

Anexo No. 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable independiente: Temperaturas del agua de curado (-5 °C, 0 °C, 5 °C, 10 °C, 15 °C y 20 °C)	MÉTODO: Cuantitativo NIVEL: Relacional TIPO: Básica, observacional, transversal, prospectivo y analítica. DISEÑO: No experimental con ejecución en laboratorio POBLACIÓN: Concreto con diseño de mezcla 210 kg/cm ² con relación de agua cemento de 0.558 y asentamiento S=3” a 4”. MUESTRA: Conformada por las probetas y prismas, las cuales se cuantifican en total 198 especímenes de concreto.
¿Existe relación con el curado del concreto a diferentes temperaturas desde -05 °C hasta los 20 °C con la Resistencia a la Compresión, Tracción y Flexión del concreto normal f'c = 210 kg/cm ² en Puno?	Determinar la relación del curado del concreto a diferentes temperaturas desde -5 °C hasta los 20 °C con la Resistencia a la Compresión, Tracción y Flexión del concreto normal 'c = 210 kg/cm ² .	El curado del concreto f'c = 210 kg/cm ² de diseño a diferentes temperaturas entre -5 °C hasta 20 °C, tiene relación con la Resistencia a la Compresión, Tracción y Flexión.		
Problemas específicos	Objetivos específicos.	Hipótesis específicas.	Variable dependiente: Propiedades mecánicas y físicas del concreto en estado endurecido	
¿Cómo se relaciona la temperatura del agua durante el curado del concreto, con la resistencia a la compresión del concreto?	Determinar si la temperatura del agua durante el curado del concreto, tiene relación con la resistencia a la compresión del concreto.	La temperatura del agua durante el curado, tiene relación con la resistencia a la compresión del concreto.		
¿Cómo se relaciona la temperatura del agua durante el curado del concreto, con la resistencia a la tracción del concreto?	Determinar si la temperatura del agua durante el curado del concreto, tiene relación con la resistencia a la tracción del concreto.	La temperatura del agua durante el curado, tiene relación con la resistencia a la tracción del concreto.		
¿Cómo se relaciona la temperatura del agua durante el curado del concreto, con la resistencia a la flexión del concreto?	Determinar si la temperatura del agua durante el curado del concreto, tiene relación con la resistencia a la flexión del concreto.	La temperatura del agua durante el curado, tiene relación con la resistencia a la flexión del concreto.		
¿Cómo se relaciona la temperatura del agua durante el curado del concreto, con las propiedades físicas?	Determinar si la temperatura del agua durante el curado del concreto, tiene relación con las propiedades físicas del concreto.	La temperatura del agua durante el curado, tiene relación con las propiedades físicas del concreto.		

Anexo No. 2: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I. Temperaturas del agua de curado	El agua es una sustancia que requiere la mezcla del concreto para hidratar efectivamente al cemento, la temperatura es un factor importante debido a que la razón del curado es anticipar la pérdida de agua y controlar la temperatura.	Diferentes grados de temperatura	-5°C 0°C 5°C 10°C 15°C 20°C	Equipo electrónico: controlador de temperatura (calentador, enfriador y congelador)	Razón
V.D. Propiedades del concreto en estado endurecido	La calidad de un concreto se define por sus propiedades mecánicas y por su durabilidad, el ensayo de propiedades físicas es útil para determinar la conversión entre masa y volumen para concreto.	Propiedades mecánicas del concreto Propiedades físicas del concreto	Resistencia a la compresión Resistencia a la tracción Resistencia a la flexión Absorción Peso específico Volumen de poros	Ensayo de compresión (ASTM C39) Ensayo de Tracción Indirecta (ASTM - C496) Ensayo de Flexión (ASTM - C78) Ensayo de absorción (ASTM C642-13) Peso específico del concreto (ASTM C642-13) Ensayo de volumen de poros (ASTM C642-13)	Razón

Anexo No. 3: Diseño de mezcla

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

PROYECTO	: ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.		
SOLICITANTE	: Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA		
UBICACIÓN	: DIST. PUNO – PROV. PUNO – DEP. PUNO		
FECHA	: 24 DE JUNIO DEL 2021		

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA	: CUTIMBO	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: 11 DE JUNIO DEL 2021

CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMATIVA ASTM C 566

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Masa Tara	54.70	Masa Tara	57.72
Masa Tara + Muestra H.	335.25	Masa Tara + Muestra H.	385.09
Masa Tara + Muestra S.	317.44	Masa Tara + Muestra S.	378.18
Masa Agua	17.81	Masa Agua	6.91
Masa Muestra Seca	262.74	Masa Muestra Seca	320.46
% HUMEDAD	6.78	% HUMEDAD	2.16

PESOS UNITARIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	6.685 kg.	VOL. MOLDE	0.00212 m ³
Masa de Molde + Muestra Suelta	9.971 kg.	9.998 kg.	9.950 kg.
Densidad aparente Suelta	1550 kg/m ³	1563 kg/m ³	1540 kg/m ³
Densidad aparente Suelta - Promedio			1551 kg/m³

DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	2.468 kg.	VOL. MOLDE	0.00706 m ³
Masa de Molde + Muestra Suelta	13.505 kg.	13.536 kg.	13.441 kg.
Densidad aparente Suelta	1563 kg/m ³	1567 kg/m ³	1554 kg/m ³
Densidad aparente Suelta - Promedio			1561 kg/m³

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	6.685 kg.	VOL. MOLDE	0.00212 m ³
Masa de Molde + Muestra Varillada	10.232 kg.	10.275 kg.	10.283 kg.
Densidad aparente Varillada	1673 kg/m ³	1694 kg/m ³	1697 kg/m ³
Densidad aparente Varillada - Promedio			1688 kg/m³

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	2.468 kg.	VOL. MOLDE	0.00706 m ³
Masa de Molde + Muestra Varillada	14.131 kg.	14.196 kg.	14.270 kg.
Densidad aparente Varillada	1651 kg/m ³	1661 kg/m ³	1671 kg/m ³
Densidad aparente Varillada - Promedio			1661 kg/m³

CONTENIDO DE VACIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.45
% de Vacíos - muestra Suelta	36.5
% de Vacíos - muestra Consolidada	30.9

Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.46
% de Vacíos - muestra Suelta	36.4
% de Vacíos - muestra Consolidada	32.4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.

SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA

UBICACIÓN : DIST. PUNO – PROV. PUNO – DEP. PUNO

FECHA : 24 DE JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA

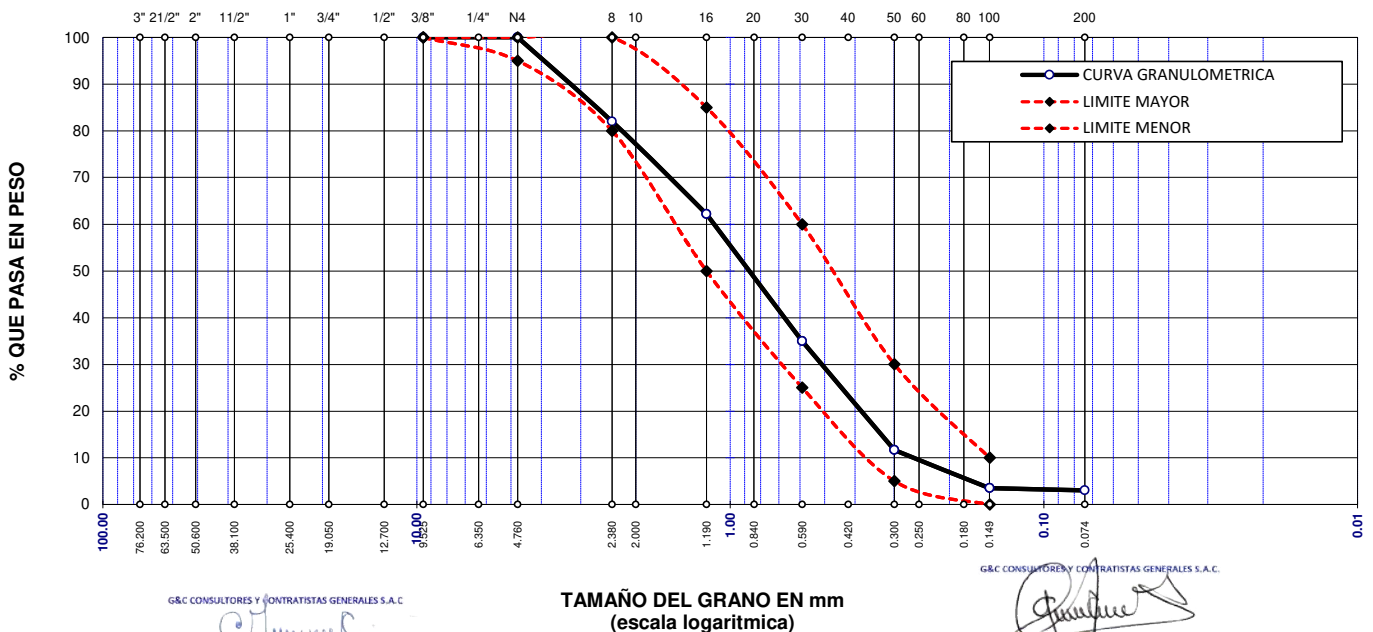
CANTERA : CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : HORMIGON PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : 11 DE JUNIO DEL 2021

AGREGADO FINO

TAMICES	ABERTURA	PESO	%	%RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
ASTM	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA			
3/8 in.	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	PESO INICIAL : 899.99 gr.	
1/4 in.	6.350					95 - 100 %		
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %		
No8	2.380	161.77	17.97	17.97	82.03			
No10	2.000						GRAVA : 0.00 %	
No16	1.190	178.36	19.82	37.79	62.21	50 - 85 %	ARENA : 82.03 %	
No20	0.840						FINO : 1.87 %	
No30	0.590	245.20	27.24	65.04	34.96	25 - 60 %	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA	
No40	0.420							
No 50	0.300	210.08	23.34	88.38	11.62	10 - 30 %		
No60	0.250							
No100	0.149	73.40	8.16	96.54	3.46	2 - 10%		
No200	0.074	14.36	1.60	98.13	1.87			
BASE		16.82	1.87	100.00	0.00			MODULO DE FINEZA : 3.057
TOTAL		899.99	100.00					PESO ESPECIFICO : 2.531 gr/cm3
% PERDIDA		1.87						PESO UNIT. SUELTO : 1551 Kg/m3
								PESO UNIT. VAR. : 1688 Kg/m3
							% HUMEDAD : 6.78 %	
							% ABSORCIÓN : 3.36 %	

CURVA GRANULOMETRICA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 47136310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS DE GENERALES

PROYECTO : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.

SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA

UBICACIÓN : DIST. PUNO – PROV. PUNO – DEP. PUNO

FECHA : 24 DE JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA

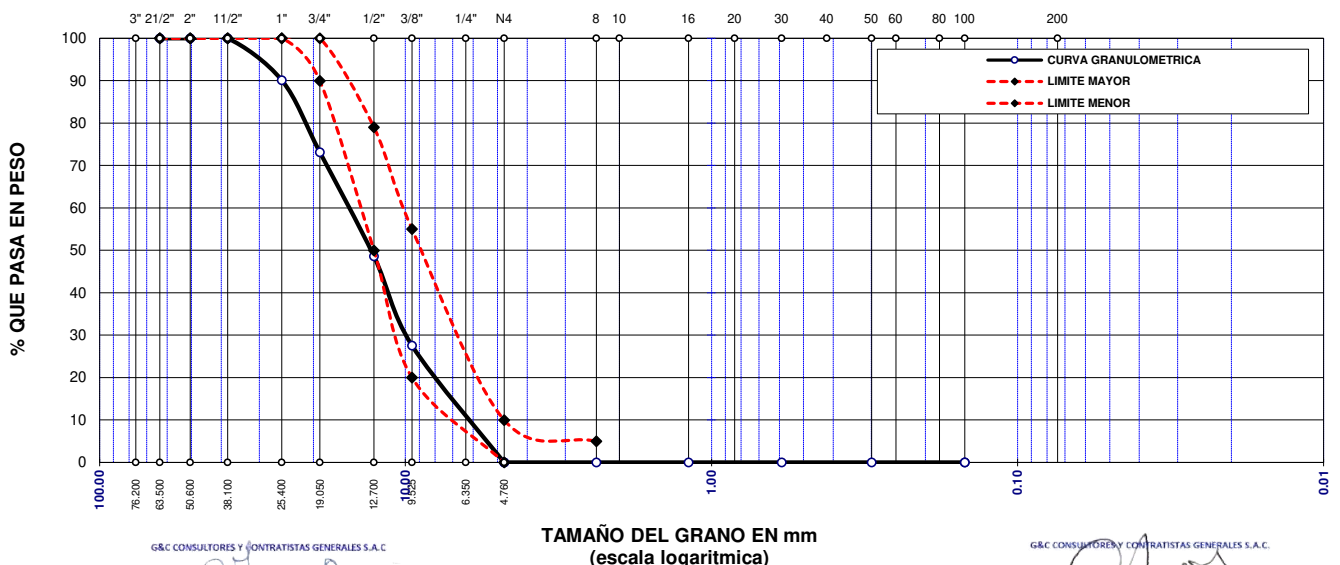
CANTERA : CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : HORMIGON PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : 11 DE JUNIO DEL 2021

AGREGADO GRUESO

TAMICES	ABERTURA	PESO	% RET.	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL : 3690.81 gr. GRAVA : 100.00 % ARENA : 0.00 % FINO : 0.00 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	364.86	9.89	9.89	90.11	100%	
3/4"	19.050	625.14	16.94	26.82	73.18	90 - 100%	
1/2"	12.700	905.85	24.54	51.37	48.63	50 - 79%	
3/8"	9.525	777.36	21.06	72.43	27.57	20 - 55%	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : PESO ESPECIFICO : 2.55 gr/cm ³ PESO UNIT. SUELTO : 1561 Kg/m ³ PESO UNIT. VAR. : 1661 Kg/m ³ % HUMEDAD : 2.16 % % ABSORCIÓN : 3.45 % HUSO : 67 OREN : 13
1/4"	6.350						
No4	4.760	1017.60	27.57	100.00	0.00	0 - 10%	
No8	2.380	0.00	0.00	100.00	0.00	0 - 5%	
No16	1.190						
No30	0.590						
No 50	0.300						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00		
TOTAL		3690.81	100.00				
% PERDIDA		0.00					

CURVA GRANULOMETRICA



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

F'_c = 210 Kg./cm.²

DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA
UBICACIÓN : DIST. PUNO – PROV. PUNO – DEP. PUNO
FECHA : 24 DE JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
MUESTRA : HORMIGON PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : 11 DE JUNIO DEL 2021

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión **F'_c = 210 Kg./cm.²** a los 28 días entonces la resistencia promedio **F'_{cr} = 294 Kg./cm.²**

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de: **S = 3" a 4"** (76,2 mm. A 101,6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones.

Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es: **T.M.N. = 3/4"** (19.05mm)

Además se indica las características de los agregados definidos con los ensayos realizados en laboratorio, realizadas previamente y las características del cemento a utilizar:

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

Peso Específico	2.84	gr/cm ³
-----------------	------	--------------------

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERISTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.546	2.531
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1661	1688
P.U. Suelto	1561	1551
% de Absorción	3.45	3.36
% de Humedad Natural	2.16	6.78
Modulo de Fineza	0.000	3.057

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1 El asentamiento dado es de **3" a 4"** (76,2 mm. A 101,6 mm.).
- 2 Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal:

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EMPLEADA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 47330310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **205** Lt/m³
- 4 Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.0** %
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.558**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.558) = 367 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = **3.057** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1661** Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **3/4"** (19.05mm) se recomienda el uso de **0.594** m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.594) * (1661) = 987 \text{ Kg/m}^3$$

- 8 Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	=	(205) / (1000)	=	0.205
Volúmen absoluto de cemento	=	(367) / (3.14 * 1000)	=	0.117
Volúmen absoluto de agregado grueso	=	(987) / (2.55 * 1000)	=	0.388
Volúmen de aire atrapado	=	(2.0) / (100)	=	<u>0.020</u>
Volúmen sub total	=		=	<u>0.730</u>

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.730) = 0.270 \text{ m}^3$$

$$(0.270) * (2.53) * 1000 = 685 \text{ Kg/m}^3$$

- 9 De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

$$\text{Agregado grueso húmedo } (987) * (1.02) = 1007.9 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (685) * (1.07) = 730.9 \text{ Kg.}$$

- 10 El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$205 - \frac{987 * (2.16 - 3.45)}{100} - 685 \left(\frac{6.78 - 3.36}{100} \right)$$

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	367	1.00	367	1.00
Agua	205	0.558	194	0.53
Agreg. Grueso	987	2.69	1008	2.74
Agreg. Fino	685	1.86	731	1.99
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.6 BOLSAS / m3 DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento : 42.50 Kg.
 Agreg. Grueso : 116.60 Kg.
 Agreg. Fino : 84.55 Kg.
 Agua efectiva : 22.49 Kg.

Hormigon Seleccionado : 201.15 Kg.

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies3

1.0 Bolsa de Cemento: Redondeo
 - **2.64** p3 de Grava **2.6** p3 de Grava
 - **1.93** p3 de Arena **1.9** p3 de Arena
 - **22** Lt de Agua **22** Lt de Agua
 - **4.57** p3 de Hormigon Seleccionado **4.6** p3 de Hormigon Seleccionado

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

Bolsa de Cemento: **8.6**
 Cemento : 0.117 m3
 Agregado Grava : 0.607 m3
 Agregado Fino : 0.433 m3
 Agua : 0.194 m3

RECOMENDACIONES:

- El presente diseño de mezclas es teórico según ACI 211.1-91-R09 y requiere su comprobacion experimental a los 7, 14 y/o 28 días, para verificar el diseño por asentamiento, resistencia y rendimiento.
- Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem **DOSIFICACION POR TANDAS**.
- Se debera de realizar las correcciones del contenido de humedad del A.F. Y A.G. en obra, ya que el agua es variable y se debe controlar en obra.

* El peso especifico del cemento se tomo de la ficha tecnica del cemento RUMI IP TIPO I P.

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE


 Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DMI-47336310


 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

Anexo No. 4: Resultados de resistencia a la compresión

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-001-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	07 Días	FECHA DE ROTURA :	27 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
		F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.62 \text{ mm} \times h=201.5 \text{ mm}$ ----- C - 37_20	3595	2200	1.98	1.00	8110.51	137.55	16.90	82.1%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.12 \text{ mm} \times h=203 \text{ mm}$ ----- C - 38_20	3621	2220	2.01	1.00	8030.90	138.27	17.17	83.4%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=102.01 \text{ mm} \times h=202.6 \text{ mm}$ ----- C - 39_20	3611	2180	1.99	1.00	8172.88	134.57	16.41	79.7%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 37_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 172.38 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 38_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 175.09 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 39_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 167.37 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36316

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-002-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.9 mm x h=200.98 mm ----- C - 43_20	3604	2200	1.97	1.00	8155.27	176.63	21.58	104.8%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.9 mm x h=200.98 mm ----- D - 44_20	3592	2190	1.97	1.00	8155.27	171.85	21.00	102.0%	2
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.24 mm x h=201.83 mm ----- C - 45_20	3603	2220	1.99	1.00	8049.97	173.83	21.53	104.5%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 43_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 220.08 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO D - 44_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 214.12 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 45_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 219.54 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

<p style="font-size: small;"><1 in. [25 mm]</p>					
<p>TIPO 1</p> <p style="font-size: x-small;">CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS</p>	<p>TIPO 2</p> <p style="font-size: x-small;">CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.</p>	<p>TIPO 3</p> <p style="font-size: x-small;">AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.</p>	<p>TIPO 4</p> <p style="font-size: x-small;">FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.</p>	<p>TIPO 5</p> <p style="font-size: x-small;">FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)</p>	<p>TIPO 6</p> <p style="font-size: x-small;">SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO</p>

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° : T_JH_UNAP-09/21-003-G&C FECHA : 10 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : REGION PUNO SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C. TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
---	---

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS : 03 PROBETAS EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE VACIADO : 22 de Julio del 2021 FECHA DE ROTURA : 19 de Agosto del 2021
--	--

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.) F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.16 mm x h=201.21 mm ----- C - 91_20	3601	2230	1.99	1.00	8037.25	189.14	23.46	113.9%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=102.28 mm x h=203.15 mm ----- C - 92_20	3631	2180	1.99	1.00	8216.21	187.36	22.73	110.4%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=100.28 mm x h=200.63 mm ----- C - 93_20	3565	2250	2.00	1.00	7898.03	186.68	23.57	114.5%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 91_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 239.23 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 92_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 231.80 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 93_20 EN UNIDADES M.K.S. ES: 240.34 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° : T_JH_UNAP-09/21-004-G&C FECHA : 10 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : REGION PUNO SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C. TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
---	---

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS : 03 PROBETAS EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE VACIADO : 20 de Julio del 2021 FECHA DE ROTURA : 27 de Julio del 2021
--	---

