROCA MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	PIZARRA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	35	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	350	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 1.05	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 2.82	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.50	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1270	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1546	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 35				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 350		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.40		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.62
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	505.10	11.9 Bolsas/m3	
	Piedra	906.08		
	Arena	722.00		
	Agua	167.79		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	5.05	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.79	2.12	
	Arena	1.43	1.29	
	Agua	0.33	14.12	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 350	f'c r = 434
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 35	f'c r = 43

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	PIZARRA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,546
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,270
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.50
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	1.05
5	ABSORCION	%	2.05	2.82
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.3

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	5.05

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.40	solo casos severos	0.40

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
505.10			11.90	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	505.10	896.68	668.29	5.05	200.00	0	2,275.12
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.359	0.259	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.8	1.3	0.4	16.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.618	
Volumen de Piedra :	58.08	100.00
Volumen de Arena :	41.92	

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	505.10	896.68	668.29	5.05	200.00	0.00	2,275.12
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.162	0.359	0.259	0.0042	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.8	1.3	0.42	16.8		
					R a/c =	0.40		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	505.10	906.08	722.00	5.05	173	0.00	2,311.07
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.8	1.4	0.42	15		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**


 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	505.10	906.08	722.00	5.05l	172.84
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	76.24	60.75	0.42	15	0.00	194.44

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	505.10	896.68	668.29	5.05	200	0.00	2,275.12
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.10	1.20	0.42	17	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	505.10	906.08	722.00	5.05	173	0.00	2,311.07
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.12	1.29	0.42	15	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

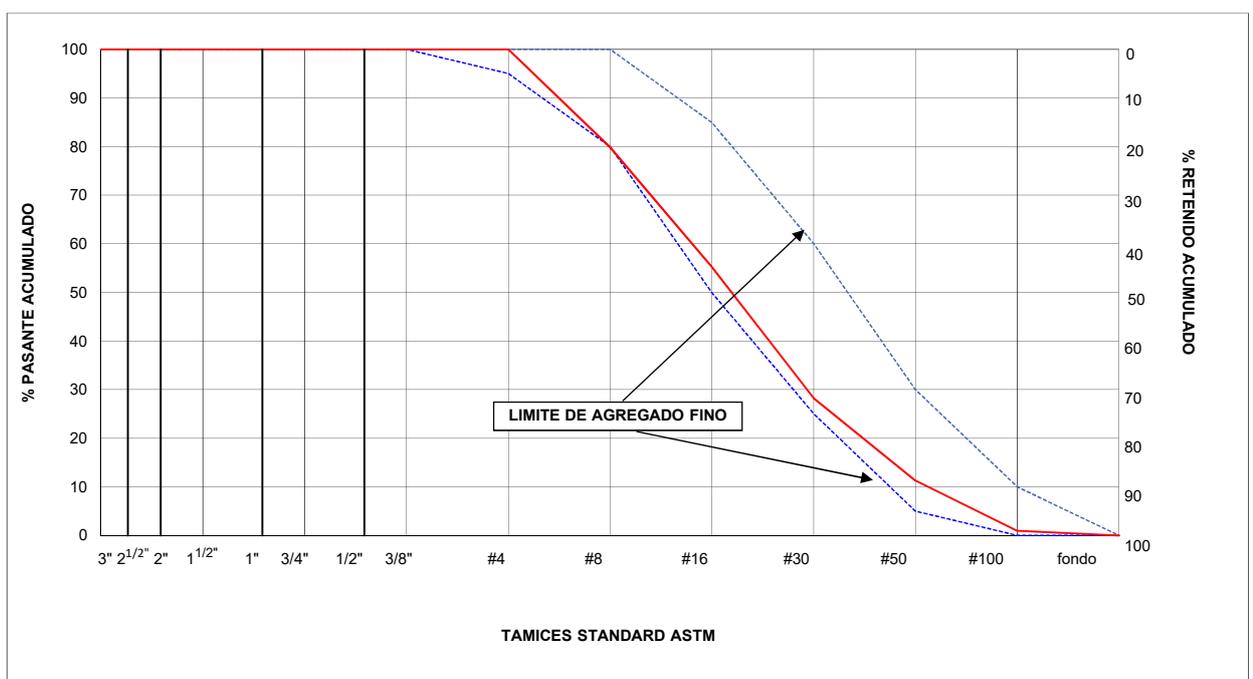
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

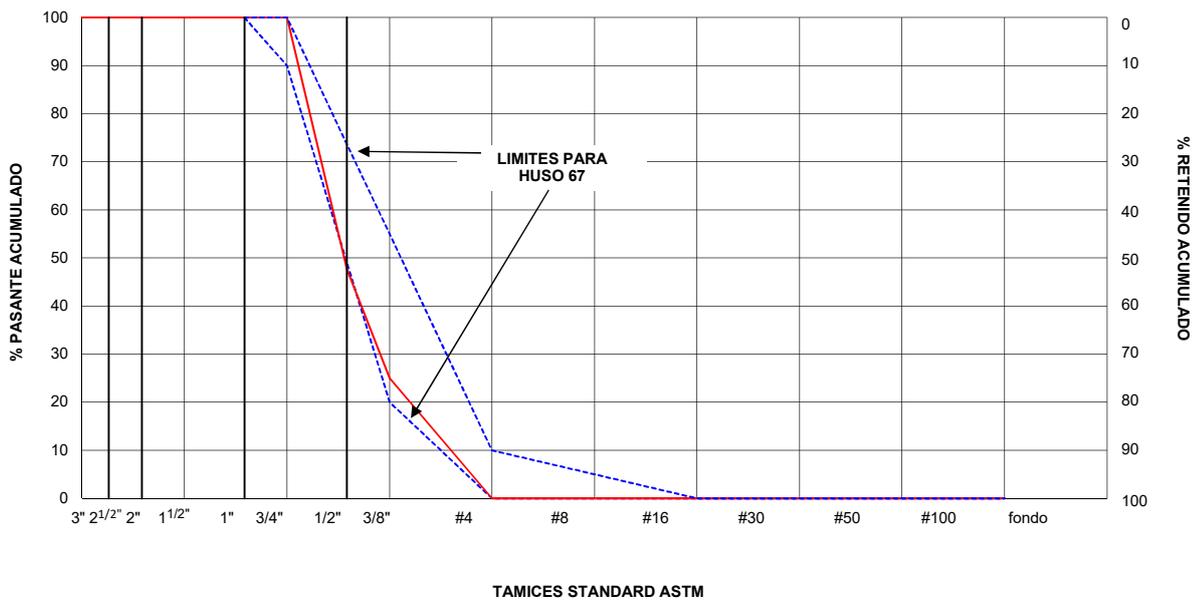
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : PIZARRA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.27	
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,516.400	52.31	52.31	47.69		
3/8"	1,093.200	22.73	75.04	24.96		
# 4	1,200.900	24.96	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	4810.500	100.0	MODULO FINEZA	7.27		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	TIPO DE ROCA: PIZARRA																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2124.2</td> <td>2104.8</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2103</td> <td>2084.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>123.4</td> <td>104.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1979.6</b></td> <td><b>1979.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>21.2</b></td> <td><b>20.3</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>1.07%</td> <td>1.03%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>1.05%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2104.8	Peso Seco + Recipiente	2103	2084.5	Peso Recipiente	123.4	104.7	Peso Suelo Seco	<b>1979.6</b>	<b>1979.8</b>	Peso del Agua	<b>21.2</b>	<b>20.3</b>	Contenido de Humedad (%)	1.07%	1.03%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>1.05%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2104.8																								
Peso Seco + Recipiente	2103	2084.5																								
Peso Recipiente	123.4	104.7																								
Peso Suelo Seco	<b>1979.6</b>	<b>1979.8</b>																								
Peso del Agua	<b>21.2</b>	<b>20.3</b>																								
Contenido de Humedad (%)	1.07%	1.03%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>1.05%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO : HRT

VERSIÓN : 00

GESTION DE CALIDAD : HRT

FECHA : 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA PIZARRA

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.38	12.39	12.58		14.70	14.26	14.23		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	8.895	8.905	9.095		11.215	10.775	10.745		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,261.02	1,262.44	1,289.38		1,589.93	1,527.55	1,523.29		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,270.95				1,546.92				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,270**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,546**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
AGREGADO	: FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
AGREGADO	: GRUESO	TIPO DE ROCA: PIZARRA			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1984.60	1979.90		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2039.20	2037.10		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1957.50	1951.90		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.508	2.491		<b>2.50</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.577	2.563		<b>2.57</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.694	2.685		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	2.75	2.89		<b>2.82</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	CANTERA / TIPO DE ROCA MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	PIZARRA
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	42	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	420	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 1.05	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 2.82	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.50	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1270	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1546	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 42				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 420		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.31		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.57
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	641.00	15.1 Bolsas/m3	
	Piedra	906.08		
	Arena	600.13		
	Agua	173.73		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	6.41	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.41	1.67	
	Arena	0.94	0.85	
	Agua	0.27	11.52	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 420	f'c r = 518
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 42	f'c r = 52

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	PIZARRA

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,546
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,270
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.50
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	1.05
5	ABSORCION	%	2.05	2.82
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.3

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	6.41

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.31	solo casos severos	0.31

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
641.00			15.10	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	641.00	896.68	555.49	6.41	200.00	0	2,299.58
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.206	0.359	0.215	0.005	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	0.9	0.4	13.2		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.574	
Volumen de Piedra :	62.50	100.00
Volumen de Arena :	37.50	

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	641.00	896.68	555.49	6.41	200.00	0.00	2,299.58
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.206	0.359	0.215	0.0054	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	0.9	0.42	13.2		
					R a/c =	0.31		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	641.00	906.08	600.13	6.41	180	0.00	2,333.76
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.4	0.9	0.42	12		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**

1.000 ▼

 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	641.00	906.08	600.13	6.410	180.14
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	60.08	39.79	0.42	12	0.00	154.72

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	641.00	896.68	555.49	6.41	200	0.00	2,299.58
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.65	0.78	0.42	13	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	641.00	906.08	600.13	6.41	180	0.00	2,333.76
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.67	0.85	0.42	12	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

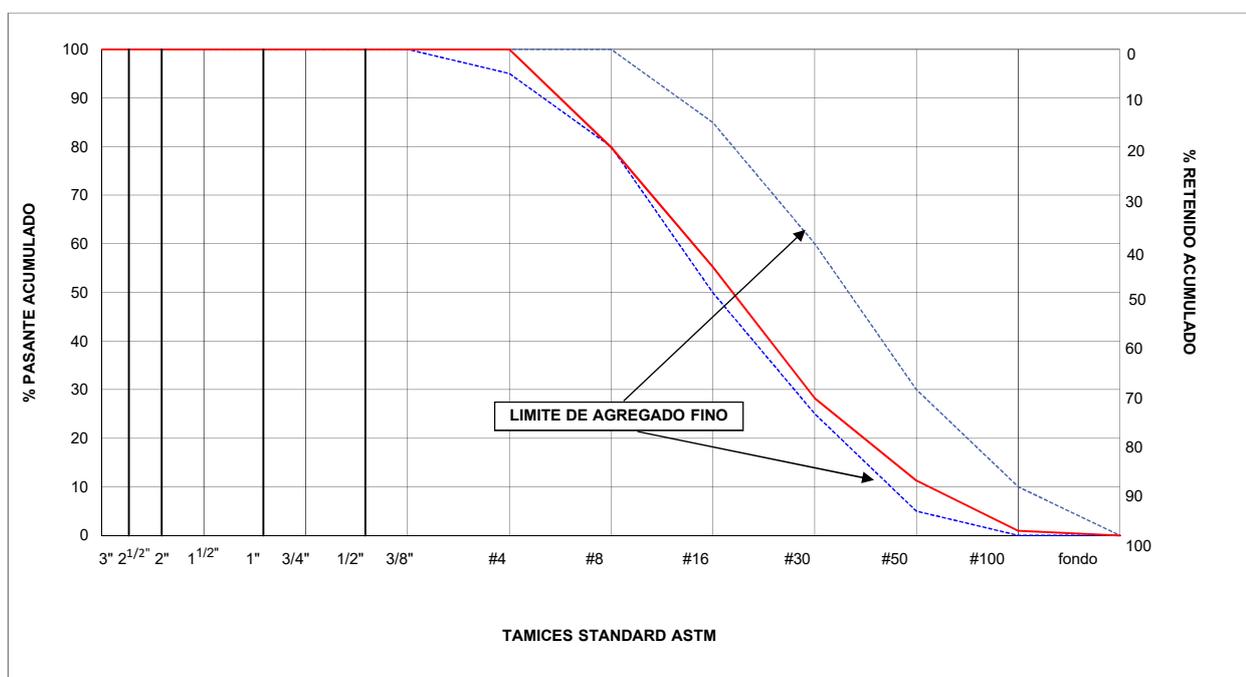
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g) (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	3.24
					TAMAÑO MAXIMO	# 4
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
TOTAL (a)	459.60		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

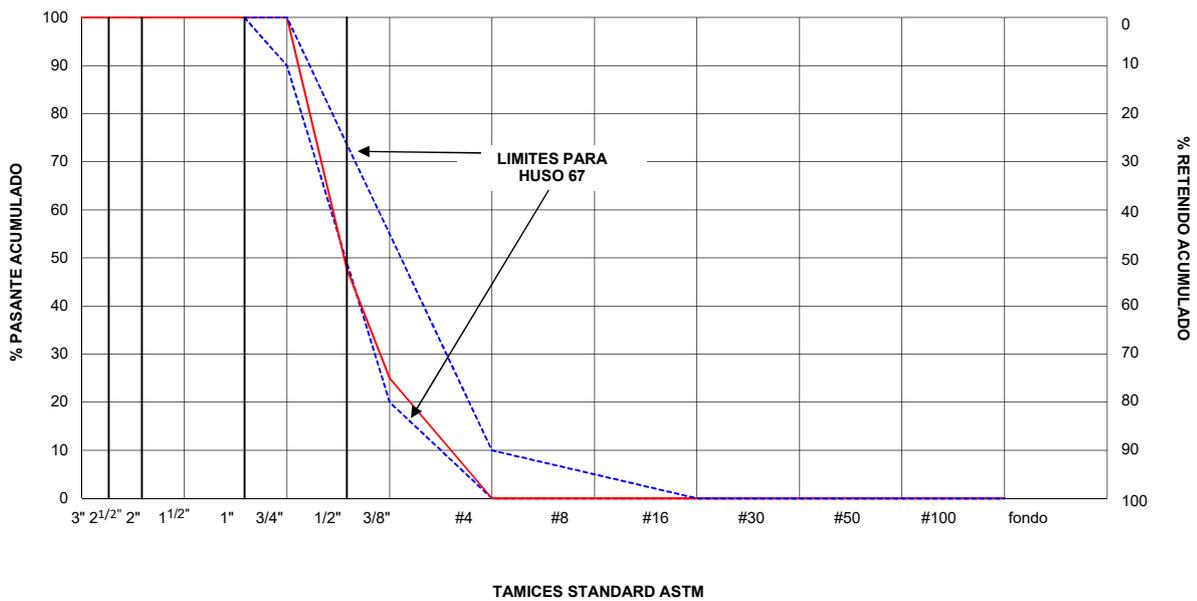
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : PIZARRA      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.27	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,516.400	52.31	52.31	47.69		
3/8"	1,093.200	22.73	75.04	24.96		
# 4	1,200.900	24.96	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4810.500	100.0	MODULO FINEZA	7.27		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	TIPO DE ROCA: PIZARRA																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2124.2</td> <td>2104.8</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2103</td> <td>2084.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>123.4</td> <td>104.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1979.6</b></td> <td><b>1979.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>21.2</b></td> <td><b>20.3</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>1.07%</td> <td>1.03%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>1.05%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2104.8	Peso Seco + Recipiente	2103	2084.5	Peso Recipiente	123.4	104.7	Peso Suelo Seco	<b>1979.6</b>	<b>1979.8</b>	Peso del Agua	<b>21.2</b>	<b>20.3</b>	Contenido de Humedad (%)	1.07%	1.03%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>1.05%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2124.2	2104.8																								
Peso Seco + Recipiente	2103	2084.5																								
Peso Recipiente	123.4	104.7																								
Peso Suelo Seco	<b>1979.6</b>	<b>1979.8</b>																								
Peso del Agua	<b>21.2</b>	<b>20.3</b>																								
Contenido de Humedad (%)	1.07%	1.03%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>1.05%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO : HRT

VERSIÓN : 00

GESTION DE CALIDAD : HRT

FECHA : 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA PIZARRA

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	12.38	12.39	12.58		14.70	14.26	14.23		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	8.895	8.905	9.095		11.215	10.775	10.745		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,261.02	1,262.44	1,289.38		1,589.93	1,527.55	1,523.29		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,270.95				1,546.92				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,270**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,546**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
AGREGADO	: FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
AGREGADO	: GRUESO	TIPO DE ROCA: PIZARRA			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	1984.60	1979.90		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2039.20	2037.10		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1957.50	1951.90		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.508	2.491		<b>2.50</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.577	2.563		<b>2.57</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.694	2.685		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	2.75	2.89		<b>2.82</b>

## **ANEXO F - DISEÑO DE MEZCLA CON EL AGREGADO DE LA ROCA CUARZO**

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	CANTERA / TIPO DE ROCA MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	CUARZO
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO				
Resistencia de Diseño f'c =		28	MPa.	
Resistencia de Diseño f'c =		280	Kg/ cm2	
DATOS TECNICOS				
AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.33	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 0.61	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.68	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1373	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1544	
VALORES DE DISEÑO				
Resistencia a la Compresion MPa = 28				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 280			Peso Especifico del Cemento = 3.11	
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"			Revenimiento (Pulg) = 5" a 7"	
Relacion a/c = 0.47			Aire Incluido (%) = 2.0%	
			Volumen de Agregado = 0.64	
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	429.20	10.1 Bolsas/m3	
	Piedra	898.44		
	Arena	858.32		
	Agua	146.89		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	4.29	
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	2.09	2.29	
	Arena	2.00	1.81	
	Agua	0.34	14.55	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 280	f'c r = 364
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 28	f'c r = 36