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.) F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=100.46 mm x h=203.91 mm ----- C - 31_15	3637	2250	2.03	1.00	7926.40	151.76	19.10	92.8%	2
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.56 mm x h=201.33 mm ----- C - 32_15	3579	2190	1.98	1.00	8100.94	154.93	19.06	92.6%	2
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.08 mm x h=202.22 mm ----- C - 33_15	3618	2230	2.00	1.00	8024.54	149.84	18.62	90.4%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 31_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 194.78 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 32_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 194.38 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 33_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 189.87 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-005-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
		F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=103.11 mm x h=202.48 mm ----- C - 25_15	3617	2140	1.96	1.00	8350.10	178.91	21.35	103.7%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.57 mm x h=202.22 mm ----- C - 26_15	3652	2230	1.99	1.00	8102.53	171.39	21.09	102.4%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=102.64 mm x h=201.42 mm ----- C - 27_15	3603	2160	1.96	1.00	8274.15	164.97	19.86	96.5%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 25_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 217.66 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 26_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 215.04 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 27_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 202.54 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36316

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-006-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	17 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
		F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=102.2 \text{ mm} \times h=201.98 \text{ mm}$ ----- C - 85_15	3637	2200	1.98	1.00	8203.36	186.26	22.63	109.9%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.75 \text{ mm} \times h=202.67 \text{ mm}$ ----- C - 86_15	3638	2210	1.99	1.00	8131.28	185.00	22.68	110.1%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.23 \text{ mm} \times h=203.01 \text{ mm}$ ----- C - 87_15	3656	2240	2.01	1.00	8048.38	185.82	23.02	111.8%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 85_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 230.74 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 86_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 231.30 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 87_15 EN UNIDADES M.K.S. ES: 234.79 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EN CALIDAD DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-007-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	07 Días	FECHA DE ROTURA :	30 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=100.75 mm x h=201.72 mm ----- C - 13_10	3608	2240	2.00	1.00	7972.23	135.69	16.97	82.4%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.01 mm x h=203.37 mm ----- C - 14_10	3636	2230	2.01	1.00	8013.43	140.52	17.49	84.9%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=99.46 mm x h=202.96 mm ----- C - 15_10	3637	2310	2.04	1.00	7769.39	127.13	16.33	79.3%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 13_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 173.07 Kg/cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 14_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 178.35 Kg/cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 15_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 166.49 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-008-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.4 \text{ mm} \times h=201.79 \text{ mm}$ ----- C - 19_10	3624	2270	2.01	1.00	7916.94	164.71	20.75	100.8%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=94.26 \text{ mm} \times h=200.95 \text{ mm}$ ----- C - 20_10	3051	2180	2.13	1.00	6978.22	169.99	24.31	118.1%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=102.71 \text{ mm} \times h=201.79 \text{ mm}$ ----- C - 21_10	3635	2170	1.96	1.00	8285.44	161.15	19.38	94.1%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

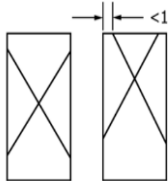
NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 19_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 211.59 Kg./cm²

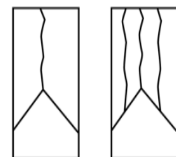
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 20_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 247.94 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 21_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 197.59 Kg./cm²


ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS



TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.



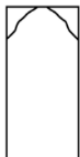
TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.



TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.



TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

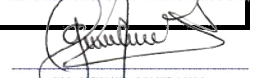


TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.


 Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.


 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-009-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	20 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.09 mm x h=202.55 mm ----- C - 35_10	3616	2220	2.00	1.00	8026.13	178.34	22.16	107.6%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.16 mm x h=202.94 mm ----- C - 36_10	3609	2210	2.01	1.00	8037.25	179.96	22.33	108.4%	2
3	PROBETA DE PRUEBA φ=100.96 mm x h=202.68 mm ----- C - 37_10	3609	2220	2.01	1.00	8005.50	187.82	23.40	113.6%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 35_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 225.95 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 36_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 227.70 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 37_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 238.59 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

<p>TIPO 1 CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS</p>	<p>TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.</p>	<p>TIPO 3 AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.</p>	<p>TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.</p>	<p>TIPO 5 FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)</p>	<p>TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO</p>

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36316

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-010-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TECNICO	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	27 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	F' c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.38 mm x h=201.43 mm ----- C - 1_5	3616	2220	1.99	1.00	8072.25	97.51	12.04	58.5%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.6 mm x h=202.66 mm ----- C - 2_5	3645	2220	1.99	1.00	8107.32	83.92	10.32	50.1%	2
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.7 mm x h=202.97 mm ----- C - 3_5	3631	2200	2.00	1.00	8123.29	96.76	11.88	57.7%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 1_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 122.79 Kg/cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 2_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 105.24 Kg/cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 3_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 121.11 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

<p>TIPO 1 CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS</p>	<p>TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.</p>	<p>TIPO 3 AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.</p>	<p>TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.</p>	<p>TIPO 5 FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)</p>	<p>TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO</p>

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-011-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.
	F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
	F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=100.95 mm x h=201.84 mm ----- C - 7_5	3627	2250	2.00	1.00	8003.92	126.78	15.79	76.7%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=102.4 mm x h=202.25 mm ----- C - 8_5	3648	2190	1.98	1.00	8235.50	117.44	14.21	69.0%	2
3	PROBETA DE PRUEBA φ=100.87 mm x h=202.12 mm ----- C - 9_5	3607	2230	2.00	1.00	7991.24	126.63	15.80	76.7%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 7_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 161.06 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 8_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 144.91 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 9_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 161.14 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-012-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	17 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.96 \text{ mm} \times h=202.94 \text{ mm}$ ----- C - 79_5	3639	2240	2.01	1.00	8005.50	159.49	19.87	96.5%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=102.69 \text{ mm} \times h=201.82 \text{ mm}$ ----- C - 80_5	3641	2180	1.97	1.00	8282.21	176.73	21.26	103.2%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.51 \text{ mm} \times h=202.39 \text{ mm}$ ----- C - 81_5	3617	2210	1.99	1.00	8092.96	169.47	20.88	101.4%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 79_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 202.62 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 80_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 216.79 Kg./cm²
 *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 81_5 EN UNIDADES M.K.S. ES: 212.89 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EN CALIDAD DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-013-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	07 Días	FECHA DE ROTURA :	02 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=102.34 mm x h=201.41 mm ----- C - 61_0	3583	2160	1.97	1.00	8225.85	91.02	11.02	53.5%	2
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.35 mm x h=201.12 mm ----- C - 62_0	3626	2230	1.98	1.00	8067.47	91.92	11.36	55.2%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=100.87 mm x h=201.35 mm ----- C - 63_0	3622	2250	2.00	1.00	7991.24	83.81	10.46	50.8%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 61_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 112.42 Kg/cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 62_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 115.81 Kg/cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 63_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 106.63 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EN CALIDAD DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-014-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C		

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.3 mm x h=201.23 mm ----- C - 67_0	3581	2210	1.99	1.00	8059.51	100.63	12.45	60.4%	2
2	PROBETA DE PRUEBA φ=100.69 mm x h=200.64 mm ----- C - 68_0	3567	2230	1.99	1.00	7962.74	98.01	12.27	59.6%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.44 mm x h=200.89 mm ----- C - 69_10	3560	2190	1.98	1.00	8081.80	94.89	11.70	56.8%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 67_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 126.92 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 68_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 125.13 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 69_10 EN UNIDADES M.K.S. ES: 119.33 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EN EVALUACIÓN DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36316

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-015-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	20 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.74 mm x h=201.18 mm ----- C - 103_0	3593	2200	1.98	1.00	8129.68	103.56	12.70	61.7%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.74 mm x h=202.38 mm ----- C - 104_0	3614	2200	1.99	1.00	8129.68	109.33	13.41	65.1%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.04 mm x h=200.73 mm ----- C - 105_0	3575	2220	1.99	1.00	8018.19	105.68	13.14	63.8%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 103_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 129.46 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 104_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 136.71 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 105_0 EN UNIDADES M.K.S. ES: 133.97 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 471 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-016-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	07 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.
	F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
	F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=102.87 \text{ mm} \times h=202.04 \text{ mm}$ ----- C - 49_5	3601	2140	1.96	1.00	8311.27	42.15	5.05	24.5%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.95 \text{ mm} \times h=203.29 \text{ mm}$ ----- C - 50_5	3542	2130	1.99	1.00	8163.27	46.26	5.65	27.4%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.19 \text{ mm} \times h=201.34 \text{ mm}$ ----- C - 51_5	3617	2230	1.99	1.00	8042.02	48.42	6.00	29.2%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 49_5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 51.52 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 50_5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 57.61 Kg./cm²

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 51_5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 61.21 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EN CALIDAD DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI - 47136310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-017-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.
	F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
	F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.84 mm x h=201.8 mm ----- C - 55_-5	3576	2180	1.98	1.00	8145.67	64.54	7.90	38.4%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.48 mm x h=201.64 mm ----- C - 56_-5	3599	2210	1.99	1.00	8088.18	63.86	7.87	38.2%	2
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.19 mm x h=201.5 mm ----- C-57_-5	3576	2210	1.99	1.00	8042.02	67.39	8.35	40.6%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 55_-5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 80.53 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 56_-5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 80.26 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C-57_-5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 85.19 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. L. C. MARY CARMEN YANA CONDORY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI - 471 96310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° : T_JH_UNAP-09/21-018-G&C FECHA : 10 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : REGION PUNO SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C. TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
---	---

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS : 03 PROBETAS EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE VACIADO : 22 de Julio del 2021 FECHA DE ROTURA : 19 de Agosto del 2021
--	--

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.) F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.42 mm x h=203.38 mm ----- C - 73_5	3658	2230	2.01	1.00	8078.62	108.73	13.42	65.2%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=100.55 mm x h=202.62 mm ----- C - 74_5	3645	2270	2.02	1.00	7940.61	95.66	12.02	58.4%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.47 mm x h=201.68 mm ----- C - 75_5	3577	2190	1.99	1.00	8086.59	104.13	12.84	62.3%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C - 73_5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 136.87 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C - 74_5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 122.53 Kg./cm²
*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C - 75_5 EN UNIDADES M.K.S. ES : 130.90 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

	<p>TIPO 1 CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS</p>	<p>TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.</p>	<p>TIPO 3 AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.</p>	<p>TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.</p>	<p>TIPO 5 FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)</p>	<p>TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO</p>