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	CUARZO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,544
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,373
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.68
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.33
5	ABSORCION	%	2.05	0.61
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.4

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	4.29

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.47	solo casos severos	0.47

7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
429.20			10.10	

8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	429.20	895.52	794.47	4.29	200.00	0	2,323.48
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.138	0.334	0.308	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.1	1.9	0.4	19.8		

8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS

Volumen de agregados : 0.642

Volumen de Piedra : 52.06

Volumen de Arena : 47.94

100.00
--------

1.00 ▼

8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	429.20	895.52	794.47	4.29	200.00	0.00	2,323.48
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.138	0.334	0.308	0.0036	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.1	1.9	0.42	19.8		
R a/c =						0.47		

9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	429.20	898.44	858.32	4.29	151	0.00	2,341.43
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.1	2.0	0.42	15		

10 DOSIFICACION PARA TANDA DE

0.035 ▼

M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	15.19	31.80	30.38	0.152	5.35
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	88.96	84.99	0.42	15	0.00	231.85

12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	429.20	895.52	794.47	4.29	200	0.00	2,323.48
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.28	1.67	0.42	20	0.02	

13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	429.20	898.44	858.32	4.29	151	0.00	2,341.43
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.29	1.81	0.42	15	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

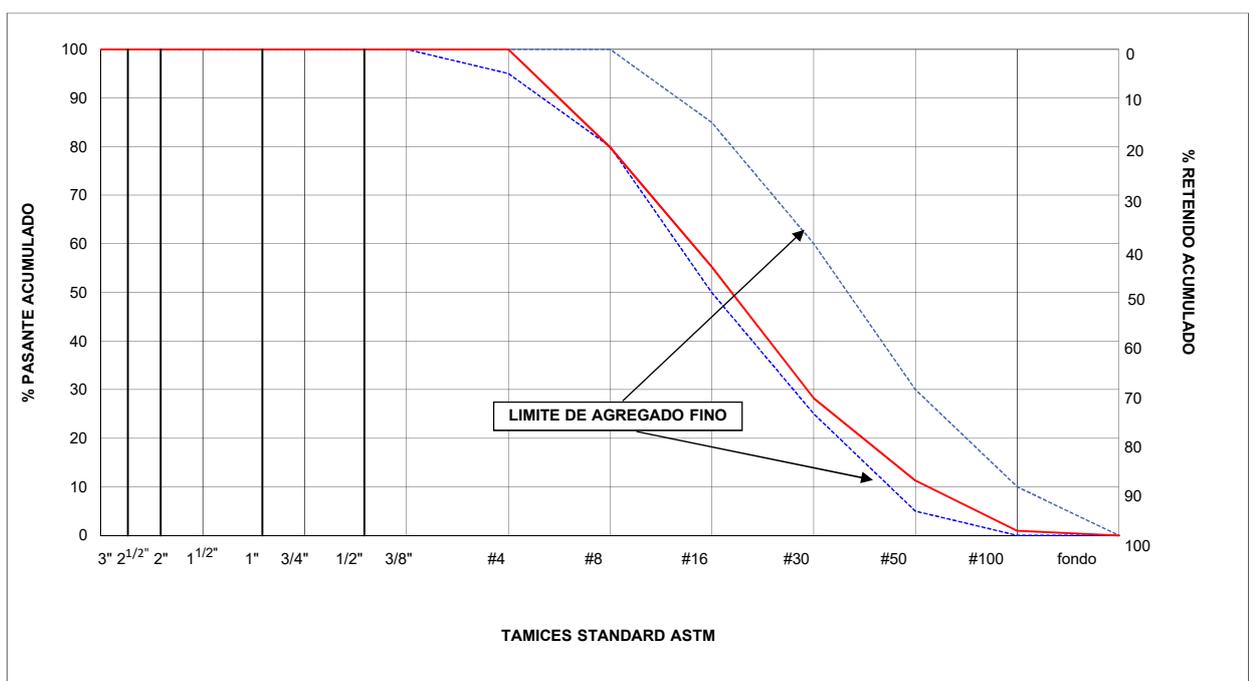
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

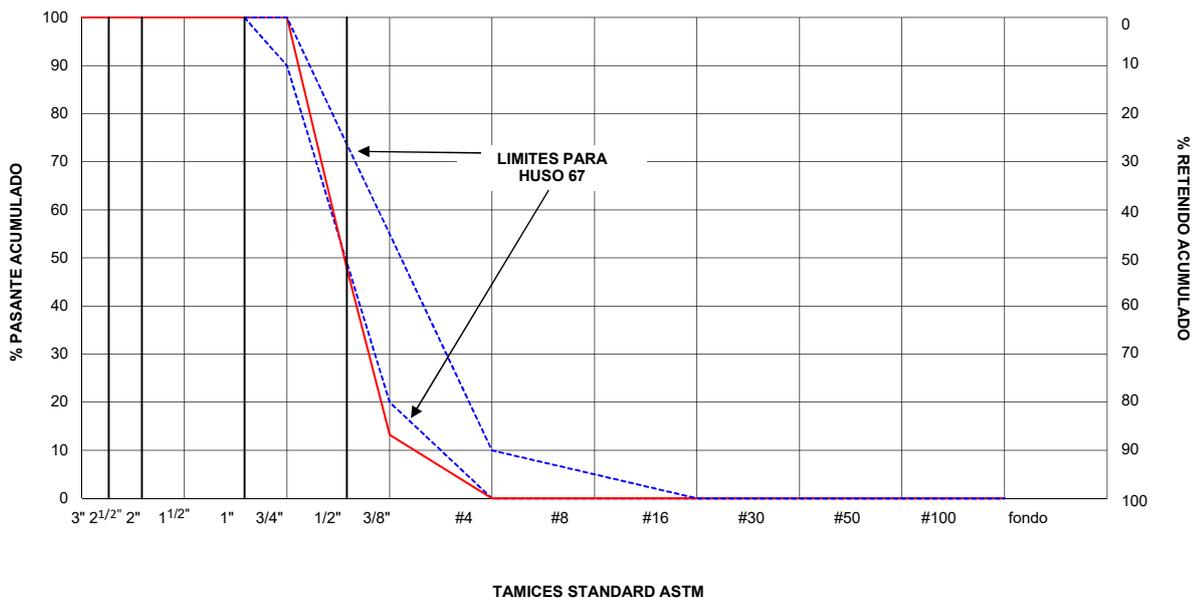
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : CUARZO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.39	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,605.600	52.16	52.16	47.84		
3/8"	1,729.500	34.62	86.78	13.22		
# 4	660.500	13.22	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4995.600	100.0	MODULO FINEZA	7.39		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	TIPO DE ROCA: CUARZO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2128.4</td> <td>2124.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2121.8</td> <td>2118.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>125.5</td> <td>123.4</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1996.3</b></td> <td><b>1994.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>6.6</b></td> <td><b>6.4</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.33%</td> <td>0.32%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.33%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2128.4	2124.6	Peso Seco + Recipiente	2121.8	2118.2	Peso Recipiente	125.5	123.4	Peso Suelo Seco	<b>1996.3</b>	<b>1994.8</b>	Peso del Agua	<b>6.6</b>	<b>6.4</b>	Contenido de Humedad (%)	0.33%	0.32%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.33%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2128.4	2124.6																								
Peso Seco + Recipiente	2121.8	2118.2																								
Peso Recipiente	125.5	123.4																								
Peso Suelo Seco	<b>1996.3</b>	<b>1994.8</b>																								
Peso del Agua	<b>6.6</b>	<b>6.4</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.33%	0.32%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.33%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA CUARZO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	13.21	13.20	13.10		14.36	14.39	14.39		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.725	9.715	9.615		10.875	10.905	10.905		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,378.69	1,377.27	1,363.10		1,541.72	1,545.98	1,545.98		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,373.02				1,544.56				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,373**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,544**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>TIPO DE ROCA: CUARZO</b>		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	2000.10	2000.90		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2013.70	2011.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1976.30	1975.00		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.678	2.681		<b>2.68</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.696	2.696		<b>2.70</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.728	2.721		<b>2.72</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	0.68	0.54		<b>0.61</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA: HUARAZ DISTRITO: HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	CANTERA / TIPO DE ROCA MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	CUARZO
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	35	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	350	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24			Contenido de Humedad (%) = 0.33	
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Absorción (%) = 0.61	
Absorción (%) = 2.05			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.68	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1373	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1544	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805				
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 35		Peso Especifico del Cemento = 3.11		
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 350		Revenimiento (Pulg) = 5" a 7"		
Tamaño Maximo Nom.(Pulg) = 3/4"		Aire Incluido (%) = 2.0%		
Relacion a/c = 0.40		Volumen de Agregado = 0.62		
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	505.10	11.9 Bolsas/m3	
	Piedra	898.44		
	Arena	790.26		
	Agua	150.21		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	5.05	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.78	1.94	
	Arena	1.56	1.42	
	Agua	0.30	12.64	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 350	f'c r = 434
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 35	f'c r = 43

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	CUARZO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,544
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,373
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.68
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.33
5	ABSORCION	%	2.05	0.61
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.4

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	5.05

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.40	solo casos severos	0.40

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m <sup>3</sup>		=	BOLSAS / m <sup>3</sup>	
505.10			11.90	

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	505.10	895.52	731.47	5.05	200.00	0	2,337.15
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.162	0.334	0.283	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.8	1.4	0.4	16.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados :	0.618	
Volumen de Piedra :	54.12	100.00
Volumen de Arena :	45.88	

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	895.52	731.47	5.05	200.00	0.00	2,337.15
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>		0.334	0.283	0.0042	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.8	1.4	0.42	16.8		
					R a/c =	0.40		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	898.44	790.26	5.05	155	0.00	2,354.10
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.8	1.6	0.42	13		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE**


 M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	17.88	31.80	27.97	0.179	5.49
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	75.60	66.49	0.42	13	0.00	198.06

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	895.52	731.47	5.05	200	0.00	2,337.15
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.94	1.31	0.42	17	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	898.44	790.26	5.05	155	0.00	2,354.10
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.94	1.41	0.42	13	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

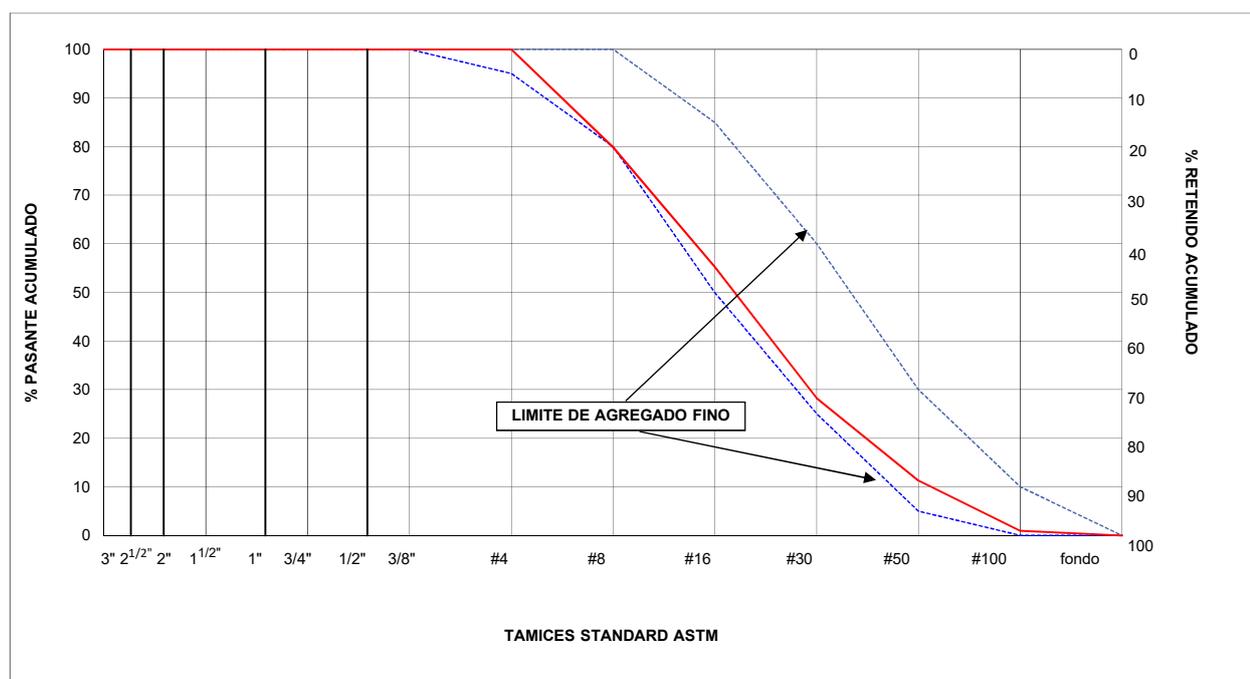
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		3.24
					TAMAÑO MAXIMO	# 4
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
TOTAL (a)	459.60		MODULO DE FINEZA	3.24	OBSERVACIONES:	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

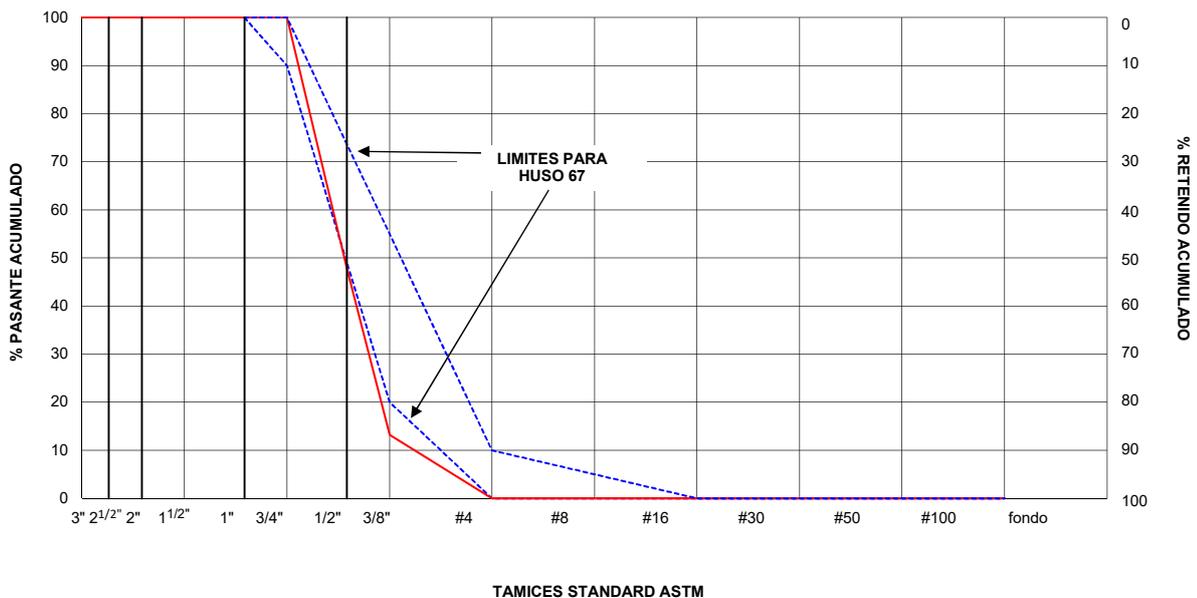
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : CUARZO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.39	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,605.600	52.16	52.16	47.84		
3/8"	1,729.500	34.62	86.78	13.22		
# 4	660.500	13.22	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4995.600	100.0	MODULO FINEZA	7.39		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO :	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"																									
SOLICITADO :	FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA																									
FECHA :	27 de Agosto de 2020																									
AGREGADO :	FINO	CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO :	GRUESO	TIPO DE ROCA: CUARZO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2128.4</td> <td>2124.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2121.8</td> <td>2118.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>125.5</td> <td>123.4</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1996.3</b></td> <td><b>1994.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>6.6</b></td> <td><b>6.4</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.33%</td> <td>0.32%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.33%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2128.4	2124.6	Peso Seco + Recipiente	2121.8	2118.2	Peso Recipiente	125.5	123.4	Peso Suelo Seco	<b>1996.3</b>	<b>1994.8</b>	Peso del Agua	<b>6.6</b>	<b>6.4</b>	Contenido de Humedad (%)	0.33%	0.32%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.33%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2128.4	2124.6																								
Peso Seco + Recipiente	2121.8	2118.2																								
Peso Recipiente	125.5	123.4																								
Peso Suelo Seco	<b>1996.3</b>	<b>1994.8</b>																								
Peso del Agua	<b>6.6</b>	<b>6.4</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.33%	0.32%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.33%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA CUARZO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	13.21	13.20	13.10		14.36	14.39	14.39		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.725	9.715	9.615		10.875	10.905	10.905		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,378.69	1,377.27	1,363.10		1,541.72	1,545.98	1,545.98		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,373.02				1,544.56				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,373**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,544**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA</b> : MITAPAMPA - CUTATAMBO		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm <sup>3</sup> )	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm <sup>3</sup> )	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>TIPO DE ROCA: CUARZO</b>		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	2000.10	2000.90		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2013.70	2011.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1976.30	1975.00		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.678	2.681		<b>2.68</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.696	2.696		<b>2.70</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.728	2.721		<b>2.72</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	0.68	0.54		<b>0.61</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018		
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	CANTERA / TIPO DE ROCA MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	CUARZO
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO</b>				
		Resistencia de Diseño f'c =	42	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	420	Kg/ cm2
<b>DATOS TECNICOS</b>				
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>AGREGADO GRUESO</b>	
Modulo de Fineza = 3.24				
Contenido de Humedad (%) = 8.04			Contenido de Humedad (%) = 0.33	
Absorcion (%) = 2.05			Absorcion (%) = 0.61	
Peso Especifico (Tn/m3) = 2.58			Peso Especifico (Tn/m3) = 2.68	
Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1659			Peso Seco Suelto (Kg/m3) = 1373	
Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1805			Peso Seco Compactado (Kg/m3) = 1544	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>				
Resistencia a la Compresion MPa = 42				
Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 = 420		Peso Especifico del Cemento	=	3.11
Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) = 3/4"		Revenimiento (Pulg)	=	5" a 7"
Relacion a/c = 0.31		Aire Incluido (%)	=	2.0%
		Volumen de Agregado	=	0.57
<b>CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS</b>				
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>		
	Cemento Tipo I	641.00	15.1 Bolsas/m3	
	Piedra	898.44		
	Arena	668.40		
	Agua	156.14		
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	6.41	
<b>CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES</b>				
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>	
	Cemento Tipo I	1.00	1	
	Piedra	1.40	1.53	
	Arena	1.04	0.94	
	Agua	0.24	10.35	Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00%	0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 420	f'c r = 518
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'c r = 42	f'c r = 52

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	CUARZO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,805	1,544
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,659	1,373
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.58	2.68
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.04	0.33
5	ABSORCION	%	2.05	0.61
6	MODULO DE FINEZA	mf	3.2	7.4

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	3/4"	NORMAL
		2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	6.41

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l / m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACION AGUA CEMENTO A/C
200	0.31	solo casos severos	0.31

7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO

FACTOR CEMENTO			FACTOR CEMENTO	
K/m3		=	BOLSAS / m3	
641.00			15.10	

8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m3		0.58					
PESO SECO COMPACTO	K/m3	641.00	895.52	618.68	6.41	200.00	0	2,361.61
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.206	0.334	0.240	0.005	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.4	13.2		

8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS

Volumen de agregados :	0.574	
Volumen de Piedra :	58.24	100.00
Volumen de Arena :	41.76	

1.00 ▼

8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m3	641.00	895.52	618.68	6.41	200.00	0.00	2,361.61
VOLUMEN ABSOLUTO	m3	0.206	0.334	0.240	0.0054	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.42	13.2		
					R a/c =	0.31		

9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m3	641.00	898.44	668.40	6.41	163	0.00	2,376.79
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	1.4	1.0	0.42	11		

10 DOSIFICACION PARA TANDA DE

0.035 ▼

M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3
		GRUESO	FINO		
PESO HUMEDO COMPACTO	22.68	31.80	23.65	0.227	5.75
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	gr	Lt

11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	59.57	44.32	0.42	11	0.00	157.57

12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m3	641.00	895.52	618.68	6.41	200	0.00	2,361.61
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.53	0.87	0.42	13	0.02	

13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m3	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			GRUESO	FINO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m3	641.00	898.44	668.40	6.41	163	0.00	2,376.79
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.53	0.94	0.42	11	0.02	



FORMATO

RPT -001A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - FINO

DIVISIÓN: OPERACIONES

AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MATERIAL: **AGREGADO FINO**

FECHA DE LA MUESTRA: 13/08/2020

CANTERA : **MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO**

TECNICO: **F. AYALA**

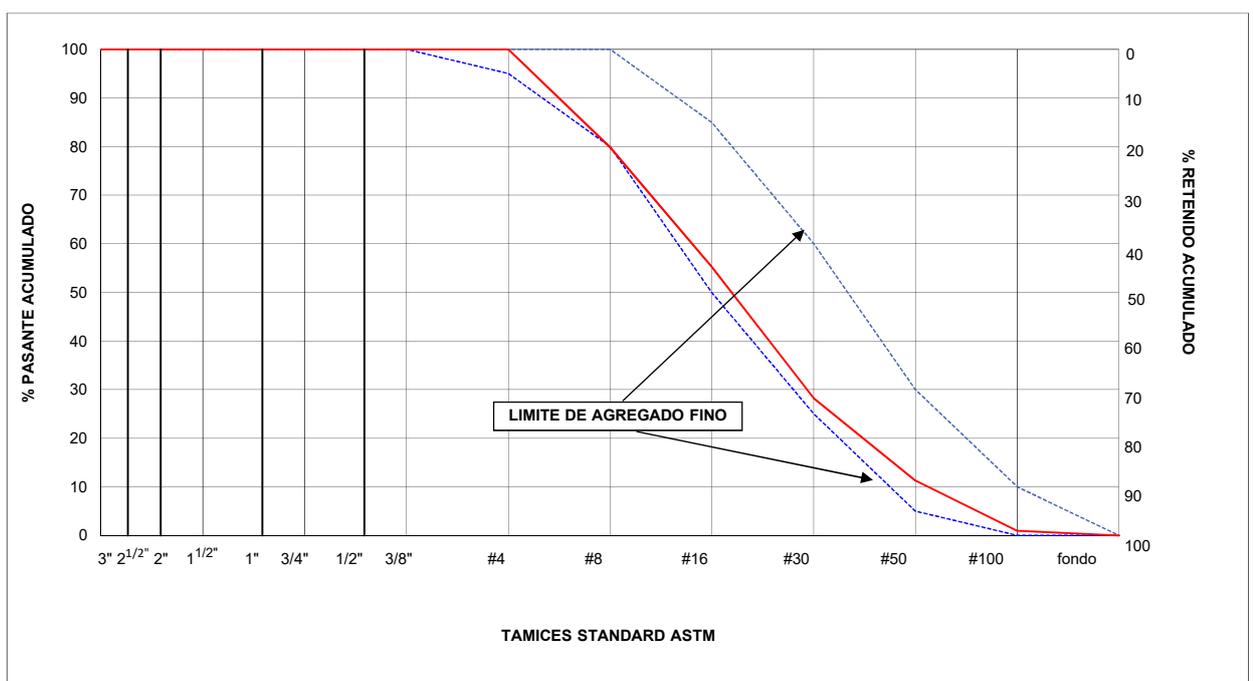
PROYECTO: **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERISTICAS FISICAS	
MALLA	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMULADO	MODULO DE FINEZA	
	(b)	$(c)=(b)/(a)*100$	(d)=SUMA (c)	100 - (d)		<b>3.24</b>
					TAMAÑO MAXIMO	<b># 4</b>
3"	-	0.00	0.00	100.0		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
2"	-	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
1"	-	0.00	0.00	100.0		
3/4"	-	0.00	0.00	100.0		
1/2"	-	0.00	0.00	100.0		
3/8"	-	0.00	0.00	100.0		
# 4	-	0.00	0.00	100.0		
# 8	92.60	20.15	20.15	79.9		
# 16	112.80	24.54	44.69	55.3		
# 30	124.50	27.09	71.78	28.2		
# 50	77.70	16.91	88.69	11.3		
# 100	47.60	10.36	99.04	1.0		
FONDO	4.40	0.96	100.00	0.0		
<b>TOTAL</b>	<b>459.60</b>		<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>3.24</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>	
(a)						

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Nota: El rango del Modulo de Finura de la Arena es de 2.3 a 3.1

Si el Modulo de Finura de la Arena de una arena es de 2.3 se trata de una arena Fina; y si el modulo se encuentra entre 2.3 a 3.1 se trata de una Arena Mediana y si el modulo es mayor de 3.1 se trata de una arena gruesa

Rev.00



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

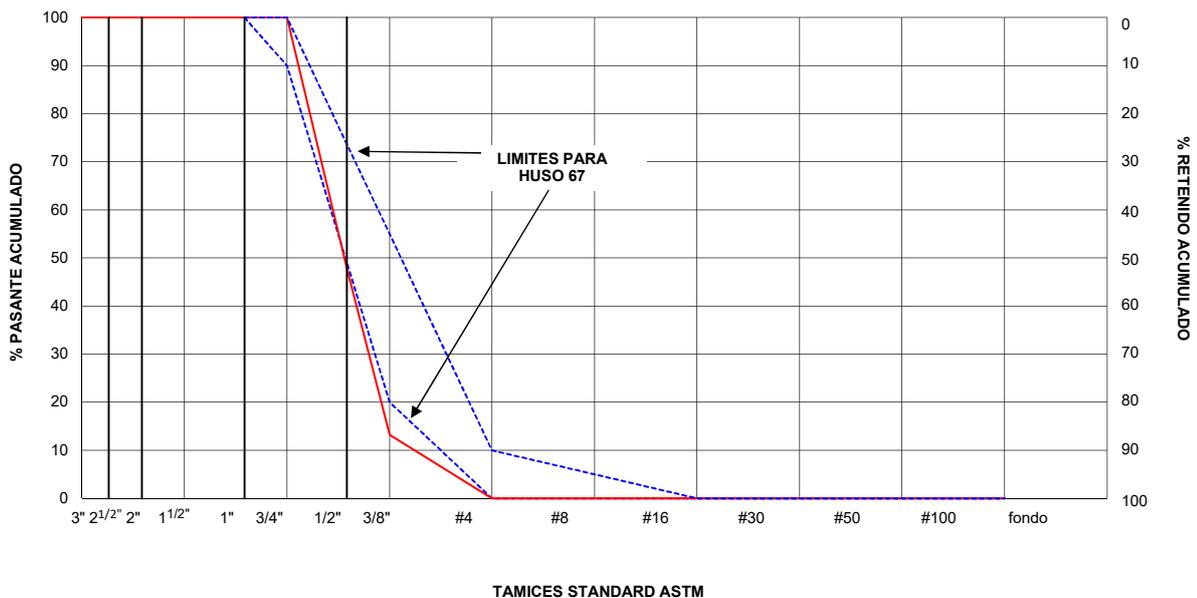
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : CUARZO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRÍA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	
3"	-	0.00	0.00	100.00	7.39	TAMAÑO MÁXIMO
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		3/4"
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,605.600	52.16	52.16	47.84		
3/8"	1,729.500	34.62	86.78	13.22		
# 4	660.500	13.22	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		OBSERVACIONES
TOTAL (a)	4995.600	100.0	MODULO FINEZA	7.39		

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3"+ 1½"+ ¾" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020" SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA FECHA : 27 de Agosto de 2020																										
AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>585.1</td> <td>595.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>552.4</td> <td>553.7</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>85.1</td> <td>95.3</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>467.3</b></td> <td><b>458.4</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>32.7</b></td> <td><b>41.6</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>7.00%</td> <td>9.08%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>8.04%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3	Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7	Peso Recipiente	85.1	95.3	Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>	Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>	Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	585.1	595.3																								
Peso Seco + Recipiente	552.4	553.7																								
Peso Recipiente	85.1	95.3																								
Peso Suelo Seco	<b>467.3</b>	<b>458.4</b>																								
Peso del Agua	<b>32.7</b>	<b>41.6</b>																								
Contenido de Humedad (%)	7.00%	9.08%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>8.04%</b>																									
AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA: CUARZO																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2128.4</td> <td>2124.6</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2121.8</td> <td>2118.2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>125.5</td> <td>123.4</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1996.3</b></td> <td><b>1994.8</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>6.6</b></td> <td><b>6.4</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>0.33%</td> <td>0.32%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b></td> <td><b>0.33%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 1	Peso Humedo + Recipiente	2128.4	2124.6	Peso Seco + Recipiente	2121.8	2118.2	Peso Recipiente	125.5	123.4	Peso Suelo Seco	<b>1996.3</b>	<b>1994.8</b>	Peso del Agua	<b>6.6</b>	<b>6.4</b>	Contenido de Humedad (%)	0.33%	0.32%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.33%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 1																								
Peso Humedo + Recipiente	2128.4	2124.6																								
Peso Seco + Recipiente	2121.8	2118.2																								
Peso Recipiente	125.5	123.4																								
Peso Suelo Seco	<b>1996.3</b>	<b>1994.8</b>																								
Peso del Agua	<b>6.6</b>	<b>6.4</b>																								
Contenido de Humedad (%)	0.33%	0.32%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD:</b>	<b>0.33%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : FINO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	14.81	15.40	15.36		16.16	16.20	16.31		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	11.325	11.915	11.875		12.675	12.715	12.825		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,605.52	1,689.16	1,683.49		1,796.91	1,802.58	1,818.17		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,659.39				1,805.88				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,659.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,805**

AGREGADO : GRUESO TIPO DE ROCA CUARZO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto				
	MUESTRA N°	1	2	3	4	1	2	3	4
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	13.21	13.20	13.10		14.36	14.39	14.39		
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.485	3.485	3.485		
Peso del Material	9.725	9.715	9.615		10.875	10.905	10.905		
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01		
Peso Unitario (Kg/m3)	1,378.69	1,377.27	1,363.10		1,541.72	1,545.98	1,545.98		
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,373.02				1,544.56				

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,373**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,544**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"				
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA				
FECHA	: 17 de Agosto de 2020				
(NTP 400.021/ ASTM C128)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>FINO</b>		<b>CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</b>		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso agregado saturado superficie seca (g) A	A	500.10	500.10		
Peso del picnómetro lleno de agua B	B	694.50	694.40		
Peso picnómetro+muestra SSS +agua hasta el enrase (g) C	C	1004.10	1005.30		
Peso de la muestra desecada al ambiente (g) D	D	488.90	491.20		
Gravedad específica Bulk seco o de masa (PEM) (g/cm3)	D / (A+B-C)	2.566	2.596		<b>2.58</b>
Gravedad específica Bulk (SSS) (g/cm3)	A / (A+B-C)	2.625	2.643		<b>2.63</b>
Gravedad específica aparente (PEA) (g/cm3)	D / (B+D-C)	2.727	2.724		<b>2.73</b>
Absorción (%)	(A-D) / D x 100	2.291	1.812		<b>2.05</b>
Temperatura del agua (°C)		20	20		
(NTP 400.021/ ASTM C127)					
<b>AGREGADO</b>	: <b>GRUESO</b>		<b>TIPO DE ROCA: CUARZO</b>		
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	2000.10	2000.90		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2013.70	2011.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1976.30	1975.00		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.678	2.681		<b>2.68</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.696	2.696		<b>2.70</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.728	2.721		<b>2.72</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	0.68	0.54		<b>0.61</b>

## **ANEXO G - DISEÑO DE MEZCLA CON EL AGREGADO DE CANTO RODADO**

	FORMATO	QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060		
	GERENCIA: OPERACIONES	ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR	VERSIÓN: 01	
	GESTIÓN CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018	
PROYECTO	: "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	: FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	: PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	Agregado Fino	: MITAPAMPA	
	Agregado Grueso:	: CANTO RODADO	
FECHA	: 27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO			
	Resistencia de Diseño f'c =	28	MPa.
	Resistencia de Diseño f'c =	280	Kg/ cm2
DATOS TECNICOS			
	<b>CANTO RODADO</b>		
	Contenido de Humedad (%) =	3.79	
	Absorcion (%) =	1.83	
	Peso Especifico (Tn/m3) =	2.57	
	Peso Seco Suelto (Kg/m3) =	1820	
	Peso Seco Compactado (Kg/m3) =	1970	
VALORES DE DISEÑO			
	Resistencia a la Compresion MPa =	28	
	Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 =	280	Peso Especifico del Cemento = 3.11
	Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) =	3/4"	Revenimiento (Pulg) = 5" a 7"
	Relacion a/c =	0.47	Aire Incluido (%) = 2.0%
			Volumen de Agregado = 0.64
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS			
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>	
	Cemento Tipo I	429.20	10.1 Bolsas/m3
	Canto rodado	1709.42	
	Agua	162.19	
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	4.29
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES			
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>
	Cemento Tipo I	1.00	1
	Canto rodado	3.98	3.28
	Agua	0.38	16.06 Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00% 0.425 Kgs/bolsa

**DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060**
**DISEÑO DE MEZCLA**
**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**
**DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS**
**1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO**

 f'c = 280 kg/cm<sup>2</sup> 10.10 Bls. Cemento AUTOMATICO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm <sup>2</sup> )
f'c = 280	f'cr = 364
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'cr = 28	f'cr = 36

**2 MATERIALES**
**2.1 CEMENTOS**

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

**2.2 AGREGADOS**

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	CANTO RODADO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Canto Rodado
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m <sup>3</sup>	1,970
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m <sup>3</sup>	1,820
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm <sup>3</sup>	2.57
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.79
5	ABSORCION	%	1.83

**3 ASENTAMIENTO O SLUMP**

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

**4 CONDICIONES DE OBRA**

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	NORMAL	2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

**5 ADITIVOS**

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	4.29

**6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO**

AGUA DE MEZCLA l / m <sup>3</sup>	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACIÓN AGUA CEMENTO A/C
200	0.47	solo casos severos	0.47

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO		FACTOR CEMENTO
K/m <sup>3</sup>	=	BOLSAS / m <sup>3</sup>
429.20		10.10

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>						
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	429.20	1647.07	4.29	200.00	0	2,280.56
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.642	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	3.8	0.4	19.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados : 0.642

Volumen de Canto Rodado : 

100.00	100.00
--------	--------

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	1647.07	4.29	200.00	0.00	2,280.56
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.138	0.642	0.0036	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	3.8	0.42	19.8		
				<b>R a/c =</b>	<b>0.47</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	1,709.42	4.29	166	0.00	2,309.40
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	4.0	0.42	16		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE** 1.000 ▼ M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		CANTO RODADO		
PESO HUMEDO COMPACTO	429.20	1,709.42	4.292	166.48
UNIDAD	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	169.27	0.42	16	0.00	228.68

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	1,647.07	4.29	200	0.00	2,280.56
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	3.16	0.42	20	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	429.20	1,709.42	4.29	166	0.00	2,309.40
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	3.28	0.42	16	0.02	