Anexo No. 5: Resultados de resistencia a la tracción

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N°	T_JH_UNAP-09/21-001-G&C
		FECHA	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	27 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.56 mm x L=300.1 mm ----- T-40_20°C	3596	1480	101.56	300.10	40090	0.84	5%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.95 mm x L=202.58 mm ----- T-41_20°C	3651	2210	101.95	202.58	39640	1.22	5%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=102.18 mm x L=204.29 mm ----- T-42_20°C	3681	2200	102.18	204.29	42130	1.28	5%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

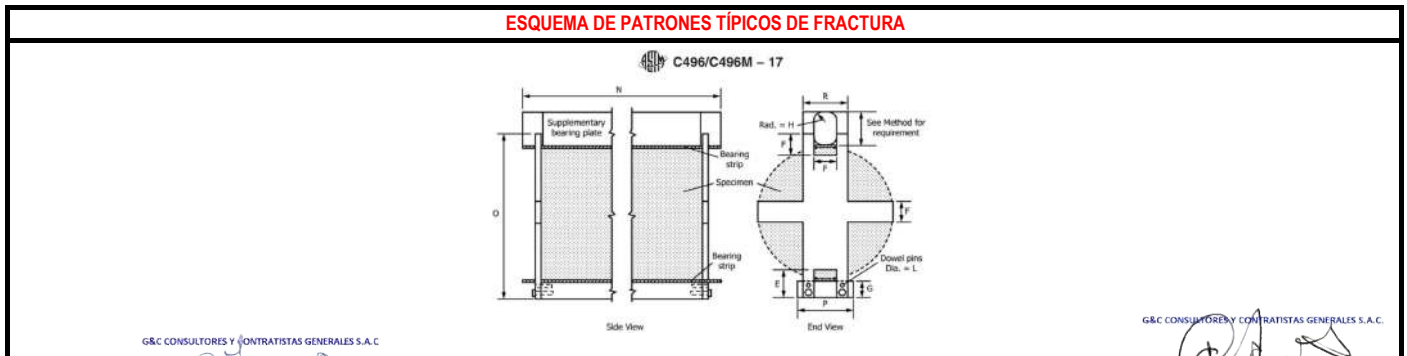
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-40_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 8.54 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-41_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 12.46 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-42_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 13.10 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-002-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

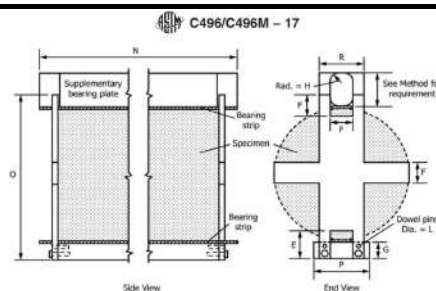
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.15 mm x L=200.92 mm ----- T-46_20°C	3598	2230	101.15	200.92	51370	1.61	10%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.68 mm x L=200.63 mm ----- T-47_20°C	3595	2210	101.68	200.63	48420	1.51	12%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=100.8 mm x L=200.56 mm ----- T-48_20°C	3588	2240	100.80	200.56	49530	1.56	10%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-46_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 16.41 Kg/cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-47_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 15.41 Kg/cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-48_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 15.90 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS :	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-003-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	19 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=93.63 mm x L=200.66 mm ----- T-94_20°C	3036	2200	93.63	200.66	64110	2.17	42%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.27 mm x L=202.07 mm ----- T-101_20°C	3602	2210	101.27	202.07	62390	1.94	22%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.44 mm x L=202.33 mm ----- T-102_20°C	3632	2220	101.44	202.33	61460	1.91	33%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

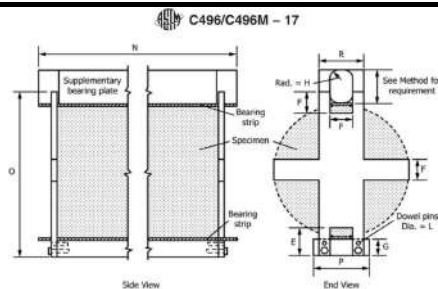
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-94_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : **22.15 Kg/cm²**

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-101_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : **19.79 Kg/cm²**

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-102_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : **19.44 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N°	T_JH_UNAP-09/21-004-G&C
		FECHA	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	27 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.1 mm x L=202.55 mm ----- T-34_15°C	3591	2210	101.10	202.55	45080	1.40	10%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=100.82 mm x L=204.76 mm ----- T-35_15°C	3645	2230	100.82	204.76	45970	1.42	5%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.81 mm x L=203.23 mm ----- T-36_15°C	3620	2190	101.81	203.23	43510	1.34	7%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

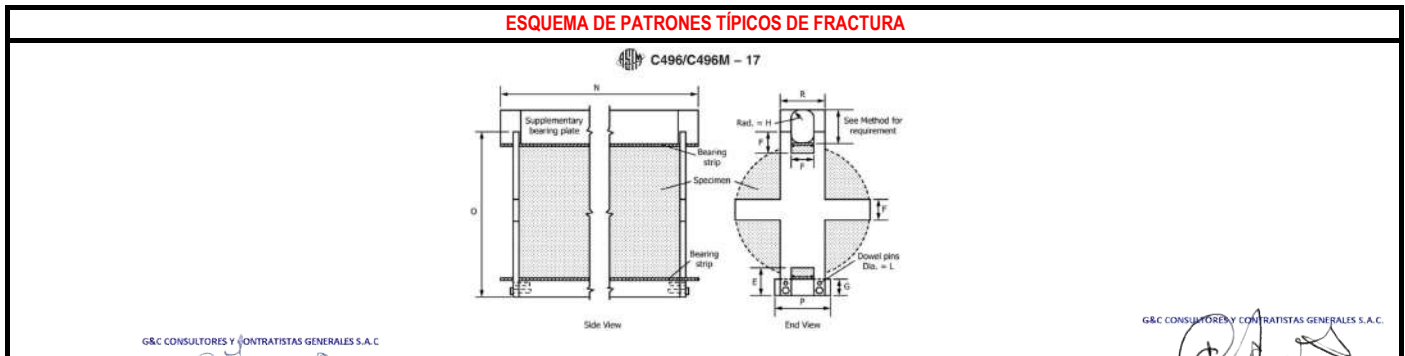
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-34_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 14.29 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-35_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 14.46 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-36_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 13.65 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE
ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-005-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

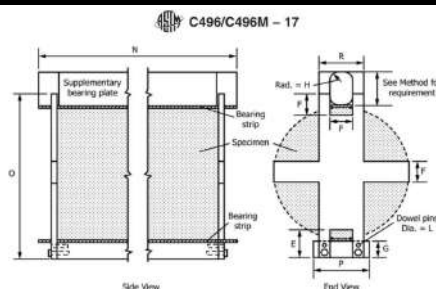
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=100.6 mm x L=201.27 mm ----- T-28_15°C	3588	2240	100.60	201.27	51580	1.62	10%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=100.81 mm x L=200.98 mm ----- T-29_15°C	3605	2250	100.81	200.98	50030	1.57	10%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.25 mm x L=200.53 mm ----- T-30_15°C	3586	2220	101.25	200.53	52600	1.65	6%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-28_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 16.54 Kg/cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-29_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 16.03 Kg/cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-30_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 16.82 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-006-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	17 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=102.38 mm x L=202.41 mm ----- T-88_15°C	3633	2180	102.38	202.41	62530	1.92	38%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.39 mm x L=202.04 mm ----- T-89_15°C	3647	2240	101.39	202.04	59860	1.86	26%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.42 mm x L=200.83 mm ----- T-90_15°C	3591	2210	101.42	200.83	58700	1.83	32%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

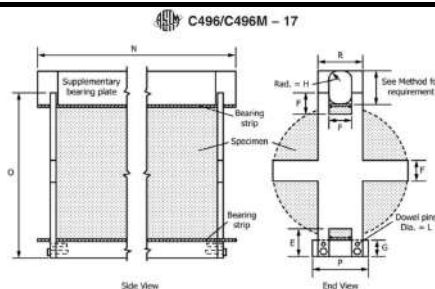
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-88_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 19.59 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-89_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 18.97 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-90_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 18.71 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-007-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	07 Días	FECHA DE ROTURA :	30 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.08 mm x L=300.1 mm ----- T-16_10°C	3635	1510	101.08	300.10	45080	0.95	10%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.2 mm x L=201.36 mm ----- T-17_10°C	3599	2220	101.20	201.36	44080	1.38	8%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=104.01 mm x L=201.82 mm ----- T-18_10°C	3620	2110	104.01	201.82	45950	1.39	12%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

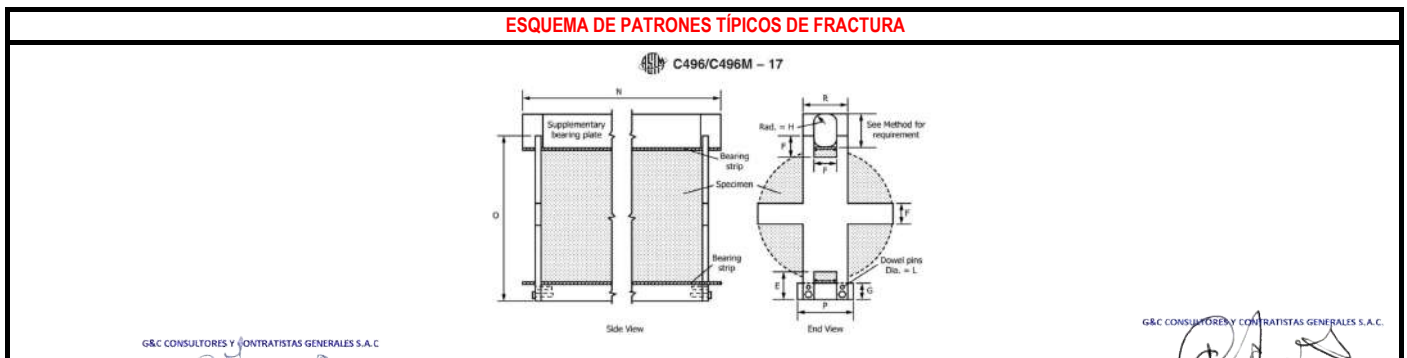
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-16_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 9.65 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-17_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 14.04 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-18_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 14.21 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS :	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-008-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=100.63 mm x L=202.04 mm ----- T-22_10°C	3611	2250	100.63	202.04	50110	1.57	5%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.6 mm x L=201.33 mm ----- T-23_10°C	3627	2220	101.60	201.33	48250	1.50	10%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=103.52 mm x L=200.78 mm ----- T-24_10°C	3610	2140	103.52	200.78	46120	1.41	10%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

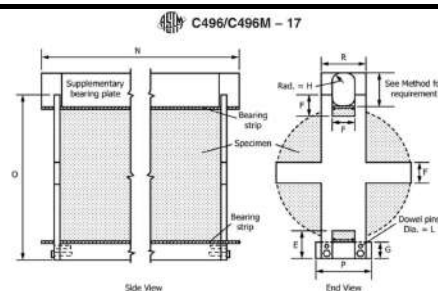
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-22_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES: **16.00 Kg/cm²**

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-23_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES: **15.31 Kg/cm²**

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-24_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES: **14.40 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-009-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	20 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=100.5 mm x L=203.21 mm ----- T-98_10°C	3614	2240	100.50	203.21	55770	1.74	26%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.52 mm x L=203.31 mm ----- T-99_10°C	3613	2200	101.52	203.31	59150	1.82	38%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=99.72 mm x L=202.69 mm ----- T-100_10°C	3616	2280	99.72	202.69	57920	1.82	33%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

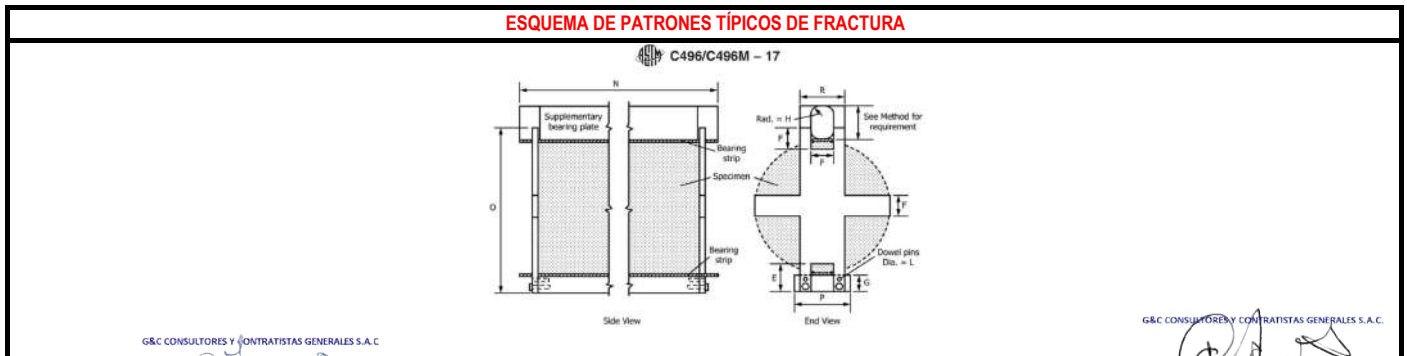
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-98_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 17.73 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-99_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 18.60 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-100_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 18.60 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-010-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	27 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

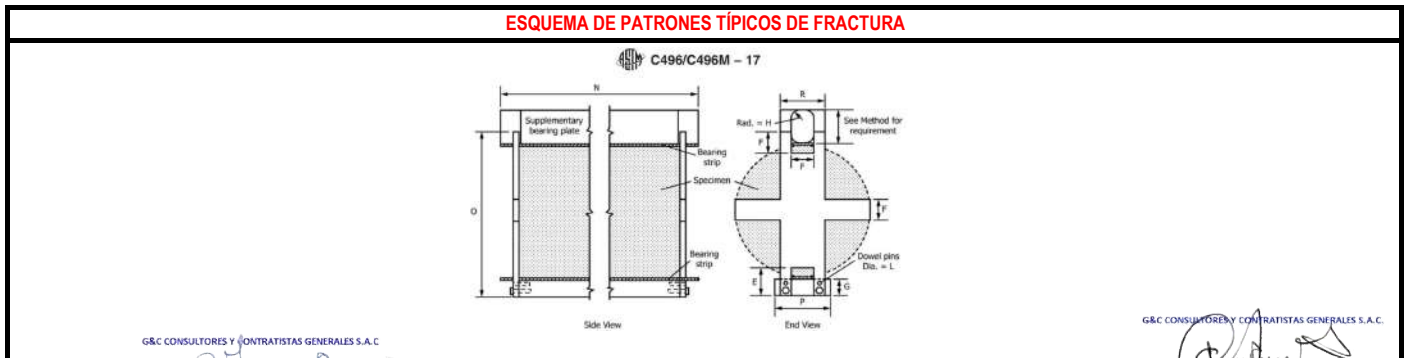
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.81 mm x L=201.8 mm ----- T-4_5°C	3598	2190	101.81	201.80	42010	1.30	5%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=102.06 mm x L=202.15 mm ----- T-5_5°C	3608	2180	102.06	202.15	44180	1.36	7%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.81 mm x L=203.12 mm ----- T-6_5°C	3620	2190	101.81	203.12	42540	1.31	10%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-4_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 13.27 Kg/cm²
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-5_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 13.90 Kg/cm²
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-6_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 13.35 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS :	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-011-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.95 \text{ mm} \times L=201.93 \text{ mm}$ ----- T-10_5°C	3615	2190	101.95	201.93	44750	1.38	3%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.34 \text{ mm} \times L=200.46 \text{ mm}$ ----- T-11_5°C	3583	2220	101.34	200.46	47660	1.49	5%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.08 \text{ mm} \times L=201.67 \text{ mm}$ ----- T-12_5°C	3619	2240	101.08	201.67	45680	1.43	5%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-10_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES :

14.11 Kg/cm²

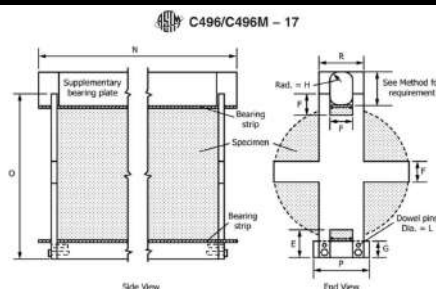
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-11_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES :

15.23 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-12_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES :

14.55 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS :	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-012-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	17 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.6 mm x L=202.8 mm T-82_5°C	3654	2220	101.60	202.80	55460	1.71	25%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.12 mm x L=202.73 mm T-83_5°C	3656	2250	101.12	202.73	52630	1.63	23%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=93.17 mm x L=201.82 mm T-84_5°C	3062	2230	93.17	201.82	53540	1.81	25%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-82_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES :

17.47 Kg/cm²

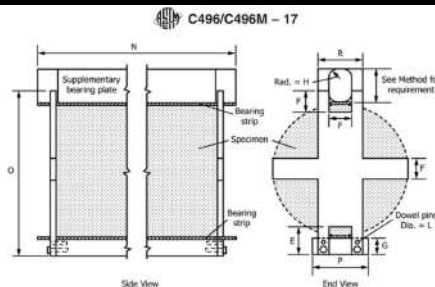
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-83_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES :

16.67 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-84_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES :

18.48 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Chavez
Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI : 473 36310

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Gomez
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N°	T_JH_UNAP-09/21-013-G&C
		FECHA	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	02 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

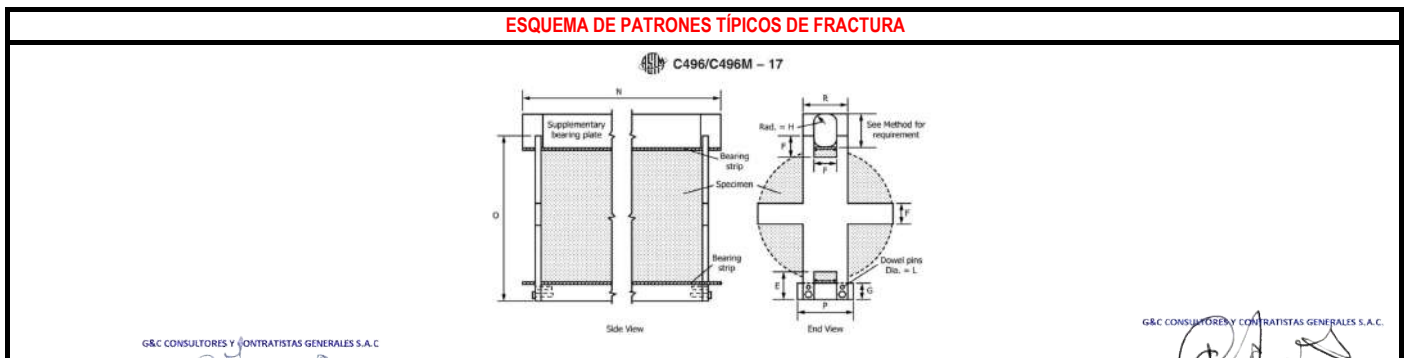
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.76 mm x L=300.1 mm ----- T-64_0°C	3637	1490	101.76	300.10	37360	0.78	7%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.45 mm x L=201.75 mm ----- T-65_0°C	3636	2230	101.45	201.75	38170	1.19	16%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=100.83 mm x L=201.84 mm ----- T-66_0°C	3627	2250	100.83	201.84	39040	1.22	10%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-64_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 7.94 Kg./cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-65_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 12.11 Kg./cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-66_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 12.45 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS :	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-014-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	10 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

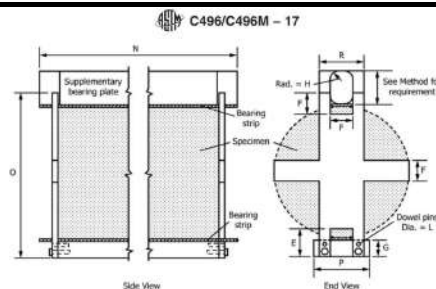
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.01 mm x L=200.97 mm ----- T-70_0°C	3578	2220	101.01	200.97	42150	1.32	10%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.71 mm x L=202.08 mm ----- T-71_0°C	3619	2200	101.71	202.08	41580	1.29	15%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.05 mm x L=201.78 mm ----- T-72_0°C	3608	2230	101.05	201.78	40330	1.26	20%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-70_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : **13.48 Kg/cm²**
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-71_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : **13.13 Kg/cm²**
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-72_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : **12.84 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-015-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	23 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

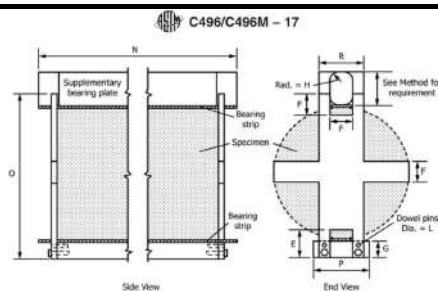
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=93.38 mm x L=201.35 mm ----- T-106_0°C	3031	2200	93.38	201.35	45890	1.55	26%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.48 mm x L=200.75 mm ----- T-107_0°C	3587	2210	101.48	200.75	46980	1.47	24%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=102.17 mm x L=201.89 mm ----- T-108_0°C	3603	2180	102.17	201.89	46510	1.44	24%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-106_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 15.84 Kg/cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-107_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 14.97 Kg/cm²
* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-108_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES: 14.64 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N°	T_JH_UNAP-09/21-016-G&C
		FECHA	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