**FORMATO**

**RPT -002A**

**REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO**

DIVISIÓN: OPERACIONES

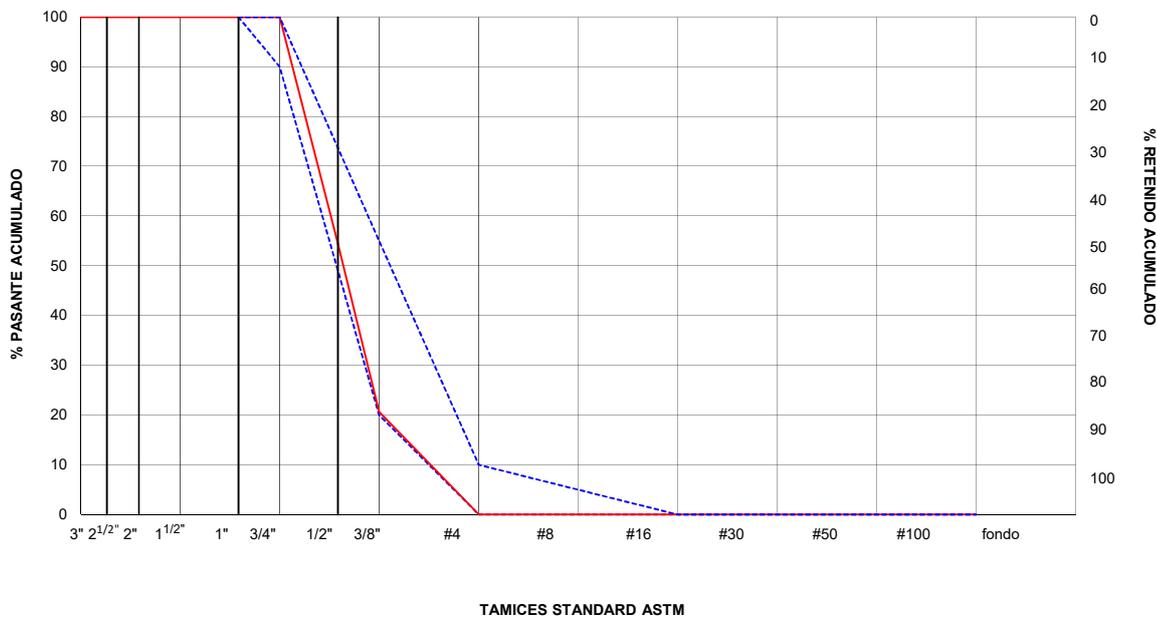
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : **AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67**      FECHA DE MUESTREO : **13/08/2020**  
 TIPO DE ROCA : **CANTO RODADO**      TECNICO : **F. AYALA**  
 PROYECTO : **"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	7.25
					TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
3"	-	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,605.600	45.59	45.59	54.41		
3/8"	1,929.500	33.76	79.35	20.65		
# 4	1,180.500	20.65	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
<b>TOTAL (a)</b>	<b>5715.600</b>	<b>100.0</b>	<b>MODULO FINEZA</b>	<b>7.25</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020" SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA FECHA : 27 de Agosto de 2020																										
<b>AGREGADO : CANTO RODADO</b>	<b>CANtera : MITAPAMPA - CUTATAMBO</b>																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2164.1</td> <td>2132.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2091.9</td> <td>2057</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>123.3</td> <td>123</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1968.6</b></td> <td><b>1934.0</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>72.2</b></td> <td><b>75.5</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>3.67%</td> <td>3.90%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>3.79%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	2164.1	2132.5	Peso Seco + Recipiente	2091.9	2057	Peso Recipiente	123.3	123	Peso Suelo Seco	<b>1968.6</b>	<b>1934.0</b>	Peso del Agua	<b>72.2</b>	<b>75.5</b>	Contenido de Humedad (%)	3.67%	3.90%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>3.79%</b>		
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	2164.1	2132.5																								
Peso Seco + Recipiente	2091.9	2057																								
Peso Recipiente	123.3	123																								
Peso Suelo Seco	<b>1968.6</b>	<b>1934.0</b>																								
Peso del Agua	<b>72.2</b>	<b>75.5</b>																								
Contenido de Humedad (%)	3.67%	3.90%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>3.79%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO : HRT

VERSIÓN : 00

GESTION DE CALIDAD : HRT

FECHA : 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : CANTO RODADO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MUESTRA N°								
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	16.22	16.36	16.40		17.19	17.44	17.52	
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.49	3.49	3.49	
Peso del Material	12.735	12.875	12.915		13.705	13.955	14.035	
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	
Peso Unitario (Kg/m3)	1,805.41	1,825.26	1,830.93		1,942.93	1,978.37	1,989.71	
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,820.53				1,970.34			

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,820.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,970**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 17 de Agosto de 2020</p> <p>(NTP 400.021/ ASTM C127)</p>					
AGREGADO : GRUESO		TIPO DE ROCA: CANTO RODADO - CUTATAMBO			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	2028.30	1973.00		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2064.40	2009.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1981.00	1952.50		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.558	2.573		<b>2.57</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.604	2.621		<b>2.61</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.680	2.703		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.78	1.87		<b>1.83</b>

	FORMATO		QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060			
	GERENCIA: OPERACIONES		ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR		VERSIÓN: 01	
	GESTIÓN CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018	
PROYECTO	:	"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"		
SOLICITADO	:	FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA		
UBICACIÓN	:	PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -		
CANTERAS	:	Agregado Fino	:	MITAPAMPA
		Agregado Grueso:	:	CANTO RODADO
FECHA	:	27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO				
		Resistencia de Diseño f'c =	35	MPa.
		Resistencia de Diseño f'c =	350	Kg/ cm2
DATOS TECNICOS				
		<b>CANTO RODADO</b>		
		Contenido de Humedad (%) =	3.79	
		Absorcion (%) =	1.83	
		Peso Especifico (Tn/m3) =	2.57	
		Peso Seco Suelto (Kg/m3) =	1820	
		Peso Seco Compactado (Kg/m3) =	1970	
VALORES DE DISEÑO				
		Resistencia a la Compresion MPa =	35	
		Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 =	350	
		Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) =	3/4"	
		Relacion a/c =	0.40	
		Peso Especifico del Cemento =	3.11	
		Revenimiento (Pulg) =	5" a 7"	
		Aire Incluido (%) =	2.0%	
		Volumen de Agregado =	0.62	
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS				
		<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>	
		Cemento Tipo I	505.10	11.9 Bolsas/m3
		Canto Rodado	1644.44	
		Agua	162.71	
		<b>Aditivo</b>	Plastificante	5.05
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES				
		<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>
		Cemento Tipo I	1.00	1
		Canto Rodado	3.26	2.68
		Agua	0.32	13.69 Litros/bolsa
		<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00% 0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f'c = 350	f'cr = 434
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f'cr = 35	f'cr = 43

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	REDONDEADO	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	ANGULAR	3/4"	CANTO RODADO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Canto Rodado
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,970
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,820
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.57
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.79
5	ABSORCION	%	1.83

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VIBRACION LIGERA	PLASTICA	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
PAVIMENTOS, COLUMNAS	NORMAL	2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
Mejorar trabajabilidad y cohesividad	Concreto a condiciones normales

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
MEJORAR PLASTICIDAD	SUPERPLASTIFICANTE	1.00	5.05

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l/ m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACIÓN AGUA CEMENTO A/C
200	0.40	solo casos severos	0.40

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO		FACTOR CEMENTO
K/m <sup>3</sup>	=	BOLSAS / m <sup>3</sup>
505.10		11.90

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>						
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	505.10	1584.46	5.05	200.00	0	2,294.61
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.162	0.618	0.004	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	3.1	0.4	16.8		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados : 0.618

Volumen de Canto Rodado : 

100.00	100.00
--------	--------

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	1584.46	5.05	200.00	0.00	2,294.61
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.162	0.618	0.0042	0.200	0.020	1.00
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	3.1	0.42	16.8		
				<b>R a/c =</b>	<b>0.40</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	1,644.44	5.05	168	0.00	2,322.35
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	3.3	0.42	14		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE** 1.000 ▼ M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		CANTO RODADO		
PESO HUMEDO COMPACTO	505.10	1,644.44	5.05	167.76
UNIDAD	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	138.37	0.42	14	0.00	195.39

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	1,584.46	5.05	200	0.00	2,294.61
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	2.58	0.42	17	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	505.10	1,644.44	5.05	168	0.00	2,322.35
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	2.68	0.42	14	0.02	



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

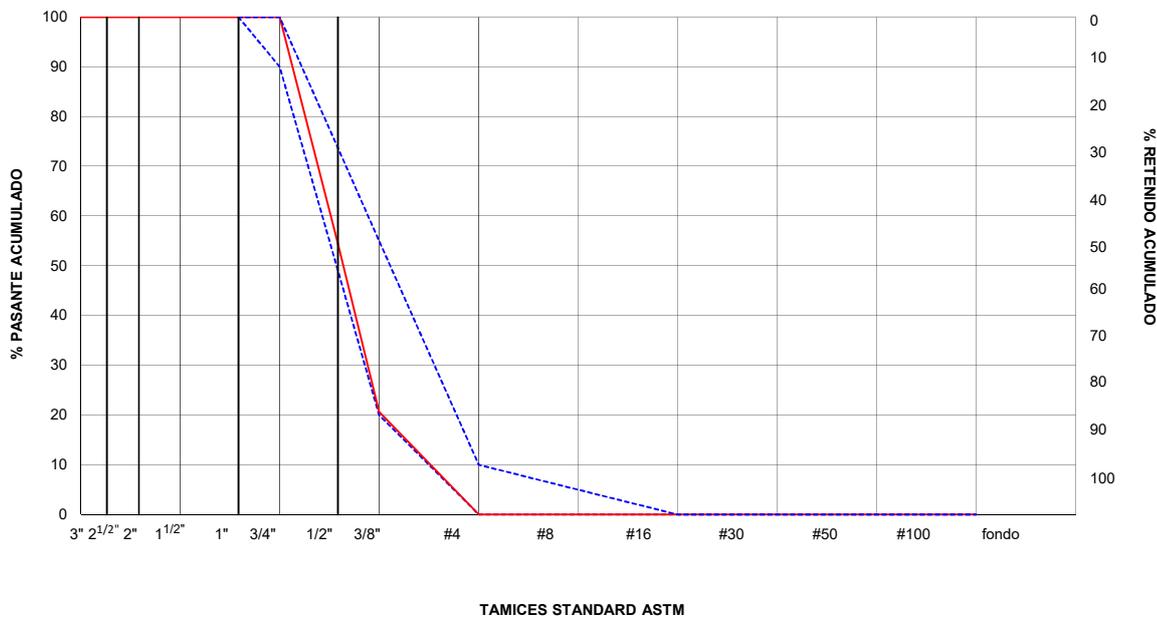
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : CANTO RODADO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	7.25
					TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
3"	-	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,605.600	45.59	45.59	54.41		
3/8"	1,929.500	33.76	79.35	20.65		
# 4	1,180.500	20.65	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	5715.600	100.0	MODULO FINEZA	7.25	OBSERVACIONES	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00

	FORMATO	CO.FO.05																								
	<b>REGISTRO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS (NORMA NTP 339.127 Y ASTM C566)</b>																									
	GERENCIA: OPERACIONES	AREA: LABORATORIO																								
	APROBADO: ETR	VERSION: 01																								
	GESTION DE CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018																								
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 27 de Agosto de 2020</p>																										
<p>AGREGADO : CANTO RODADO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO</p>																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>M - 1</th> <th>M - 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Humedo + Recipiente</td> <td>2164.1</td> <td>2132.5</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + Recipiente</td> <td>2091.9</td> <td>2057</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente</td> <td>123.3</td> <td>123</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Seco</td> <td><b>1968.6</b></td> <td><b>1934.0</b></td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td><b>72.2</b></td> <td><b>75.5</b></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td>3.67%</td> <td>3.90%</td> </tr> <tr> <td><b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b></td> <td><b>3.79%</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	M - 1	M - 2	Peso Humedo + Recipiente	2164.1	2132.5	Peso Seco + Recipiente	2091.9	2057	Peso Recipiente	123.3	123	Peso Suelo Seco	<b>1968.6</b>	<b>1934.0</b>	Peso del Agua	<b>72.2</b>	<b>75.5</b>	Contenido de Humedad (%)	3.67%	3.90%	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>3.79%</b>	
DESCRIPCION	M - 1	M - 2																								
Peso Humedo + Recipiente	2164.1	2132.5																								
Peso Seco + Recipiente	2091.9	2057																								
Peso Recipiente	123.3	123																								
Peso Suelo Seco	<b>1968.6</b>	<b>1934.0</b>																								
Peso del Agua	<b>72.2</b>	<b>75.5</b>																								
Contenido de Humedad (%)	3.67%	3.90%																								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>	<b>3.79%</b>																									



FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO: HRT

VERSIÓN: 00

GESTION DE CALIDAD: HRT

FECHA: 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : CANTO RODADO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MUESTRA N°								
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	16.22	16.36	16.40		17.19	17.44	17.52	
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.49	3.49	3.49	
Peso del Material	12.735	12.875	12.915		13.705	13.955	14.035	
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	
Peso Unitario (Kg/m3)	1,805.41	1,825.26	1,830.93		1,942.93	1,978.37	1,989.71	
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,820.53				1,970.34			

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,820.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,970**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 17 de Agosto de 2020</p> <p>(NTP 400.021/ ASTM C127)</p>					
AGREGADO : GRUESO		TIPO DE ROCA: CANTO RODADO - CUTATAMBO			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	2028.30	1973.00		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2064.40	2009.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1981.00	1952.50		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.558	2.573		<b>2.57</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.604	2.621		<b>2.61</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.680	2.703		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.78	1.87		<b>1.83</b>

	FORMATO	QC.FO.08	
	DISEÑO DE MEZCLA, DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO NORMA E060		
	GERENCIA: OPERACIONES	ÁREA: LABORATORIO	
	APROBADO: ETR	VERSIÓN: 01	
	GESTIÓN CALIDAD: HRT	FECHA: 17.01.2018	
PROYECTO	: <b>"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPa, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</b>		
SOLICITADO	: <b>FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA</b>		
UBICACIÓN	: <b>PROVINCIA:HUARAZ DISTRITO:HUARAZ -</b>		
CANTERAS	Agregado Fino	: <b>MITAPAMPA</b>	
	Agregado Grueso:	: <b>CANTO RODADO</b>	
FECHA	: 27 de Agosto de 2020		
RESISTENCIA DE DISEÑO			
	Resistencia de Diseño f'c =	42	MPa.
	Resistencia de Diseño f'c =	420	Kg/ cm2
DATOS TECNICOS			
	<b>CANTO RODADO</b>		
	Contenido de Humedad (%) =	3.79	
	Absorcion (%) =	1.83	
	Peso Especifico (Tn/m3) =	2.57	
	Peso Seco Suelto (Kg/m3) =	1820	
	Peso Seco Compactado (Kg/m3) =	1970	
VALORES DE DISEÑO			
	Resistencia a la Compresion MPa =	42	
	Resistencia a la Compresion Kg/Cm2 =	420	
	Tamaño Maximo Nom.(Pulg ) =	3/4"	
	Relacion a/c =	0.31	
	Peso Especifico del Cemento =	3.11	
	Revenimiento (Pulg) =	5" a 7"	
	Aire Incluido (%) =	2.0%	
	Volumen de Agregado =	0.57	
CANTIDAD DE MATERIAL POR M3 DE CONCRETO - PESOS HUMEDOS			
	<b>Material</b>	<b>Kg/m3</b>	
	Cemento Tipo I	641.00	15.1 Bolsas/m3
	Canto Rodado	1528.09	
	Agua	163.63	
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	6.41
CANTIDAD DE MATERIAL EN VOLUMEN HUMEDO - PROPORCIONES			
	<b>Material</b>	<b>Peso</b>	<b>Volumen</b>
	Cemento Tipo I	1.00	1
	Canto Rodado	2.38	1.97
	Agua	0.26	10.85 Litros/bolsa
	<b>Aditivo</b>	Plastificante	1.00% 0.425 Kgs/bolsa

## DOSIFICACION DEL CONCRETO NORMA E060

### DISEÑO DE MEZCLA

**"DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"**

#### DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS

##### 1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO

RESISTENCIA DE DISEÑO (K/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDO (K/cm2)
f <sub>c</sub> = 420	f <sub>cr</sub> = 518
RESISTENCIA DE DISEÑO (MPa)	RESISTENCIA REQUERIDO (MPa)
f <sub>cr</sub> = 42	f <sub>cr</sub> = 52

##### 2 MATERIALES

###### 2.1 CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
<input type="text" value="PORTLAND SOL"/>	<input type="text" value="I"/>	3.11	3,500

###### 2.2 AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. NOM	CANTERA
FINO	<input type="text" value="REDONDEADO"/>	# 4	MITAPAMPA - DISTRITO:MANCOS - CUTATAMBO
GRUESO	<input type="text" value="ANGULAR"/>	3/4"	CANTO RODADO

No	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Canto Rodado
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m3	1,970
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1,820
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.57
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.79
5	ABSORCION	%	1.83

##### 3 ASENTAMIENTO O SLUMP

TRABAJABILIDAD	COMPACTACION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
<input type="text" value="TRABAJABLE"/>	<input type="text" value="VIBRACION LIGERA"/>	<input type="text" value="PLASTICA"/>	3" a 4"

##### 4 CONDICIONES DE OBRA

TAMAÑO AGREGADO	EXPOSICION DE OBRA	AIRE TOTAL ATRAPADO
<input type="text" value="PAVIMENTOS, COLUMNAS"/>	<input type="text" value="3/4"/>	<input type="text" value="NORMAL"/> 2.0%