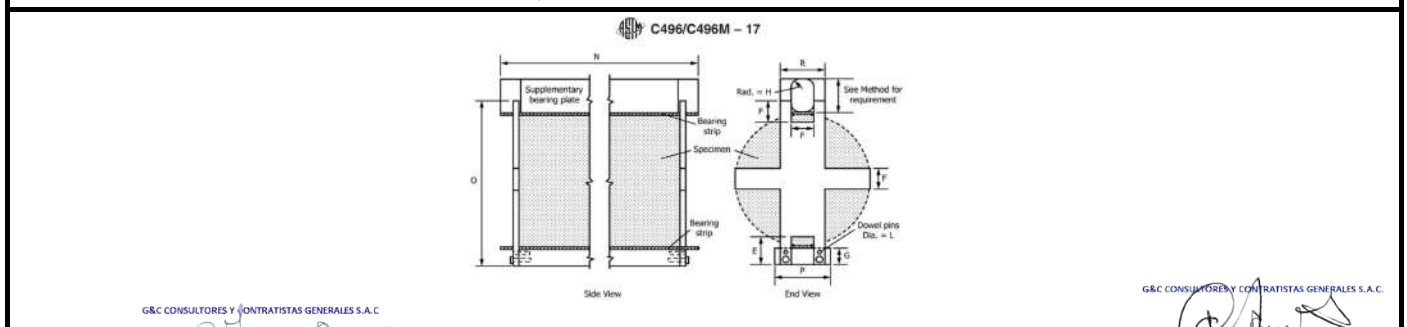
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=102.03 mm x L=201.86 mm ----- T-52_-5°C	3447	2090	102.03	201.86	22300	0.69	2%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=102.18 mm x L=203.6 mm ----- T-53_-5°C	3422	2050	102.18	203.60	21010	0.64	2%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.69 mm x L=201.47 mm ----- T-54_-5°C	3388	2070	101.69	201.47	21810	0.68	5%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

- * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-52_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 7.03 Kg./cm²
- * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-53_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 6.56 Kg./cm²
- * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-54_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 6.91 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-017-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	04 Días	FECHA DE ROTURA :	19 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.67 mm x L=201.12 mm ----- T-58_-5°C	3571	2190	101.67	201.12	31420	0.98	3%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=102.04 mm x L=202.32 mm ----- T-59_-5°C	3601	2180	102.04	202.32	29050	0.90	5%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=102.2 mm x L=201.72 mm ----- T-60_-5°C	3563	2150	102.20	201.72	32040	0.99	10%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

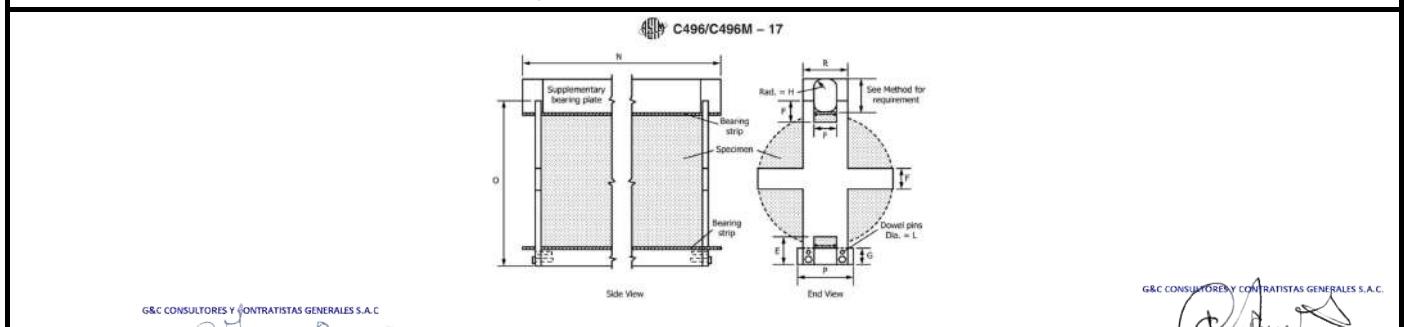
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-58_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 9.98 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-59_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 9.13 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-60_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 10.09 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-018-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	REGION PUNO		
SOLICITANTE :	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
ELEMENTO E° :	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	28 Días	FECHA DE ROTURA :	19 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa. / min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

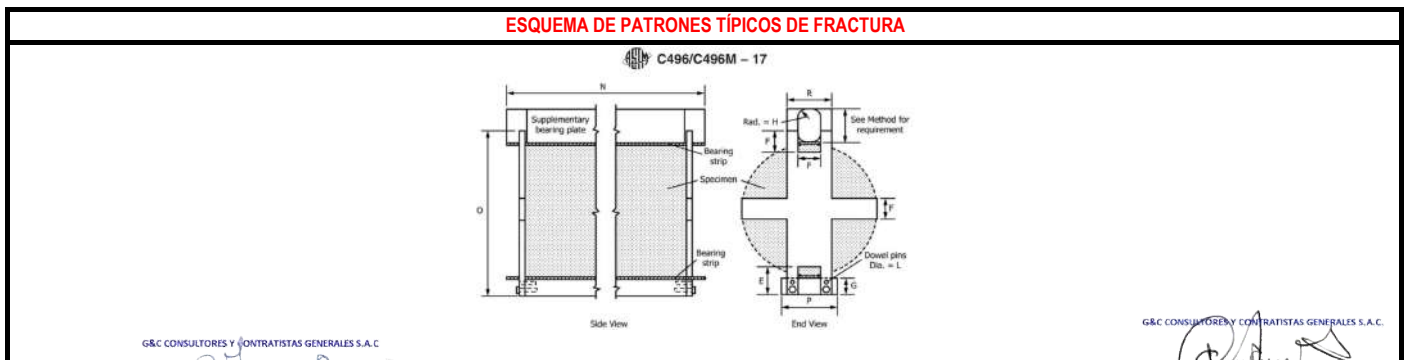
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.97 mm x L=202.35 mm ----- T-76_-5°C	3514	2130	101.97	202.35	45970	1.42	15%	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.87 mm x L=201.08 mm ----- T-77_-5°C	3509	2140	101.87	201.08	44140	1.37	9%	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.85 mm x L=201.79 mm ----- T-78_-5°C	3607	2190	101.85	201.79	42100	1.30	9%	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

- * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO T-76_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 14.46 Kg/cm²
- * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO T-77_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 13.99 Kg/cm²
- * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO T-78_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 13.30 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



Anexo No. 6: Resultados de resistencia a la flexión

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-001-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	02 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

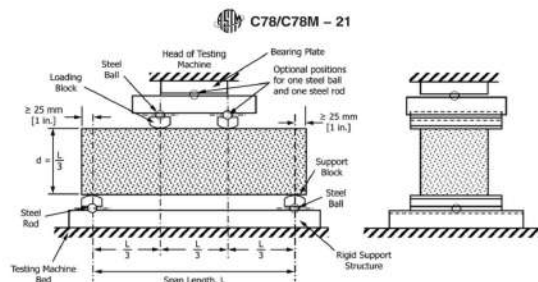
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=361.64 mm x h=101.44 mm ----- V-7_20°C	8234	2210.00	361.64	101.44	101.44	8240	2.37	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.01 mm x h=101.68 mm ----- V-8_20°C	8267	2220.00	360.01	101.68	101.68	8700	2.48	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.69 mm x h=101.05 mm ----- V-9_20°C	8258	2250.00	359.69	101.05	101.05	8940	2.60	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-7_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 24.15 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-8_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 25.32 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-9_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 26.51 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-002-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	29 de Julio del 2021

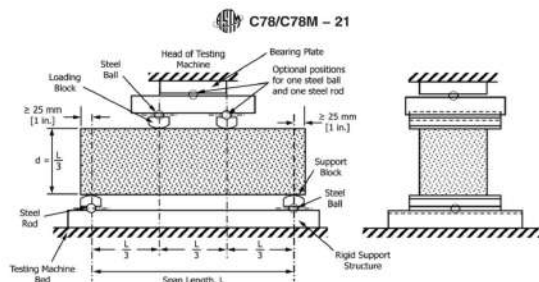
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.92 mm x h=100.28 mm ----- V-1_20°C	8520	2350.00	359.92	100.28	100.28	10130	3.01	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.03 mm x h=102.23 mm ----- V-10_20°C	8453	2250.00	359.03	102.23	102.23	9500	2.67	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.9 mm x h=102.01 mm ----- V-33_20°C	8329	2220.00	359.90	102.01	102.01	10590	2.99	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-1_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.73 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-10_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 27.20 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-33_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.52 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-003-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	24 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=361.31 mm x h=99.82 mm ----- V-40_20°C	8005	2220.00	361.31	99.82	99.82	11310	3.41	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.9 mm x h=101.01 mm ----- V-41_20°C	824	220.00	359.90	101.01	101.01	11860	3.45	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=361.13 mm x h=100.46 mm ----- V-42_20°C	8496	2330.00	361.13	100.46	100.46	11270	3.33	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

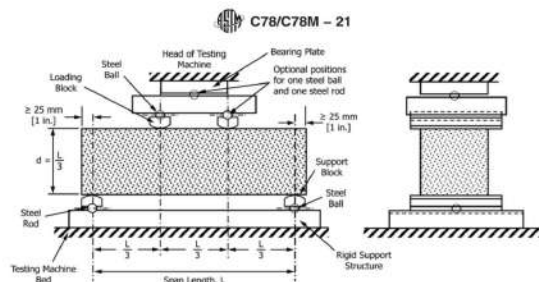
NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-40_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 34.79 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-41_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 35.20 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-42_20°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 34.01 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N°	: T_JH_UNAP-09/21-004-G&C
		FECHA	: 10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	: A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TÉCNICO ESP.	: M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	: 27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días	FECHA DE ROTURA	: 03 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.29 mm x h=101.72 mm ----- V-14_15°C	8271	2220.00	359.29	101.72	101.72	7120	2.03	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.58 mm x h=102.07 mm ----- V-15_15°C	8394	2230.00	360.58	102.07	102.07	7840	2.21	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.98 mm x h=101.02 mm ----- V-16_15°C	8406	2280.00	360.98	101.02	101.02	8150	2.37	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