Efectos de exposicion	Condiciones especiales de Exposicion
<input type="text" value="Mejorar trabajabilidad y cohesividad"/>	<input type="text" value="Concreto a condiciones normales"/>

##### 5 ADITIVOS

REQUERIMIENTO ADITIVOS	TIPOS DE ADITIVOS	(%) DOSIFICACION	TOTAL LT/M3
<input type="text" value="MEJORAR PLASTICIDAD"/>	<input type="text" value="SUPERPLASTIFICANTE"/>	<input type="text" value="1.00"/>	6.41

##### 6 SELECCIÓN DE AGUA DE MEZCLADO

AGUA DE MEZCLA l/ m3	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA	RELACION (A/C) AGUA CEMENTO POR DURABILIDAD	MAXIMA RELACIÓN AGUA CEMENTO A/C
200	0.31	solo casos severos	0.31

**7 CALCULO DE FACTOR CEMENTO**

FACTOR CEMENTO		FACTOR CEMENTO
K/m <sup>3</sup>	=	BOLSAS / m <sup>3</sup>
641.00		15.10

**8.1 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS COMPACTO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO SECO COMPACTO	m <sup>3</sup>						
PESO SECO COMPACTO	K/m <sup>3</sup>	641.00	1472.35	6.41	200.00	0	2,319.76
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.574	0.005	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.3	0.4	13.2		

**8.2 PROPORCIÓN ACTUAL DE AGREGADOS**

Volumen de agregados : 0.574

Volumen de Canto Rodado : 

100.00	100.00
--------	--------

1.00 ▼

**8.3 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO SECO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	1472.35	6.41	200.00	0.00	2,319.76
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.206	0.574	0.0054	0.200	0.020	1.01
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	2.3	0.42	13.2		
<b>R a/c =</b>					<b>0.31</b>		

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO HUMEDO COMPACTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	1,528.09	6.41	170	0.00	2,345.54
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	2.4	0.42	11		

**10 DOSIFICACION PARA TANDA DE** 1.000 ▼ M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>
		CANTO RODADO		
PESO HUMEDO COMPACTO	641.00	1,528.09	6.410	170.04
UNIDAD	Kg	Kg	gr	Lt

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	101.32	0.42	11	0.00	155.50

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO SECO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	1,472.35	6.41	200	0.00	2,319.76
DOSIFICACION EN VOLUMEN SECO	SACO	1	1.89	0.42	13	0.02	

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS	Aditivo SIKAMENT TM120	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE ATRAPADO	TOTAL ABSOLUTO
			CANTO RODADO				
PESO UNITARIO HUEMEDO SUELTO	Kg/m <sup>3</sup>	641.00	1,528.09	6.41	170	0.00	2,345.54
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	1.96	0.42	11	0.02	



FORMATO

RPT -002A

REPORTE DE DATOS TECNICOS - GRUESO

DIVISIÓN: OPERACIONES

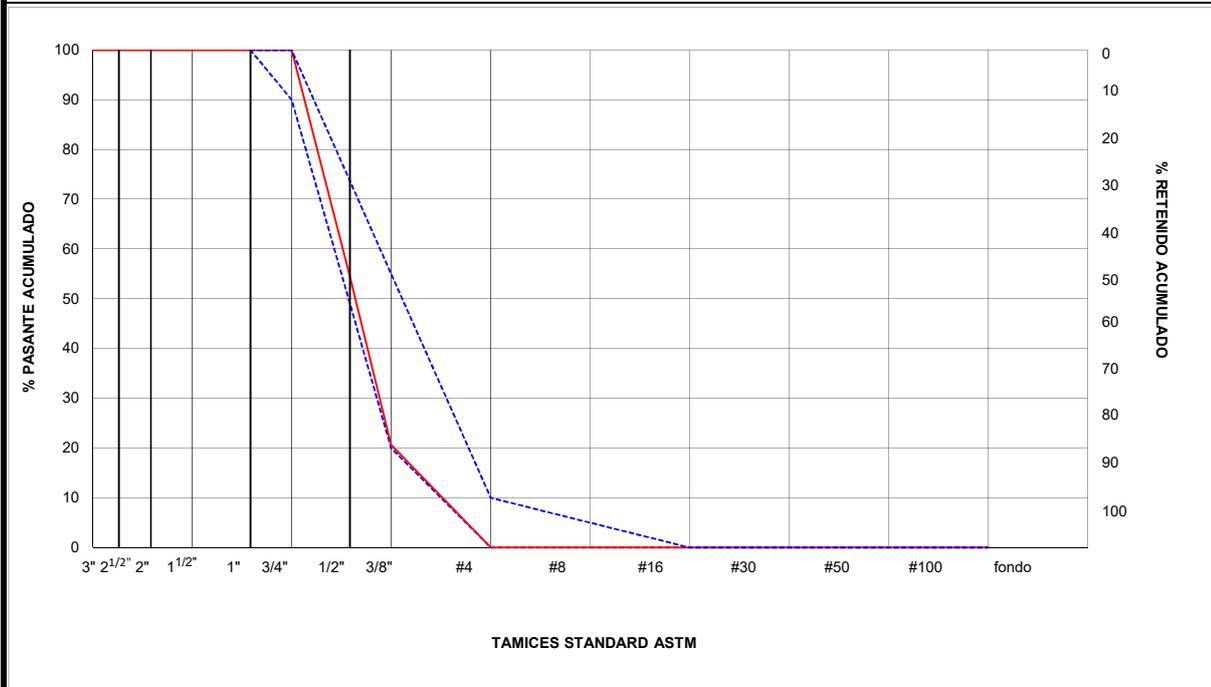
AREA: LABORATORIO

VERSIÓN: 01 - 2014

MUESTRA : AGREGADO GRUESO - PIEDRA HUSO 67      FECHA DE MUESTREO : 13/08/2020  
 TIPO DE ROCA : CANTO RODADO      TECNICO : F. AYALA  
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"

GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	MODULO DE FINEZA	7.25
					TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
3"	-	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
2"	-	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	-	0.00	0.00	100.00		
1"	-	0.00	0.00	100.00		
3/4"	-	0.00	0.00	100.00		
1/2"	2,605.600	45.59	45.59	54.41		
3/8"	1,929.500	33.76	79.35	20.65		
# 4	1,180.500	20.65	100.00	0.00		
# 8		0.00	100.00	0.00		
# 16		0.00	100.00	0.00		
#30		0.00	100.00	0.00		
#50		0.00	100.00	0.00		
#100		0.00	100.00	0.00		
FONDO		0.00	100.00	0.00		
TOTAL (a)	5715.600	100.0	MODULO FINEZA	7.25	OBSERVACIONES	

El módulo de fineza= % retenido acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 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 maximo= menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Rev.00





FORMATO

QC.FO.30

PESOS UNITARIOS SUELTO Y COMPACTO (NTP 400.017 / ASTM C29)

GERENCIA : OPERACIONES

AREA : LABORATORIO

APROBADO : HRT

VERSIÓN : 00

GESTION DE CALIDAD : HRT

FECHA : 07.02.2017

PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
 SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISTA  
 FECHA : 13 de Agosto de 2020

AGREGADO : CANTO RODADO CANTERA : MITAPAMPA - CUTATAMBO

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto				Peso Unitario Compacto			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MUESTRA N°								
MOLDE N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Peso Material + Molde	16.22	16.36	16.40		17.19	17.44	17.52	
Peso del Molde	3.49	3.49	3.49		3.49	3.49	3.49	
Peso del Material	12.735	12.875	12.915		13.705	13.955	14.035	
Volumen del Molde	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	
Peso Unitario (Kg/m3)	1,805.41	1,825.26	1,830.93		1,942.93	1,978.37	1,989.71	
Peso Unitario prom. (Kg/m3)	1,820.53				1,970.34			

Peso Unitario Suelto (Kg/m3) = **1,820.00**

Peso Unitario Compacto (Kg/m3) = **1,970**

	FORMATO		CO.FO.13		
	REGISTRO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA NTP 400.037 Y ASTM C33)				
	GERENCIA : OPERACIONES		ÁREA : LABORATORIO		
	APROBADO : ETR		VERSIÓN : 01		
GESTIÓN DE CALIDAD: HRT		FECHA: 17.01.2018			
<p>PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"</p> <p>SOLICITADO : FLOR AYALA SALAZAR - TESISISTA</p> <p>FECHA : 17 de Agosto de 2020</p> <p>(NTP 400.021/ ASTM C127)</p>					
AGREGADO : GRUESO		TIPO DE ROCA: CANTO RODADO - CUTATAMBO			
MUESTRA N°		1	2	3	Promedio
Peso Agregado Seco (g)	A	2028.30	1973.00		
Peso Agregado Húmedo 24 hrs. y Superficie Seca (g)	B	2064.40	2009.80		
Peso Agregado Sumergido + Canastilla (g)	C	1981.00	1952.50		
Peso de Canastilla Sumergida (g)	D	709.50	709.50		
Gravedad Específica Bulk (PEM)	A / (B+D-C)	2.558	2.573		<b>2.57</b>
Gravedad Específica Bulk Sat. Sup. Seca (SSS)	B / (B+D-C)	2.604	2.621		<b>2.61</b>
Gravedad Específica Aparente (PEA)	A / (A+D-C)	2.680	2.703		<b>2.69</b>
Absorción (%) (B-A) / A x 100	(B-A) / A x 100	1.78	1.87		<b>1.83</b>

## **ANEXO H – ENSAYO DE ABRASION**



# C&M GEOTEC ASOCIADOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, ESTUDIOS EN GEOTECNIA  
CON FINES DE CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS, CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN DE  
PROYECTOS DE INGENIERÍA

PROYECTO	: Determinación de la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 Mpa, en la ciudad de Huaraz 2020		
SOLICITANTE	: Bach. Flor Ayala Salazar	MUESTREO POR	: Interesado
LUGAR	: Huaraz - Huaraz - Ancash	TÉCNICO	: D.C.M.
FECHA	: Septiembre 2020	N° de Registro	: CM.D.016-2020

## RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASIÓN

(ASTM C131/535, NTP 400.019/020, MTC E 207)

### DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA	: --	MUESTRA	: Mab-01
MATERIAL	: Agregado Grueso - Pizarra		

### DATOS SOBRE GRADACION Y CARGA ABRASIVA

TAMAÑO DE LA MALLA		MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA (gr)						
PASANTE DEL TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	GRADO "A" (12)	GRADO "B" (11)	GRADO "C" (8)	GRADO "D" (6)	GRADO "1" (12)	GRADO "2" (12)	GRADO "3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"		2499.1					
1/2"	3/8"		2501.0					
3/8"	1/4"							
1/4"	No 4							
No 4	No 8							
TOTAL			5000.1					

Nota: Los números entre parentesis indican la cantidad de esfera

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CANTERA : --	KM: --
N° DE REVOLUCIONES		500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS		3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)		4581.00
GRADACIÓN USADA (Cantidad de esferas)		"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)		5000.10
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N° 12 (gr)		3711.3
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N° 12 (gr)		1288.8
DESGASTE (%)		25.8%

#### Observación:

La muestra es muestreado e identificado por el interesado.

  
DAVID HENRRY ZARZOSA CALVO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 175371



# C&M GEOTEC ASOCIADOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, ESTUDIOS EN GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS, CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

<b>PROYECTO</b>	: Determinación de la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 Mpa, en la ciudad de Huaraz 2020		
<b>SOLICITANTE</b>	: Bach. Flor Ayala Salazar	<b>MUESTREADO POR</b>	: Interesado
<b>LUGAR</b>	: Huaraz - Huaraz - Ancash	<b>TÉCNICO</b>	: D.C.M.
<b>FECHA</b>	: Septiembre 2020	<b>N° de Registro</b>	: CM.D.016-2020

## RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASIÓN

(ASTM C131/535, NTP 400.019/020, MTC E 207)

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>CANTERA</b>	: --	<b>MUESTRA</b>	: Mab-01
<b>MATERIAL</b>	: Agregado Grueso - Granito		

### DATOS SOBRE GRADACION Y CARGA ABRASIVA

TAMAÑO DE LA MALLA		MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA (gr)						
PASANTE DEL TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	GRADO "A" (12)	GRADO "B" (11)	GRADO "C" (8)	GRADO "D" (6)	GRADO "1" (12)	GRADO "2" (12)	GRADO "3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"		2500.5					
1/2"	3/8"		2500.0					
3/8"	1/4"							
1/4"	No 4							
No 4	No 8							
<b>TOTAL</b>			5000.5					

**Nota:** Los números entre parentesis indican la cantidad de esfera

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CANTERA: --	KM: --
N° DE REVOLUCIONES		500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS		3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)		4581.00
GRADACIÓN USADA (Cantidad de esferas)		"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)		5000.50
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N° 12 (gr)		3948.3
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N° 12 (gr)		1052.2
<b>DESGASTE (%)</b>		<b>21.0%</b>

#### Observación:

La muestra es muestreado e identificado por el interesado.



# C&M GEOTEC ASOCIADOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, ESTUDIOS EN GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS, CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

<b>PROYECTO</b>	: Determinación de la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 Mpa, en la ciudad de Huaraz 2020		
<b>SOLICITANTE</b>	: Bach. Flor Ayala Salazar	<b>MUESTREADO POR</b>	: Interesado
<b>LUGAR</b>	: Huaraz - Huaraz - Ancash	<b>TÉCNICO</b>	: D.C.M.
<b>FECHA</b>	: Septiembre 2020	<b>N° de Registro</b>	: CM.D.016-2020

## RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASIÓN

(ASTM C131/535, NTP 400.019/020, MTC E 207)

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>CANTERA</b>	: --	<b>MUESTRA</b>	: Mab-01
<b>MATERIAL</b>	: Agregado Grueso - Arenisca		

### DATOS SOBRE GRADACION Y CARGA ABRASIVA

TAMAÑO DE LA MALLA		MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA (gr)						
PASANTE DEL TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	GRADO "A" (12)	GRADO "B" (11)	GRADO "C" (8)	GRADO "D" (6)	GRADO "1" (12)	GRADO "2" (12)	GRADO "3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"		2500.7					
1/2"	3/8"		2500.4					
3/8"	1/4"							
1/4"	No 4							
No 4	No 8							
<b>TOTAL</b>			5001.1					

**Nota:** Los números entre parentesis indican la cantidad de esfera

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CANTERA: --	KM: --
N° DE REVOLUCIONES		500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS		3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)		4581.00
GRADACIÓN USADA (Cantidad de esferas)		"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)		5001.10
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N° 12 (gr)		4065.1
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N° 12 (gr)		936.0
<b>DESGASTE (%)</b>		<b>18.7%</b>

#### Observación:

La muestra es muestreado e identificado por el interesado.



# C&M GEOTEC ASOCIADOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, ESTUDIOS EN GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS, CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

PROYECTO	: Determinación de la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 Mpa, en la ciudad de Huaraz 2020		
SOLICITANTE	: Bach. Flor Ayala Salazar	MUESTREADO POR	: Interesado
LUGAR	: Huaraz - Huaraz - Ancash	TÉCNICO	: D.C.M.
FECHA	: Septiembre 2020	Nº de Registro	: CM.D.016-2020

## RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASIÓN

(ASTM C131/535, NTP 400.019/020, MTC E 207)

### DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA	: --	MUESTRA	: Mab-01
MATERIAL	: Agregado Grueso - Andesita		

### DATOS SOBRE GRADACION Y CARGA ABRASIVA

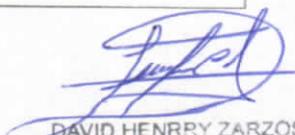
TAMAÑO DE LA MALLA		MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA (gr)						
PASANTE DEL TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	GRADO "A" (12)	GRADO "B" (11)	GRADO "C" (8)	GRADO "D" (6)	GRADO "1" (12)	GRADO "2" (12)	GRADO "3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"		2499.6					
1/2"	3/8"		2500.4					
3/8"	1/4"							
1/4"	No 4							
No 4	No 8							
TOTAL			5000.0					

Nota: Los números entre parentesis indican la cantidad de esfera

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CANTERA: --	KM: --
Nº DE REVOLUCIONES	500	
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS	3/4" - 3/8"	
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)	4581.00	
GRADACIÓN USADA (Cantidad de esferas)	"B" (11)	
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	5000.00	
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ Nº 12 (gr)	4081.6	
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ Nº 12 (gr)	918.4	
DESGASTE (%)	18.4%	

#### Observación:

La muestra es muestreado e identificado por el interesado.