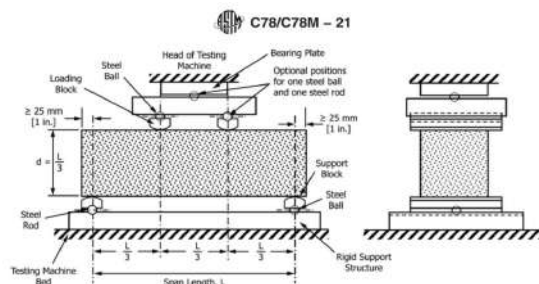
NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-14_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 20.69 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-15_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.55 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-16_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 24.18 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-005-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	05 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

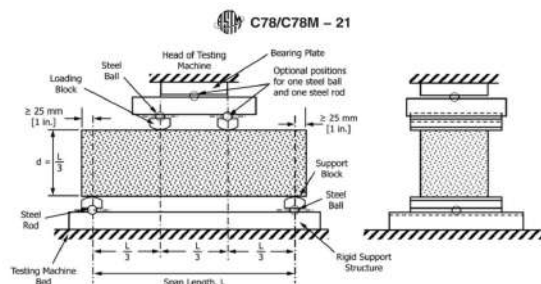
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.96 mm x h=100.36 mm ----- V-2_15°C	8409	2320.00	359.96	100.36	100.36	9480	2.81	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.91 mm x h=100.98 mm ----- V-31_15°C	8375	2280.00	359.91	100.98	100.98	10590	3.09	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.87 mm x h=100.34 mm ----- V-32_15°C	8377	2310.00	359.87	100.34	100.34	10240	3.04	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-2_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 28.69 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-31_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.46 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-32_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.01 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-006-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	24 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

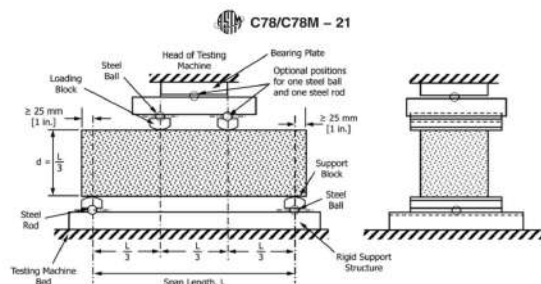
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.65 mm x h=98.69 mm ----- V-46_15°C	8303	2370.00	359.65	98.69	98.69	11510	3.59	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.56 mm x h=99.71 mm ----- V-47_15°C	8276	2320.00	359.56	99.71	99.71	11640	3.52	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.87 mm x h=102.54 mm ----- V-48_15°C	8453	2230.00	360.87	102.54	102.54	11080	3.08	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-46_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 36.63 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-47_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 35.92 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-48_15°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.44 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-007-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	02 de Agosto del 2021

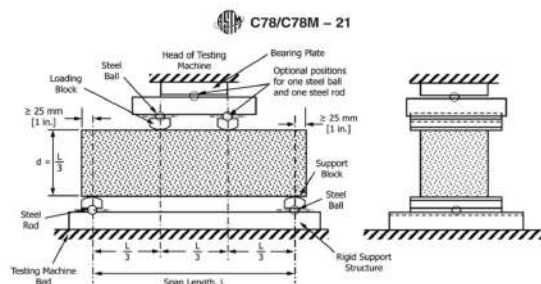
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.13 mm x h=101.35 mm ----- V-11_10°C	8385	2270.00	359.13	101.35	101.35	7660	2.21	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=358.87 mm x h=100.65 mm ----- V-12_10°C	8202	2260.00	358.87	100.65	100.65	7500	2.21	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=358.87 mm x h=101.69 mm ----- V-13_10°C	8179	2200.00	358.87	101.69	101.69	7750	2.21	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-11_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.51 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-12_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.50 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-13_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.55 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-008-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	29 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

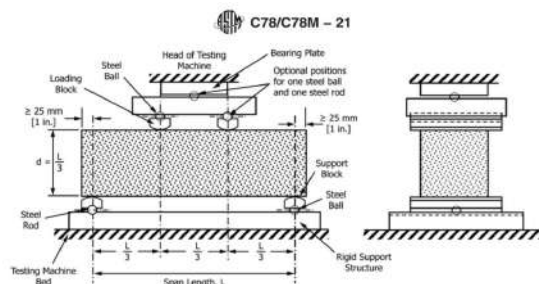
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.94 mm x h=100.35 mm ----- V-3_10°C	8597	2370.00	359.94	100.35	100.35	9150	2.72	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.85 mm x h=100.39 mm ----- V-29_10°C	8233	2270.00	359.85	100.39	100.39	9980	2.96	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.04 mm x h=100.77 mm ----- V-30_10°C	8332	2280.00	360.04	100.77	100.77	10330	3.03	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-3_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 27.70 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-29_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.18 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-30_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.88 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-009-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	24 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

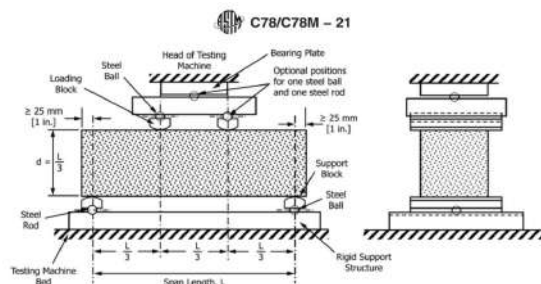
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.08 mm x h=100.56 mm ----- V-49_10°C	8356	2300.00	359.08	100.56	100.56	10600	3.13	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.02 mm x h=100.38 mm ----- V-50_10°C	8321	2290.00	360.02	100.38	100.38	11280	3.35	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.09 mm x h=100.18 mm ----- V-51_10°C	838	230.00	360.09	100.18	100.18	11750	3.51	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-49_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.89 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-50_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 34.12 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-51_10°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 35.75 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-010-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	27 de Julio del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

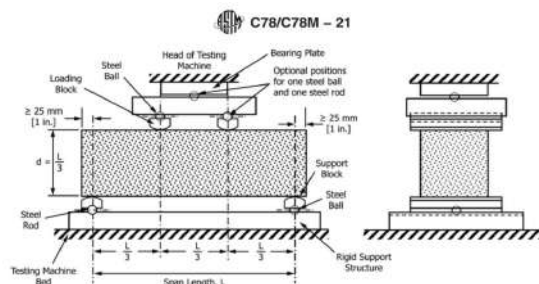
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.2 mm x h=100.16 mm ----- V-4_5°C	8091	2240.00	360.20	100.16	100.16	7690	2.30	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.99 mm x h=100.09 mm ----- V-5_5°C	8102	2250.00	359.99	100.09	100.09	7300	2.18	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.9 mm x h=100.23 mm ----- V-6_5°C	8589	2380.00	359.90	100.23	100.23	7150	2.13	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-4_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 23.41 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-5_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.27 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-6_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.72 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-011-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	03 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

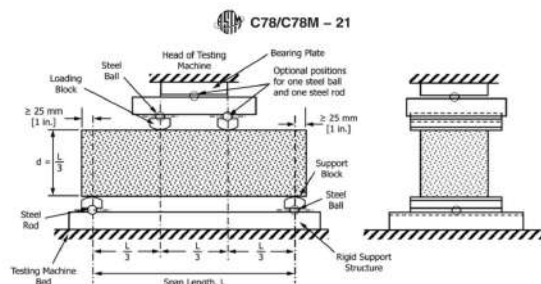
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.3 mm x h=102.72 mm ----- V-20_5°C	8375	2200.00	360.30	102.72	102.72	9970	2.76	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm x h=101.89 mm ----- V-21_5°C	8258	2210.00	360.00	101.89	101.89	8970	2.54	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.3 mm x h=102.99 mm ----- V-22_5°C	856	220.00	360.30	102.99	102.99	9320	2.56	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-20_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 28.14 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-21_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 25.94 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-22_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 26.10 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-012-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	17 de Agosto del 2021

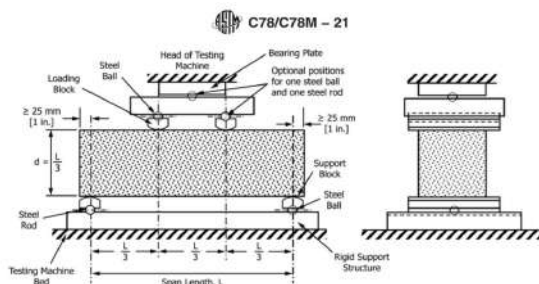
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.99 mm x h=100.64 mm ----- V-37_5°C	8749	2400.00	359.99	100.64	100.64	11510	3.39	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.93 mm x h=100.56 mm ----- V-38_5°C	7999	2200.00	359.93	100.56	100.56	10620	3.13	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm x h=100.49 mm ----- V-39_5°C	808	220.00	360.00	100.49	100.49	10950	3.24	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-37_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 34.54 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-38_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.95 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-39_5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 33.01 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-013-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	03 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

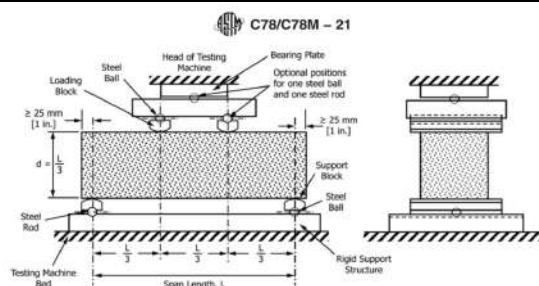
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.97 mm x h=101.45 mm ----- V-17_0°C	8281	2240.00	359.97	101.45	101.45	7550	2.17	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.93 mm x h=101.28 mm ----- V-18_0°C	8316	2250.00	359.93	101.28	101.28	6610	1.91	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.34 mm x h=101.8 mm ----- V-19_0°C	8317	2230.00	360.34	101.80	101.80	7290	2.07	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-17_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.12 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-18_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.46 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-19_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.14 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-014-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	27 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	10 de Agosto del 2021

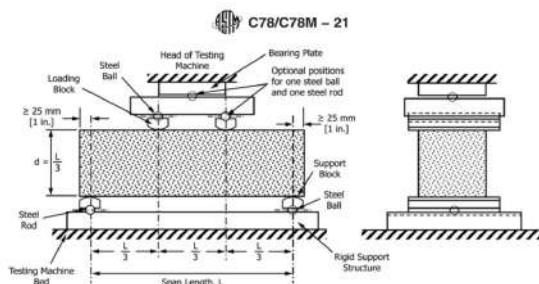
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.11 mm x h=100.73 mm ----- V-23_0°C	8352	2290.00	360.11	100.73	100.73	8930	2.62	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.07 mm x h=100.04 mm ----- V-24_0°C	8293	2300.00	360.07	100.04	100.04	9410	2.82	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.97 mm x h=100.34 mm ----- V-25_0°C	83	20.00	359.97	100.34	100.34	9610	2.85	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-23_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 26.73 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-24_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 28.75 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-25_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 29.10 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-015-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	23 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.32 mm x h=100.01 mm ----- V-43_0°C	8366	2320.00	360.32	100.01	100.01	10220	3.07	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.93 mm x h=100.21 mm ----- V-44_0°C	8234	2280.00	359.93	100.21	100.21	10210	3.04	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.65 mm x h=100.28 mm ----- V-45_0°C	8318	2300.00	359.65	100.28	100.28	10160	3.02	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