  
DAVID HENRRY ZARZOSA CALVO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 175371



# C&M GEOTEC ASOCIADOS S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYO DE MATERIALES, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, ESTUDIOS EN GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS, CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

<b>PROYECTO</b>	: Determinación de la influencia de las características resistentes del agregado grueso en la resistencia del concreto 28, 35 y 42 Mpa, en la ciudad de Huaraz 2020		
<b>SOLICITANTE</b>	: Bach. Flor Ayala Salazar	<b>MUESTREO POR</b>	: Interesado
<b>LUGAR</b>	: Huaraz - Huaraz - Ancash	<b>TÉCNICO</b>	: D.C.M.
<b>FECHA</b>	: Septiembre 2020	<b>N° de Registro</b>	: CM.D.016-2020

## RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASIÓN

(ASTM C131/535, NTP 400.019/020, MTC E 207)

DATOS DE LA MUESTRA	
<b>CANTERA</b>	: --
<b>MATERIAL</b>	: Agregado Grueso - Cuarzo
<b>MUESTRA</b>	: Mab-01

### DATOS SOBRE GRADACION Y CARGA ABRASIVA

TAMAÑO DE LA MALLA		MASA Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA (gr)						
PASANTE DEL TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	GRADO	GRADO	GRADO	GRADO	GRADO	GRADO	GRADO
		"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"		2500.2					
1/2"	3/8"		2500.2					
3/8"	1/4"							
1/4"	No 4							
No 4	No 8							
<b>TOTAL</b>			5000.4					

**Nota:** Los números entre parentesis indican la cantidad de esfera

ESPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	CANTERA : --	KM: --
N° DE REVOLUCIONES		500
GRADACIÓN DE LAS MUESTRAS		3/4" - 3/8"
MASA DE CARGA DE LAS ESFERAS (gr)		4581.00
GRADACIÓN USADA (Cantidad de esferas)		"B" (11)
MASA INICIAL DE LA MUESTRA (gr)		5000.40
MASA DE LA MUESTRA RETENIDA EN EL TAMIZ N° 12 (gr)		4164.0
MASA DE LA MUESTRA QUE PASA EL TAMIZ N° 12 (gr)		836.4
<b>DESGASTE (%)</b>		<b>16.7%</b>

**Observación:**  
La muestra es muestreado e identificado por el interesado.

  
**DAVID HENRRY ZARZOSA CALVO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 175371

**ANEXO I - REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES  
CILINDRICOS DE CONCRETO**

**REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO  
(NTP 339.034/AST C39)**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

Cod N°	Descripción	f' c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CANTO RODADO	28	1	28	14.9	174.37	552.77	31.70	
M 2	CANTO RODADO	28	2	28	14.8	172.03	644.80	37.48	
M 3	CANTO RODADO	28	3	28	14.9	174.37	603.94	34.64	
M 4	CANTO RODADO	28	4	28	14.8	172.03	536.68	31.20	
M 5	CANTO RODADO	28	5	28	14.8	172.03	532.28	30.94	
<b>PROMEDIO</b>								33.19	
<b>DISPERSION</b>								3.97	

Cod N°	Descripción	f' c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CANTO RODADO	35	1	28	14.8	172.03	580.90	33.77	
M 2	CANTO RODADO	35	2	28	14.9	174.37	593.77	34.05	
M 3	CANTO RODADO	35	3	28	14.7	169.72	661.86	39.00	
M 4	CANTO RODADO	35	4	28	14.8	172.03	625.59	36.36	
M 5	CANTO RODADO	35	5	28	14.9	174.37	580.90	33.31	
<b>PROMEDIO</b>								35.30	
<b>DISPERSION</b>								2.83	

Cod N°	Descripción	f' c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CANTO RODADO	42	1	28	14.8	172.03	666.05	38.72	
M 2	CANTO RODADO	42	2	28	14.9	174.37	621.68	35.65	
M 3	CANTO RODADO	42	3	28	14.9	174.37	735.65	42.19	
M 4	CANTO RODADO	42	4	28	14.7	169.72	731.29	43.09	
M 5	CANTO RODADO	42	5	28	14.7	169.72	662.06	39.01	
<b>PROMEDIO</b>								39.73	
<b>DISPERSION</b>								4.44	

**REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO  
(NTP 339.034/AST C39)**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020

**TIPO DE ROCA:** ANDESITA

**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR

**FECHA :** OCTUBRE - 2020

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ANDESITA	28	1	28	14.8	172.03	754.53	43.86
M 2	ANDESITA	28	2	28	14.8	172.03	701.85	40.80
M 3	ANDESITA	28	3	28	14.7	169.72		
M 4	ANDESITA	28	4	28	14.9	174.37	784.52	44.99
M 5	ANDESITA	28	5	28	14.9	174.37	777.78	44.61
							<b>PROMEDIO</b>	43.56
							<b>DISPERSION</b>	1.81
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ANDESITA	35	1	28	14.9	174.37	867.90	49.77
M 2	ANDESITA	35	2	28	14.9	174.37	801.53	45.97
M 3	ANDESITA	35	3	28	14.8	172.03	842.13	48.95
M 4	ANDESITA	35	4	28	14.8	172.03		
M 5	ANDESITA	35	5	28	14.7	169.72	816.77	48.13
							<b>PROMEDIO</b>	48.20
							<b>DISPERSION</b>	1.34
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ANDESITA	42	1	28	14.8	172.03	862.49	50.13
M 2	ANDESITA	42	2	28	14.8	172.03	879.27	51.11
M 3	ANDESITA	42	3	28	14.9	174.37		
M 4	ANDESITA	42	4	28	14.9	174.37	951.77	54.58
M 5	ANDESITA	42	5	28	14.8	172.03	931.68	54.16
							<b>PROMEDIO</b>	52.50
							<b>DISPERSION</b>	2.44

**REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO  
(NTP 339.034/AST C39)**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020

**TIPO DE ROCA:** ARENISCA

**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR

**FECHA :** SEPTIEMBRE - 2020

Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ARENISCA	28	1	28	14.8	172.03	669.15	38.90
M 2	ARENISCA	28	2	28	14.8	172.03	738.88	42.95
M 3	ARENISCA	28	3	28	14.9	174.37	646.55	37.08
M 4	ARENISCA	28	4	28	14.7	169.72	733.27	43.21
M 5	ARENISCA	28	5	28	14.7	169.72	706.64	41.64
							<b>PROMEDIO</b>	40.75
							<b>DISPERSION</b>	3.57
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ARENISCA	35	1	28	14.8	172.03	702.83	40.85
M 2	ARENISCA	35	2	28	14.9	174.37	757.53	43.44
M 3	ARENISCA	35	3	28	14.8	172.03	737.24	42.85
M 4	ARENISCA	35	4	28	14.9	174.37	687.41	39.42
M 5	ARENISCA	35	5	28	14.8	172.03	675.37	39.26
							<b>PROMEDIO</b>	41.17
							<b>DISPERSION</b>	1.85
Cod N°	Descripción	f'c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada	
							KN	MPa
M 1	ARENISCA	42	1	28	14.8	172.03	785.87	45.68
M 2	ARENISCA	42	2	28	14.9	174.37		
M 3	ARENISCA	42	3	28	14.7	169.72	750.13	44.20
M 4	ARENISCA	42	4	28	14.8	172.03	862.49	50.13
M 5	ARENISCA	42	5	28	14.9	174.37	812.86	46.62
							<b>PROMEDIO</b>	46.66
							<b>DISPERSION</b>	3.18

**REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO  
(NTP 339.034/AST C39)**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020

**TIPO DE ROCA:** CUARCITA

**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR

**FECHA :** SEPTIEMBRE - 2020

Cod N°	Descripción	f' c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CUARCITA	28	1	28	14.9	174.37	662.06	37.97	
M 2	CUARCITA	28	2	28	14.8	172.03	622.33	36.17	
M 3	CUARCITA	28	3	28	14.9	174.37	669.15	38.38	
M 4	CUARCITA	28	4	28	14.8	172.03	580.90	33.77	
M 5	CUARCITA	28	5	28	14.7	169.72	608.64	35.86	
<b>PROMEDIO</b>								36.43	
<b>DISPERSION</b>								1.70	

Cod N°	Descripción	f' c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CUARCITA	35	1	28	14.9	174.37			
M 2	CUARCITA	35	2	28	14.8	172.03	706.64	41.08	
M 3	CUARCITA	35	3	28	14.9	174.37	733.27	42.05	
M 4	CUARCITA	35	4	28	14.9	174.37	699.50	40.12	
M 5	CUARCITA	35	5	28	14.7	169.72	608.64	35.86	
<b>PROMEDIO</b>								39.78	
<b>DISPERSION</b>								3.72	

Cod N°	Descripción	f' c diseño MPa	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
							KN	MPa	
M 1	CUARCITA	42	1	28	14.9	174.37	774.65	44.43	
M 2	CUARCITA	42	2	28	14.8	172.03	722.27	41.98	
M 3	CUARCITA	42	3	28	14.8	172.03	701.85	40.80	
M 4	CUARCITA	42	4	28	14.9	174.37			
M 5	CUARCITA	42	5	28	14.9	174.37	811.32	46.53	
<b>PROMEDIO</b>								43.43	
<b>DISPERSION</b>								3.27	

**REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO  
(NTP 339.034/AST C39)**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020

**TIPO DE ROCA:** GRANITO

**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR

**FECHA :** SEPTIEMBRE - 2020

Cod N°	Descripción	f' c diseño	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
		MPa					KN	MPa	
M 1	GRANITO	28	1	28	14.9	174.37	526.12	30.17	
M 2	GRANITO	28	2	28	14.9	174.37	580.90	33.31	
M 3	GRANITO	28	3	28	14.8	172.03	526.12	30.58	
M 4	GRANITO	28	4	28	14.8	172.03			
M 5	GRANITO	28	5	28	14.9	174.37	532.28	30.53	
<b>PROMEDIO</b>								31.15	
<b>DISPERSION</b>								1.06	

Cod N°	Descripción	f' c diseño	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
		MPa					KN	MPa	
M 1	GRANITO	35	1	28	14.7	169.72	705.93	41.59	
M 2	GRANITO	35	2	28	14.8	172.03	621.68	36.14	
M 3	GRANITO	35	3	28	14.9	174.37	637.60	36.57	
M 4	GRANITO	35	4	28	14.8	172.03	621.05	36.10	
M 5	GRANITO	35	5	28	14.8	172.03	614.40	35.71	
<b>PROMEDIO</b>								37.22	
<b>DISPERSION</b>								3.03	

Cod N°	Descripción	f' c diseño	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
		MPa					KN	MPa	
M 1	GRANITO	42	1	28	14.9	174.37	754.53	43.27	
M 2	GRANITO	42	2	28	14.8	172.03	722.27	41.98	
M 3	GRANITO	42	3	28	14.7	169.72	699.50	41.22	
M 4	GRANITO	42	4	28	14.8	172.03	699.50	40.66	
M 5	GRANITO	42	5	28	14.7	169.72	811.32	47.80	
<b>PROMEDIO</b>								42.99	
<b>DISPERSION</b>								4.11	

**REPORTE DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO  
(NTP 339.034/AST C39)**

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020

**TIPO DE ROCA:** PIZARRA

**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR

**FECHA :** OCTUBRE - 2020

Cod N°	Descripción	f° c diseño	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
		MPa					KN	MPa	
M 1	PIZARRA	28	1	28	14.8	172.03	258.30	15.01	
M 2	PIZARRA	28	2	28	14.8	172.03	247.39	14.38	
M 3	PIZARRA	28	3	28	14.9	174.37	287.89	16.51	
M 4	PIZARRA	28	4	28	14.9	174.37	271.07	15.55	
M 5	PIZARRA	28	5	28	14.8	172.03	278.50	16.19	
<b>PROMEDIO</b>								15.53	
<b>DISPERSION</b>								0.37	

Cod N°	Descripción	f° c diseño	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
		MPa					KN	MPa	
M 1	PIZARRA	35	1	28	14.9	174.37	328.00	18.81	
M 2	PIZARRA	35	2	28	14.9	174.37	357.95	20.53	
M 3	PIZARRA	35	3	28	14.8	172.03	312.72	18.18	
M 4	PIZARRA	35	4	28	14.7	169.72	322.80	19.02	
M 5	PIZARRA	35	5	28	14.8	172.03	340.59	19.80	
<b>PROMEDIO</b>								19.27	
<b>DISPERSION</b>								0.42	

Cod N°	Descripción	f° c diseño	# Briquetas	Edad Días	Diámetro cm	Área cm2	Resistencia Alcanzada		
		MPa					KN	MPa	
M 1	PIZARRA	42	1	28	14.9	174.37	490.72	28.14	
M 2	PIZARRA	42	2	28	14.8	172.03	424.25	24.66	
M 3	PIZARRA	42	3	28	14.9	174.37	504.52	28.93	
M 4	PIZARRA	42	4	28	14.8	172.03	526.12	30.58	
M 5	PIZARRA	42	5	28	14.9	174.37	407.01	23.34	
<b>PROMEDIO</b>								27.13	
<b>DISPERSION</b>								4.58	

## **ANEXO J - ENSAYO DE CARGA PUNTUAL**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica Laboratorio de Mecánica de Rocas

Lima, 25 de mayo del 2021

Informe N° 034/21/LMR/UNI

Señores

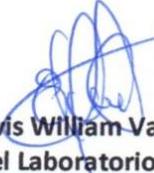
**BACHILLER - FLOR AYALA SALAZAR**

Presente. -

De nuestra consideración:

En el presente se adjunta los resultados de los ensayos del Laboratorio de Mecánica de Rocas asociados al proyecto **“DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020”**, ubicado en el Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, Región Ancash.

Atentamente,

  
  
**Ing. Elvis William Valencia Chávez**  
**Jefe del Laboratorio de Mecánica de Rocas**  
**Universidad Nacional de Ingeniería**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica  
Laboratorio de Mecánica de Rocas

INFORME N° 034/21/LMR/UNI

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL

Solicitado por:  
**BACHILLER - FLOR AYALA SALAZAR**

Muestra: Bloques Rocosos

Fecha: 25 de mayo del 2021



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

### Laboratorio de Mecánica de Rocas

**Informe:** N° 034/21/LMR/UNI  
**Empresa:** BACHILLER - FLOR AYALA SALAZAR  
**Proyecto:** "DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 Y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020"  
**Fecha:** 25/05/2021

#### ENSAYO DE CARGA PUNTUAL

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D5731-02, dando los siguientes resultados:

Muestra	Diámetro equivalente "De" (mm)	Carga de rotura (kN)	Índice de carga puntual corregido "I <sub>s(50)</sub> " (MPa)	Resistencia a la Compresión Simple (MPa)
ARENISCA	42.1	12.6	7.11	151.9
	44.6	13.8	6.92	151.0
	44.4	13.6	6.89	150.1
	42.4	12.9	7.19	153.9
	41.9	12.6	7.17	153.0
<b>Promedio</b>			<b>7.06</b>	<b>152.0</b>
ANDESITA	42.5	16.8	9.31	199.5
	43.5	17.0	9.00	194.4
	44.1	17.9	9.19	199.6
	43.8	18.6	9.69	209.9
	44.7	19.1	9.58	209.0
<b>Promedio</b>			<b>9.35</b>	<b>202.5</b>
CUARZO	45.4	14.3	6.93	152.2
	45.6	13.9	6.68	146.8
	41.7	12.2	7.02	149.5
	43.9	13.2	6.86	148.6
	43.3	13.0	6.95	149.8
<b>Promedio</b>			<b>6.89</b>	<b>149.4</b>
PIZARRA	41.4	1.9	1.11	23.6
	41.3	1.9	1.12	23.7
	38.9	1.7	1.12	23.4
	43.4	2.0	1.06	22.9
	44.1	1.9	0.98	21.2
<b>Promedio</b>			<b>1.08</b>	<b>22.9</b>
GRANITO	41.7	3.4	1.96	41.7
	46.9	3.9	1.78	39.4
	44.7	4.0	2.00	43.7
	41.7	3.4	1.96	41.7
	46.9	3.8	1.73	38.4
<b>Promedio</b>			<b>1.89</b>	<b>41.0</b>



Nota:

- La empresa solicitante es responsable de la toma de muestra en campo.
- La información correspondiente a las muestras fue proporcionada por el solicitante.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica**

**Laboratorio de Mecánica de Rocas**

## ***FOTOGRAFIAS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS***



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

### Laboratorio de Mecánica de Rocas

#### FOTOS: CARGA PUNTUAL

**Muestra: ARENISCA**

Antes



Después



**Muestra: ANDESITA**

Antes



Después





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica  
Laboratorio de Mecánica de Rocas

## Muestra: CUARZO

Antes



Después



## Muestra: PIZARRA

Antes



Después





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica  
Laboratorio de Mecánica de Rocas

*Muestra: GRANITO*

Antes



Después



## **ANEXO K - REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT**

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y CUARCITA  
**FC´ DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c CUARCITA (Mpa)
1	31.28	35.51
2	36.49	41.81
3	34.18	36.59
4	30.37	44.76
5	30.12	42.45

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es igual a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **cuarcita**, para una resistencia F'c=21 Mpa

H1 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita.

H0 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 32.49 \qquad \bar{x}_2 = 40.22$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 7.60$$

$$s^2_2 = 15.88$$

$$s^2_c = 11.74$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -3.57$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y CUARCITA  
**FC DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.01$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -3.57 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y CUARCITA  
**FC´ DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c CUARCITA (Mpa)
1	28.88	49.11
2	33.60	45.36
3	37.45	47.65
4	35.40	33.13
5	32.87	46.22

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es igual a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **cuarcita**, para una resistencia F'c=35 Mpa

H1 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita.

H0 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 33.64 \qquad \bar{x}_2 = 44.29$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 10.22$$

$$s^2_2 = 40.98$$

$$s^2_c = 25.60$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -3.33$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y CUARCITA  
**FC DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{(1-\frac{\alpha}{2}), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.01$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -3.33 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y CUARCITA  
**FC´ DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c CUARCITA (Mpa)
1	37.69	45.49
2	28.22	49.76
3	41.63	39.72
4	41.38	53.86
5	25.29	52.72

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es igual a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **cuarcita**, para una resistencia F'c=42 Mpa

H1 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita.

H0 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con cuarcita.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 34.84 \qquad \bar{x}_2 = 48.31$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 58.01$$

$$s^2_2 = 33.52$$

$$s^2_c = 45.76$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -3.15$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y CUARCITA  
**FC DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{(1-\frac{\alpha}{2})(n_1+n_2-2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.01$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -3.15 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ANDECITA  
**FC´ DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F´c CANTO RODADO (Mpa)	F´c ANDECITA (Mpa)
1	31.28	28.51
2	36.49	37.35
3	34.18	27.30
4	30.37	44.39
5	30.12	44.01

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **andesita** para una resistencia F'c=28 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 32.49 \qquad \bar{x}_2 = 36.31$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 7.60$$

$$s^2_2 = 66.92$$

$$s^2_c = 37.26$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -0.99$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ANDECITA  
**FC DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1+n_2-2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.35$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -0.99 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ANDECITA  
**FC´ DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c ANDECITA (Mpa)
1	28.88	39.77
2	33.60	42.87
3	37.45	41.72
4	35.40	38.90
5	32.87	38.22

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es igual a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **andesita**, para una resistencia F'c=35 Mpa

H1 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita.

H0 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 33.64 \qquad \bar{x}_2 = 40.30$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 10.22$$

$$s^2_2 = 3.80$$

$$s^2_c = 7.01$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -3.98$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ANDECITA  
**FC DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.00$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -3.98 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ANDECITA  
**FC´ DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c ANDECITA (Mpa)
1	37.69	44.47
2	28.22	35.94
3	41.63	39.47
4	41.38	48.81
5	25.29	46.00

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **andesita**, para una resistencia F'c=42 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con andesita.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 34.84 \qquad \bar{x}_2 = 42.94$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 58.01$$

$$s^2_2 = 26.80$$

$$s^2_c = 42.40$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -1.97$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ANDECITA  
**FC DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.08$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -1.97 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ARENISCA  
**FC´ DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c ARENISCA (Mpa)
1	31.28	37.46
2	36.49	35.22
3	34.18	37.87
4	30.37	32.87
5	30.12	34.44

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **arenisca**, para una resistencia F'c=28 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 32.49 \qquad \bar{x}_2 = 35.57$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 7.61$$

$$s^2_2 = 4.39$$

$$s^2_c = 6.00$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -1.99$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ARENISCA  
**FC DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.08$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -1.99 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ARENISCA  
**FC´ DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c ARENISCA (Mpa)
1	28.88	39.95
2	33.60	35.18
3	37.45	36.08
4	35.40	35.14
5	32.87	34.77

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **arenisca**, para una resistencia F'c=35 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 33.64 \qquad \bar{x}_2 = 36.22$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 10.22$$

$$s^2_2 = 4.57$$

$$s^2_c = 7.39$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -1.50$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ARENISCA  
**FC DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.17$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -1.50 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ARENISCA  
**FC´ DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c ARENISCA (Mpa)
1	37.69	42.70
2	28.22	50.43
3	41.63	34.77
4	41.38	39.58
5	25.29	45.91

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **arenisca**, para una resistencia F'c=42 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con arenisca.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 34.84 \qquad \bar{x}_2 = 42.68$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 58.01$$

$$s^2_2 = 35.67$$

$$s^2_c = 46.84$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -1.81$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y ARENISCA  
**FC DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.11$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -1.81 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y GRANITO  
**FC´ DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c GRANITO (Mpa)
1	31.28	23.03
2	36.49	32.87
3	34.18	29.77
4	30.37	39.58
5	30.12	30.12

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **granito**, para una resistencia F'c=28 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 32.49 \qquad \bar{x}_2 = 31.07$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 7.61$$

$$s^2_2 = 35.72$$

$$s^2_c = 21.67$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = 0.48$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y GRANITO  
**FC DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.64$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Longrightarrow -2.31 < 0.48 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y GRANITO  
**FC´ DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F´c CANTO RODADO (Mpa)	F´c GRANITO (Mpa)
1	28.88	25.00
2	33.60	39.99
3	37.45	41.49
4	35.40	39.58
5	32.87	30.12

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **granito**, para una resistencia F'c=35 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 33.64 \qquad \bar{x}_2 = 35.24$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 10.22$$

$$s^2_2 = 52.88$$

$$s^2_c = 31.55$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -0.45$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y GRANITO  
**FC DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.67$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\implies -2.31 < -0.45 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y GRANITO  
**FC´ DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F´c CANTO RODADO (Mpa)	F´c GRANITO (Mpa)
1	37.69	43.84
2	28.22	40.87
3	41.63	39.72
4	41.38	34.44
5	25.29	45.91

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **granito**, para una resistencia F'c=42 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con granito.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 34.84 \quad \bar{x}_2 = 40.96$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 58.01$$

$$s^2_2 = 19.21$$

$$s^2_c = 38.61$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = -1.56$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y GRANITO  
**FC DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.16$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < -1.56 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y PIZARRA  
**FC´ DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c PIZARRA (Mpa)
1	31.28	14.62
2	36.49	14.00
3	34.18	16.29
4	30.37	15.34
5	30.12	15.76

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es igual a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **pizarra**, para una resistencia F'c=28 Mpa

H1 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra.

H0 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 32.49 \qquad \bar{x}_2 = 15.20$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 7.61$$

$$s^2_2 = 0.82$$

$$s^2_c = 4.22$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = 13.31$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y PIZARRA  
**FC DISEÑO:** 28 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.00$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < 13.31 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y PIZARRA  
**FC´ DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c PIZARRA (Mpa)
1	28.88	18.56
2	33.60	20.26
3	37.45	17.70
4	35.40	18.27
5	32.87	19.27

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es igual a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **pizarra**, para una resistencia F'c=35 Mpa

H1 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra.

H0 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 33.64 \qquad \bar{x}_2 = 18.81$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 10.22$$

$$s^2_2 = 0.98$$

$$s^2_c = 5.60$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = 9.91$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y PIZARRA  
**FC DISEÑO:** 35 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.00$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Longrightarrow -2.31 < 9.91 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y PIZARRA  
**FC´ DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

ITEM	F'c CANTO RODADO (Mpa)	F'c PIZARRA (Mpa)
1	37.69	27.77
2	28.22	24.01
3	41.63	28.55
4	41.38	29.77
5	25.29	23.03

### 1. Determinación de la hipótesis

El promedio de las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborado con **canto rodado** es diferente a las resistencias a compresión de concreto de especímenes elaborados con **pizarra**, para una resistencia F'c=42 Mpa

H1 = No son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra.

H0 = Son distintos los promedios de la resistencia a compresión de especímenes elaborado con canto rodado y la resistencia a compresión de especímenes elaborado con pizarra.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### 2. Determinación de $\alpha$

$$\alpha = 0.05$$

### 3. Estadística de prueba

- Determinación de la media

$$\bar{x}_1 = 34.84 \quad \bar{x}_2 = 26.63$$

- Determinación de los números de muestra

$$n_1 = 5$$

$$n_2 = 5$$

- Determinación de la varianza común

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

$$s^2_1 = 58.01$$

$$s^2_2 = 8.67$$

$$s^2_c = 33.34$$

### 4. Estadística de prueba calculada

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}} \quad t \text{ calculada} = 2.25$$

- Determinación de los grados de libertad  
gl= (n1+n2-2) = 8

## REPORTE DE LA PRUEBA T - STUDENT

**PROYECTO:** DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL AGREGADO GRUESO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO 28, 35 y 42 MPA, EN LA CIUDAD DE HUARAZ 2020  
**TIPO DE ROCA:** CANTO RODADO Y PIZARRA  
**FC DISEÑO:** 42 Mpa  
**UBICACIÓN:** HUARAZ - HUARAZ - ANCASH  
**TESISTA:** FLOR AYALA SALAZAR  
**FECHA :** OCTUBRE - 2020

- Determinación de los valores críticos de t

$$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.31$$

$$\rho - \text{valor} = 0.05$$

Nota: Si  $\rho$  es menor que  $\alpha$  entonces se rechaza la hipótesis

### 5. Regla de decisión

Sea:

$$\alpha = 0.05$$

$$t \text{ críticos} = 2.31$$

$$-t_{\text{crítico}} < t_{\text{calculado}} < +t_{\text{crítico}}$$

$$\Rightarrow -2.31 < 2.25 < 2.31$$

### 6. Conclusión:

En base a estos datos, puede concluirse que el promedio de las resistencias de los dos tipos de rocas son completamente diferentes.

**ANEXO L – CERTIFICADO DE CALIBRACION DE LA MAQUINA DE LOS  
ANGELES**

## CERTIFICADO DE CALIBRACION LTF - 1045/ 21

Página: 1 de 3

**INSTRUMENTO** : **MAQUINA DE LOS ANGELES**  
*Instrument*

**MARCA** : **PYS EQUIPOS**  
*Manufacturer*

**MODELO** : **STMH-3**  
*Model*

**NÚMERO DE SERIE** : **201205**  
*Serial Number*

**SOLICITANTE** : **C&M GEOTEC ASOCIADOS S.A.C**  
*Customer*

**CLASE DE PRECISION** : **1**  
*Accuracy*

**FECHA DE CALIBRACION** : **2021 - 11 - 04**  
*Date of calibration*

**NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: (TRES)**  
*Number of pages of this certificate and documents attached*

---

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de la organización que lo emite.

*This certificate it is an. accredited record of the results of measurements performed. This certificate may not be partially reproduced, except whit the prior written permission of the issuing organization.*

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La organización que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

*The result of this certificate refers to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing organization assumes no responsibility for damages ensuing misuse of the calibrated instruments*

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados  
*The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriated intervals*



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
E-mail: [ventas@pys.pe](mailto:ventas@pys.pe) / [metrologia@pys.pe](mailto:metrologia@pys.pe)  
Web Page: [www.pys.pe](http://www.pys.pe)

## CERTIFICADO DE CALIBRACION LTF – 1045 / 21

Página: 2 de 3

OBJETO DE PRUEBA	:	MAQUINA DE LOS ANGELES
TRABAJO REALIZADO	:	CALIBRACION
METODO UTILIZADO	:	COMPARACION DIRECTA
SITIO DE CALIBRACION	:	LAB. DE SUELOS Y PAVIMENTOS CANTERA-NEPEÑA

### METODO DE CALIBRACION

La MAQUINA descrita **CUMPLE** con los errores máximos tolerados en uso, según lo estipulado en el método de descrito en el TH-001 del CEM de España.

### TRAZABILIDAD:

#### PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Se utilizaron patrones calibrados en METROIL: T's-0067-2021 / INACAL: LLA-091-2021 y CORPORACION 2M&N SAC 316-CM-M-2020

#### PATRÓN DE CALIBRACIÓN

#### UNIDADES EMPLEADAS

Sistema internacional de unidades

### RECOMENDACIONES:

- 1- Es necesario implementar un programa de comprobación continua de la MAQUINA con patrones adecuados.
- 2- Se debe implementar un programa de aseo permanente para la MAQUINA. Esto con el fin de tratar de garantizar un correcto funcionamiento



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
Web Page: www.pys.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACION LTF - 1045 / 21

#### RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN TAMBOR

Tiempo Segundo	Vuelta 1 N1	Vuelta 2 N2	Vuelta 3 N3	Promedio	Tiempo/vuelta segundo	Error de Repetibilidad
60	32	32	32	32.0	1.91	0.0
120	64	63	64	63.7	1.93	0.6
180	96	96	95	95.7	1.93	0.6
240	127	127	127	127.0	1.92	0.0
300	159	159	159	159.0	1.92	0.0
360	190	190	190	190.0	1.92	0.0
420	222	221	221	221.3	1.92	0.6
480	254	254	253	253.7	1.92	0.6
540	285	285	285	285.0	1.92	0.0
600	317	317	317	317.0	1.92	0.0
660	349	349	350	349.3	1.92	0.6
720	381	381	381	381.0	1.92	0.0
780	412	412	412	412.0	1.92	0.0
840	444	444	444	444.0	1.92	0.0
900	476	476	476	476.0	1.92	0.0

#### RESULTADOS DE CALIBACION DE LAS ESFERAS

Nº	Peso(g) 390 g – 445 g	Diámetro 1mm	Diámetro 2mm	Promedio (mm) 46.8 mm
1	416.50	46.74	46.75	46.75
2	416.50	46.73	46.73	46.73
3	416.50	46.72	46.73	46.73
4	416.40	46.73	46.73	46.73
5	416.70	46.75	46.74	46.75
6	416.70	46.75	46.75	46.75
7	416.50	46.73	46.74	46.74
8	416.60	46.74	46.73	46.74
9	416.50	46.75	46.74	46.75
10	416.60	46.74	46.75	46.75
11	416.70	46.73	46.74	46.74
12	416.70	46.74	46.73	46.74
Masa total	4998.90			

*EPP*

Revisado por:  
Elar Pozo Solís  
Dpto. Metrología.

*Ángel Pérez Barroso*

Calibrado por:  
Ángel Pérez Barroso  
Dpto. Metrología



Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31  
 Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989  
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe  
 Web Page: www.pys.pe

**ANEXO M – CERTIFICADO DE CALIBRACION DE LOS EQUIPOS PARA LA  
ELABORACION DE LOS ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LP - 168 - 2019***Área de Metrología  
Laboratorio de Presión*

Página 1 de 3

1. Expediente 190771

2. Solicitante MEGA CONCRETO S.A.C.

3. Dirección Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey,  
Independencia - Huaraz - ANCASH

4. Instrumento de Medición **OLLA WASHINGTON**  
(PRESS-AIR METER)

Tipo B

Marca FORNEY

Modelo LA-0316

Número de Serie NO INDICA

Procedencia U.S.A.

Identificación QC.EP.OWA.02 (\*)

Ubicación NO INDICA

Medidor de Aire:

Tipo de Indicación ANALOGICA

Alcance de indicación 0 a 15 psi / 0 a 100 %

5. Fecha de Calibración 2019-09-13

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-09-13

  
JUAN C. QUISPE MORALES

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LP - 168 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Presión

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuómetros de deformación elástica".

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Presión de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC  
Av. San Diego de Acalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,6 °C	20,8 °C
Humedad Relativa	74 % HR	74 % HR

### 9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones trazables a los patrones de referencia de DM - INACAL	Manómetro de Indicación Digital con Clase de Exactitud 0,05 % FS	INACAL LFP-050-2019
Regla Metálica de clase I	CINTA MÉTRICA con Grado de Incertidumbre de 0,2 mm	DM / INACAL LLA - 052 - 2018



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LP - 168 - 2019***Área de Metrología  
Laboratorio de Presión*

Página 3 de 3

**10. Resultados de Medición**

Recipiente de Medición			
Diámetro (mm)	Altura (mm)	Masa ( kg )	Volumen ( cm <sup>3</sup> )
203,44	217,00	3,485	7053,79

Medidor de Aire tipo Bourdon					
Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		Error de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
	0,00	0,00	0,00	0,00	
5,00	4,77	4,75	-0,23	-0,25	-0,02
10,00	9,67	9,65	-0,33	-0,35	-0,02

Ensayo de Carga Directa					
Valores Referenciales ( % de aire )	Lecturas del A Calibrar			Promedio ( % de aire )	Error ( % de aire )
	L <sub>1</sub> ( % de aire )	L <sub>2</sub> ( % de aire )	L <sub>3</sub> ( % de aire )		
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	0,0

**Nota 1.-** El diámetro del recipiente de medición es de 0,94 veces la altura del recipiente.**Nota 2.-** El punto inicial se determinó en 2%, para obtener el cero.**11. Observaciones**

- (\*) Código de identificación inscrito en el equipo.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1,184 kg/m<sup>3</sup>
- Densidad del agua destilada utilizada para la calibración a 21 °C es de 998,29 (kg/m<sup>3</sup>).



## INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MT-MP-239-2019

Fecha de Emisión: 2019-09-13

1. SOLICITANTE : MEGA CONCRETO S.A.C  
DIRECCIÓN : Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH
2. EQUIPO / INSTRUMENTO : OLLA WASHINTON  
Marca : FORNEY  
Modelo : LA-0316  
Procedencia : U.S.A.  
N° de Serie : NO INDICA  
Código de Identificación : QC.EP.OWA.02  
Alcance : 0 a 15 psi / 0 a 100 %  
Fecha de mantenimiento : 2019-09-12

### 3. DETALLES DEL SERVICIO REALIZADO:

- Desmontaje del equipo.
- Limpieza interna y ajuste del manómetro.
- Cambio de O-ring de la tapa.
- Ajuste y verificación de fugas.
- Verificación de funcionamiento del equipo.
- El equipo queda operativo

### 4. RECOMENDACIÓN(ES) Y OBSERVACIONES:

- Realizar mantenimientos periódicamente.
- Limpiar el equipo después de cada ensayo realizado.

### 5. TÉCNICO RESPONSABLE:

Ángel Julca Machado

JUAN E. QUISPE MORALES  
LABORATORIO  
METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

PERU

METROLOGÍA Y TÉCNICAS S.A.C.  
Servicios de Calibración, Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 289 - 2019

Página 1 de 3

1. Expediente	190771
2. Solicitante	MEGA CONCRETO S.A.C.
3. Dirección	Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH
4. Instrumento de medición	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL
Alcance de Indicación	50 °C a 420 °C / 58 °F a 788 °F
Div. de escala / Resolución	0,1 °C / °F
Marca	BENETECH
Modelo	GM300E
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Elemento Sensor	OPTICO
Identificación	QC.EP.TER.11 (*)
5. Fecha de Calibración	2019-09-09

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-09-09

  
JUAN C. QUISPE MORALES



*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Temperatura*

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

#### MT - LT - 289 - 2019

Página 2 de 3

#### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SNM/INDECOPI tomado como referencia el PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" Segunda edición - diciembre 2012 de INDECOPI/SNM.

#### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Temperatura de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC  
Av. San Diego de Acalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

#### 8. Condiciones Ambientales

	Mínimo	Máximo
Temperatura	20,7 °C	20,7 °C
Humedad Relativa	72,3 %	72,3 %

#### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL	Termómetro Digital con incertidumbres del orden desde 0,02 °C hasta 0,036 °C	DM INACAL LT-342-2018
		DM INACAL LT-341-2018

#### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- (\*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido al instrumento.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LT - 289 - 2019***Área de Metrología**Laboratorio de Temperatura*

Página 3 de 3

**11. Resultados de Medición**

INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (K=2) (°C)
18,7	20,06	1,36	0,14
37,9	39,82	1,97	0,14
67,6	69,72	2,17	0,14

TCV (Temperatura Convencionalmente Verdadera) = Indicación del termómetro + Corrección

Nota 1.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.

**12. Incertidumbre**

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 286 - 2019

Página 1 de 6

1. Expediente	190771
2. Solicitante	MEGA CONCRETO S.A.C.
3. Dirección	Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	PYS EQUIPOS
Modelo	STHX-1A
Número de Serie	16011
Procedencia	CHINA
Identificación	QC.EC.HOR.01 (*)
Ubicación	LABORATORIO DE MEGA CONCRETO

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2019-09-06

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-09-07

JUAN C. QUISPE MORALES



Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 286 - 2019

Página 2 de 6

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

### 7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MEGA CONCRETO  
Jr. Porvenir N° 160 Bar. Monterrey, Independencia - Ancash - HUARAZ

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,2 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.  
El controlador se seteo en 160 °C



### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 104 - 2018	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0669 - 2019
Dirección de Metrología INACAL LT - 272 - 2018		

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (\*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 286 - 2019

Página 3 de 6

### 11. Resultados de Medición

#### PARA LA TEMPERATURA DE 160 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T <sub>prom</sub> (°C)	T <sub>máx</sub> -T <sub>m</sub>
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	160,0	151,1	153,1	151,3	151,1	153,6	168,4	163,2	170,3	170,5	167,5	160,0	19,4
02	160,0	151,0	153,0	151,6	150,9	153,5	168,8	163,2	169,7	170,7	167,5	160,0	19,8
04	160,0	150,9	153,4	151,6	150,9	153,7	168,5	163,1	170,0	170,7	167,3	160,0	19,8
06	160,0	150,7	153,1	151,2	151,1	153,6	168,7	163,1	170,1	170,7	167,6	160,0	20,0
08	160,0	150,8	153,4	151,5	151,1	153,5	168,0	163,3	169,9	170,8	167,6	160,0	20,0
10	160,0	151,1	153,0	151,7	151,2	153,6	168,6	163,2	170,3	170,6	167,7	160,1	19,5
12	160,0	150,9	153,2	151,3	150,9	153,7	168,5	163,3	170,6	171,1	168,0	160,2	20,2
14	160,0	151,1	153,1	151,3	151,0	153,6	168,1	163,1	169,7	170,2	167,6	159,9	19,2
16	160,0	151,3	152,9	151,3	151,1	153,7	168,3	163,0	169,9	170,6	167,9	160,0	19,5
18	160,0	150,7	153,3	151,4	150,8	153,4	168,5	163,1	170,0	170,4	168,1	160,0	19,7
20	160,0	151,1	153,1	151,8	151,1	153,7	168,9	163,2	169,8	171,0	168,4	160,2	19,9
22	160,0	150,8	153,1	151,7	151,1	153,7	168,2	163,1	170,3	170,5	167,9	160,0	19,7
24	160,0	150,8	153,1	151,6	151,0	153,9	168,1	162,9	169,8	170,5	167,4	159,9	19,7
26	160,0	151,1	153,3	151,7	151,1	153,6	168,6	163,5	170,6	170,4	168,1	160,2	19,5
28	160,0	150,9	153,3	151,8	151,1	153,2	168,5	163,4	170,1	170,0	167,8	160,0	19,2
30	160,0	151,1	153,5	151,8	150,8	153,7	168,2	163,1	170,2	170,8	167,4	160,1	20,0
32	160,0	151,1	153,0	151,2	151,1	153,3	168,8	163,4	170,6	170,6	167,8	160,1	19,5
34	160,0	150,9	153,2	151,5	151,0	153,6	169,0	163,1	170,3	170,8	167,6	160,1	19,9
36	160,0	151,1	153,3	151,6	151,2	153,9	168,0	163,1	169,8	170,6	168,1	160,1	19,5
38	160,0	151,1	153,5	151,6	151,2	153,8	168,7	163,4	169,8	170,7	167,4	160,1	19,6
40	160,0	151,0	153,6	151,8	151,1	153,9	168,9	163,3	170,2	170,5	167,7	160,2	19,5
42	160,0	151,0	153,3	151,8	151,1	153,4	167,9	163,1	169,7	170,5	167,6	159,9	19,5
44	160,0	151,0	153,1	151,4	150,8	153,6	167,6	163,1	169,8	170,9	167,3	159,9	20,1
46	160,0	151,0	153,4	151,8	151,4	153,6	168,2	163,1	170,2	170,5	167,6	160,1	19,5
48	160,0	150,8	153,5	152,0	151,2	153,7	168,4	163,3	169,7	170,1	167,3	160,0	19,3
50	160,0	151,2	153,1	151,7	151,2	153,6	168,0	163,2	169,7	170,2	167,3	159,9	19,0
52	160,0	151,1	153,0	151,6	151,1	153,5	168,2	163,0	169,9	169,8	167,5	159,9	18,8
54	160,0	151,1	153,1	151,4	151,1	153,6	168,6	163,0	170,0	170,5	167,5	160,0	19,4
56	160,0	151,1	153,3	151,5	150,9	153,3	168,2	163,0	170,3	170,3	167,1	159,9	19,4
58	160,0	151,2	153,0	151,3	151,0	153,6	168,0	163,1	170,2	170,6	167,7	160,0	19,6
60	160,0	151,1	153,0	151,6	151,1	153,5	168,2	163,0	169,9	169,8	167,5	159,9	18,8
T.PROM	160,0	151,0	153,2	151,5	151,0	153,6	168,4	163,1	170,0	170,5	167,7	160,0	
T.MAX	160,0	151,3	153,6	152,0	151,4	153,9	169,0	163,5	170,6	171,1	168,4		
T.MIN	160,0	150,7	152,9	151,2	150,8	153,2	167,6	162,9	169,7	169,8	167,1		
DTT	0,0	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	1,4	0,6	0,9	1,3	1,3		



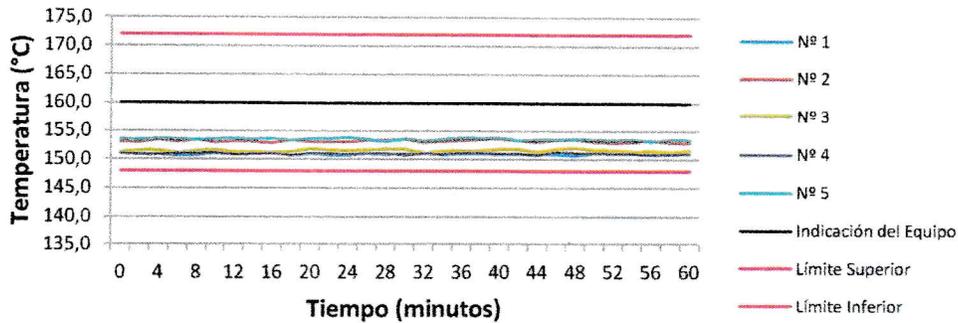
Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 286 - 2019

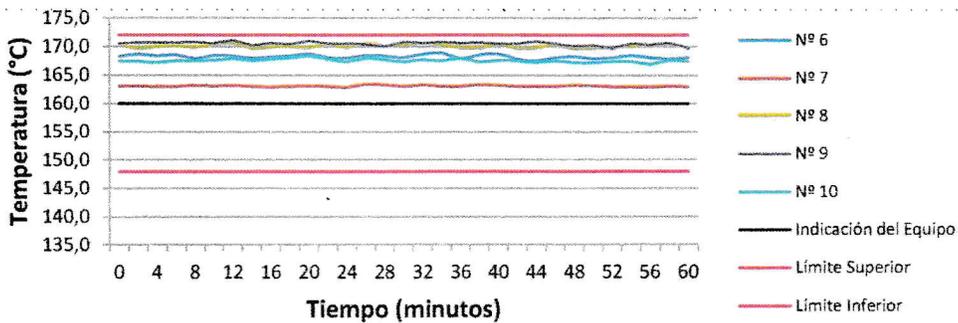
Página 5 de 6

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $160\text{ °C} \pm 12\text{ °C}$

#### Plano Superior



#### Plano Inferior



Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 286 - 2019

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	171,1	0,3
Mínima Temperatura Medida	150,7	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,4	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	19,5	0,1
Estabilidad Medida ( ± )	0,7	0,06
Uniformidad Medida	20,2	0,1

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.  
T.MAX : Temperatura máxima.  
T.MIN : Temperatura mínima.  
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

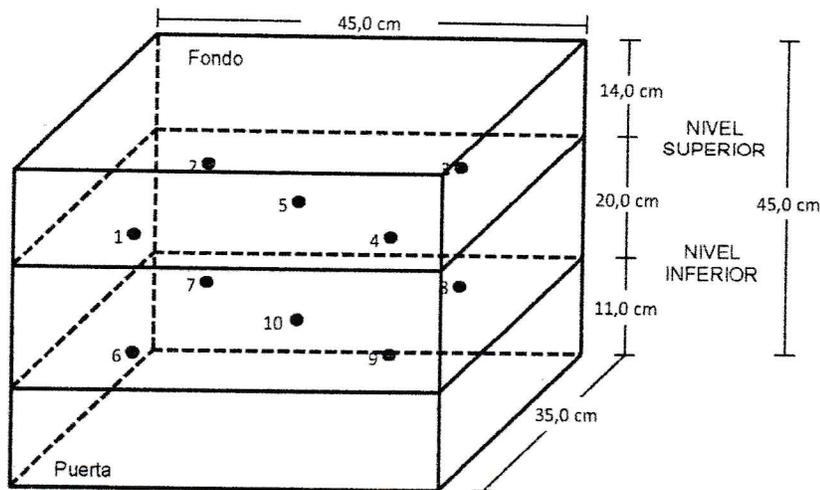
La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.



#### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 566 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	190771
2. Solicitante	MEGA CONCRETO S.A.C.
3. Dirección	Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	1000 g
División de escala (d)	0,01 g
Div. de verificación (e)	0,01 g
Clase de exactitud	II
Marca	HENKEL
Modelo	BQ 1001
Número de Serie	1609260857
Capacidad mínima	0,2 g
Procedencia	CHINA
Identificación	QC.EP.BAL.01 (*)
Ubicación	LABORATORIO DE MEGA CONCRETO
5. Fecha de Calibración	2019-09-05

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición 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 la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-07

Jefe del Laboratorio de Metrología

JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 566 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### 7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MEGA CONCRETO

Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	57 %	57 %

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: 180467001	PESAS (Clase de Exactitud: E2)	LM-C-198-2019

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 566 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	NO TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C

Medición N°	Carga L1 = 500,00 g			Carga L2 = 1 000,00 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
2	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
3	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
4	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
5	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
6	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
7	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
8	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
9	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
10	499,98	4	-19	1 000,00	5	0	
Diferencia Máxima			0	Diferencia Máxima			0
Error Máximo Permissible			± 30	Error Máximo Permissible			± 30

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		0,10	5	0		299,98	4	-19	-19
2		0,10	5	0		299,99	4	-9	-9
3	0,10 g	0,10	5	0	300,00	299,99	4	-9	-9
4		0,10	5	0		299,98	4	-19	-19
5		0,10	5	0		299,98	4	-19	-19
Error máximo permisible									± 30

\* Valor entre 0 y 10e

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 566 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20,3 °C	20,4 °C

Carga L ( g )	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** ( ± mg )
	I (g)	ΔL ( mg )	E ( mg )	Ec ( mg )	I (g)	ΔL ( mg )	E ( mg )	Ec ( mg )	
0,10	0,10	5	0						
0,20	0,20	5	0	0	0,20	5	0	0	10
1,00	1,00	5	0	0	1,00	5	0	0	10
10,00	10,00	5	0	0	10,00	5	0	0	10
20,00	20,00	5	0	0	20,00	5	0	0	10
50,00	50,00	5	0	0	50,00	5	0	0	10
100,00	100,00	5	0	0	100,01	6	9	9	20
300,00	299,99	4	-9	-9	300,00	5	0	0	30
500,00	499,98	3	-18	-18	499,98	3	-18	-18	30
800,00	800,00	5	0	0	800,00	5	0	0	30
1 000,00	1 000,01	6	9	9	1 000,01	6	9	9	30

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.



Lectura corregida  $R_{CORREGIDA} = R + 0,0000141 R$

Incertidumbre expandida de medición  $U = 2 \times \sqrt{ ( 0,0000234 \text{ g}^2 + 0,0000000015 R^2 )}$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 567 - 2019

Página 1 de 4

1. Expediente	190771
2. Solicitante	MEGA CONCRETO S.A.C.
3. Dirección	Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	6000 g
División de escala (d)	0,1 g
Div. de verificación (e)	0,1 g
Clase de exactitud	II
Marca	OHAUS
Modelo	SE6001F
Número de Serie	B832476171
Capacidad mínima	5 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	QC.EP.BAL.06 (*)
Ubicación	LABORATORIO DE MEGA CONCRETO
5. Fecha de Calibración	2019-09-05

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición 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 la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-07

Jefe del Laboratorio de Metrología

JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LM - 567 - 2019**

Página 2 de 4

**6. Método de Calibración**

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

**7. Lugar de calibración**

LABORATORIO DE MEGA CONCRETO

Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH

**8. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	57 %	57 %

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: 180467001	PESAS (Clase de Exactitud: E2)	LM-C-198-2019 / LM-218-2019
PESA (Clase de exactitud E1) HAFNER: 101876-D-K-15192-01-00	PESA (Clase de Exactitud F1)	M-0809-2019

**10. Observaciones**

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 567 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 3 000,0 g			Carga L2 = 6 000,0 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3 000,0	50	0	6 000,1	60	90	
2	3 000,0	50	0	6 000,0	50	0	
3	3 000,1	50	100	6 000,0	50	0	
4	3 000,0	50	0	6 000,1	60	90	
5	3 000,0	50	0	6 000,0	50	0	
6	3 000,0	50	0	6 000,0	50	0	
7	3 000,1	50	100	6 000,0	50	0	
8	3 000,0	50	0	6 000,1	60	90	
9	3 000,0	50	0	6 000,0	50	0	
10	3 000,1	50	100	6 000,0	60	-10	
Diferencia Máxima			100	Diferencia Máxima			100
Error Máximo Permissible			± 300	Error Máximo Permissible			± 300

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1,0 g	1,0	50	0	2 000,0	2 000,0	50	0	0
2		1,0	50	0		2 000,0	50	0	0
3		1,0	50	0		2 000,1	60	90	90
4		1,0	50	0		2 000,1	60	90	90
5		1,0	50	0		1 999,9	40	-90	-90
Error máximo permisible									± 200

\* Valor entre 0 y 10e

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 567 - 2019

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20,3 °C	20,4 °C

Carga L ( g )	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** ( ± mg )
	I (g)	ΔL ( mg )	E ( mg )	Ec ( mg )	I (g)	ΔL ( mg )	E ( mg )	Ec ( mg )	
1,0	1,0	50	0						
5,0	5,0	50	0	0	5,0	50	0	0	100
10,0	10,0	50	0	0	10,0	50	0	0	100
100,0	100,0	50	0	0	100,0	50	0	0	100
500,0	500,0	50	0	0	500,0	50	0	0	100
1 000,0	1 000,0	50	0	0	1 000,1	60	90	90	200
2 000,0	2 000,0	50	0	0	2 000,0	50	0	0	200
3 000,0	3 000,1	60	90	90	3 000,1	60	90	90	300
4 000,0	4 000,1	60	90	90	4 000,1	60	90	90	300
5 000,0	5 000,1	60	90	90	5 000,1	60	90	90	300
6 000,0	6 000,1	60	90	90	6 000,1	60	90	90	300

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>C</sub>: Error corregido.



Lectura corregida  $R_{CORREGIDA} = R + 0,0000184 R$

Incertidumbre expandida de medición  $U = 2 \times \sqrt{ ( 0,00467 \text{ g}^2 + 0,00000000027 R^2 )}$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 299 - 2019

Página 1 de 3

1. Expediente	190771
2. Solicitante	MEGA CONCRETO S.A.C.
3. Dirección	Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH
4. Equipo	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>
Capacidad	2000 kN
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STYE-2000
Número de Serie	110927
Procedencia	CHINA
Identificación	QC.EC.PRE.01 (**)
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	LM-02
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0,01 / 0,1 kN (*)
Ubicación	LABORATORIO DE MEGA CONCRETO
5. Fecha de Calibración	2019-09-05

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-07

Jefe del Laboratorio de Metrología

JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 299 - 2019

Página 2 de 3

#### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

#### 7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MEGA CONCRETO

Jr. Porvenir N° 169 Bar. Monterrey, Independencia - Huaraz - ANCASH

#### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,2 °C
Humedad Relativa	59 % HR	59 % HR

#### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en el National Standards Testing Laboratory de Maryland - USA	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-030-19A

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- (\*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.
- (\*\*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido en el equipo.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 299 - 2019

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kN)	$F_1$ (kN)	$F_2$ (kN)	$F_3$ (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100,0	100,1	100,2	100,4	100,2
20	200,0	200,1	200,0	200,3	200,1
30	300,0	300,0	299,9	300,2	300,0
40	400,0	400,1	400,0	400,4	400,2
50	500,0	500,5	500,3	500,8	500,6
60	600,0	600,3	601,1	601,5	601,0
70	700,0	700,8	701,3	701,4	701,2
80	800,0	801,0	801,6	801,8	801,5
90	900,0	900,9	901,4	901,6	901,3
100	1000,0	1000,5	1000,9	1001,1	1000,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	-0,23	0,24	---	0,01	0,25
200	-0,07	0,12	---	0,01	0,25
300	0,00	0,10	---	0,00	0,25
400	-0,04	0,12	---	0,00	0,25
500	-0,11	0,10	---	0,00	0,25
600	-0,16	0,20	---	0,00	0,25
700	-0,17	0,08	---	0,00	0,25
800	-0,18	0,10	---	0,00	0,25
900	-0,14	0,08	---	0,00	0,25
1000	-0,08	0,06	---	0,00	0,25

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )	0,00 %
---	--------

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