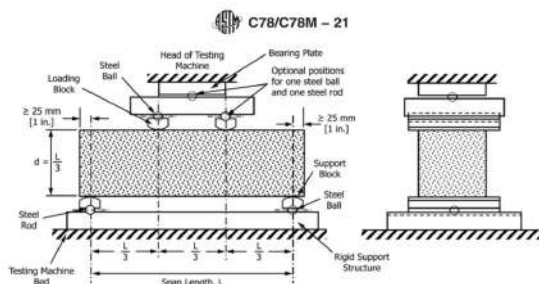
NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-43_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.26 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-44_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.04 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-45_0°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.82 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-016-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	05 de Agosto del 2021
EDAD DE LA PROBETA	07 Días	FECHA DE ROTURA	12 de Agosto del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

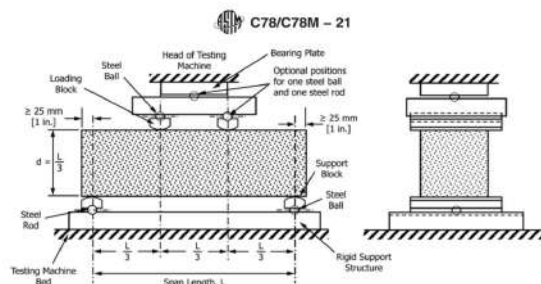
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.91 mm x h=100.33 mm ----- V-26_-5°C	8164	2250.00	359.91	100.33	100.33	4510	1.34	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.99 mm x h=103.36 mm ----- V-27_-5°C	8257	2150.00	359.99	103.36	103.36	4940	1.34	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.92 mm x h=100.01 mm ----- V-28_-5°C	8156	2270.00	359.92	100.01	100.01	4730	1.42	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-26_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 13.66 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-27_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 13.69 Kg./cm²
 *EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-28_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 14.47 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-017-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	05 de Agosto del 2021
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	19 de Agosto del 2021

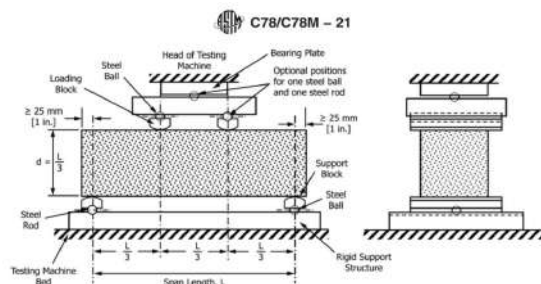
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.9 mm x h=100.09 mm ----- V-34_-5°C	8163	2260.00	359.90	100.09	100.09	5900	1.77	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.1 mm x h=100.24 mm ----- V-35_-5°C	8196	2270.00	360.10	100.24	100.24	5720	1.70	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.04 mm x h=100.3 mm ----- V-36_-5°C	8328	2300.00	360.04	100.30	100.30	6070	1.80	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-34_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 18.00 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-35_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 17.37 Kg./cm²
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-36_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 18.40 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° :	T_JH_UNAP-09/21-018-G&C
		FECHA :	10 de Setiembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMATICAS	FECHA DE VACIADO	05 de Agosto del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	02 de Setiembre del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=358.03 mm x h=99.75 mm ----- V-52_-5°C	7982	2240.00	358.03	99.75	99.75	6990	2.11	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.63 mm x h=100.84 mm ----- V-53_-5°C	8106	2220.00	359.63	100.84	100.84	7140	2.09	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=362.87 mm x h=101.42 mm ----- V-54_-5°C	8348	2240.00	362.87	101.42	101.42	7850	2.26	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.

* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

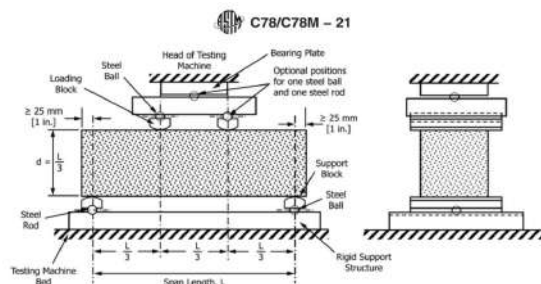
NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V-52_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.54 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V-53_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.30 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V-54_-5°C EN UNIDADES M.K.S. ES : 23.02 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



Anexo No. 7: Resultados de densidad, absorción y vacíos en el concreto endurecido

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-001-G&C FECHA : 28 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 27 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	807.71	809.82		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	890.03	892.54		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	889.64	892.97		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	489.67	491.65		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.2	10.2		10.2
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.1	10.3		10.2
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.02	2.02		2.02
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.23	2.22		2.22
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.23		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.54	2.55		2.54
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	20.5	20.7		20.6

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI : 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-002-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	868.59	804.96		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	956.99	886.43		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	957.34	886.94		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	526.24	487.29		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.2	10.1		10.1
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.2	10.2		10.2
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.01	2.01		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.22	2.22		2.22
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.22		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.54	2.53		2.54
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	20.6	20.5		20.5

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-003-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 20°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE ROTURA : 19 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	804.51	811.93		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	882.91	892.07		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	881.77	890.84		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	481.12	486.84		
E) Absorción después de la inmersión [%]	9.7	9.9		9.8
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	9.6	9.7		9.7
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.01	2.01		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.20	2.21		2.21
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.20	2.21		2.20
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.49	2.50		2.49
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	19.3	19.5		19.4

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-004-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 27 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	846.50	855.99		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	934.08	944.32		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	934.27	943.46		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	514.06	518.53		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.3	10.3		10.3
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.4	10.2		10.3
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.01	2.01		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.22	2.22		2.22
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.22		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.55	2.54		2.54
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	20.9	20.6		20.7

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI - 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-005-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	817.32	803.82		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	900.63	887.36		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	902.54	888.57		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	496.41	487.28		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.2	10.4		10.3
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.4	10.5		10.5
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.01	2.00		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.22	2.21		2.21
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.21		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.55	2.54		2.54
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	21.0	21.1		21.1

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-006-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 15°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE ROTURA : 17 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	808.51	826.27		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	889.41	907.01		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	887.66	905.35		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	484.06	494.54		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.0	9.8		9.9
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	9.8	9.6		9.7
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.01		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.20	2.21		2.21
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.20	2.20		2.20
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.49	2.49		2.49
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacios) [%]	19.6	19.2		19.4

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-007-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 30 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	828.76	881.72		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	918.84	971.31		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	916.65	970.90		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	502.72	535.56		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.9	10.2		10.5
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.6	10.1		10.4
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.03		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.22	2.23		2.23
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.21	2.23		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.54	2.55		2.54
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacios) [%]	21.2	20.5		20.9

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-008-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	872.41	812.28		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	964.84	895.58		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	967.37	897.07		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	531.07	493.71		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.6	10.3		10.4
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.9	10.4		10.7
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.01		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.21	2.22		2.22
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.22		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.56	2.55		2.55
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacios) [%]	21.8	21.0		21.4

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-009-G&C FECHA : 28 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 10°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE ROTURA : 20 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	801.86	806.11		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	882.00	887.14		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	880.10	884.72		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	479.23	483.03		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.0	10.1		10.0
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	9.8	9.8		9.8
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.01		2.00
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.20	2.21		2.20
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.20	2.20		2.20
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.49	2.50		2.49
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	19.5	19.6		19.5

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-010-G&C FECHA : 28 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 20 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 27 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	829.88	828.61		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	917.57	917.61		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	917.38	917.03		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	505.27	505.38		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.6	10.7		10.7
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.5	10.7		10.6
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.01	2.01		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.23	2.23		2.23
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.23	2.23		2.23
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.56	2.56		2.56
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacios) [%]	21.2	21.5		21.4

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-011-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	808.46	823.65		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	894.14	910.41		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	896.50	911.33		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	492.45	500.65		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.6	10.5		10.6
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.9	10.6		10.8
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.01		2.00
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.21	2.22		2.21
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.22		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.56	2.55		2.55
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	21.8	21.3		21.6

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-012-G&C FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 5°C	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C. TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE VACIADO : 20 de Julio del 2021 FECHA DE ROTURA : 17 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	808.23	846.02		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	891.06	932.70		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	890.02	931.16		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	485.09	507.16		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.2	10.2		10.2
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.1	10.1		10.1
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.00		2.00
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.20	2.20		2.20
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.20	2.20		2.20
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.50	2.50		2.50
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	20.2	20.1		20.1

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-013-G&C FECHA : 28 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 26 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 02 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	850.94	825.14		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	946.69	913.32		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	945.68	913.10		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	519.52	505.18		
E) Absorción después de la inmersión [%]	11.3	10.7		11.0
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	11.1	10.7		10.9
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.02		2.01
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.22	2.24		2.23
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.22	2.24		2.23
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.57	2.58		2.57
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	22.2	21.6		21.9

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-014-G&C FECHA : 28 de Setiembre del 2021
---	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	839.23	804.80		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	930.63	894.31		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	930.24	893.23		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	509.95	491.21		
E) Absorción después de la inmersión [%]	10.9	11.1		11.0
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.8	11.0		10.9
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.00		2.00
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.21	2.22		2.22
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.21	2.22		2.22
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.55	2.57		2.56
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	21.7	22.0		21.8

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-015-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO 0°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 23 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE ROTURA : 20 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	853.72	918.19		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	948.10	1016.47		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	944.02	1010.15		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	515.68	550.57		
E) Absorción después de la inmersión [%]	11.1	10.7		10.9
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	10.6	10.0		10.3
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	1.99	2.00		2.00
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.21	2.21		2.21
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.20	2.20		2.20
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.53	2.50		2.51
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	21.1	20.0		20.5

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-016-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	835.98	802.99		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	934.24	893.12		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	930.32	892.96		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	513.04	492.16		
E) Absorción después de la inmersión [%]	11.8	11.2		11.5
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]	11.3	11.2		11.2
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]	2.00	2.00		2.00
H) Densidad aparente después de la inmersión	2.24	2.23		2.23
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]	2.23	2.23		2.23
J) Densidad aparente [Mg/m ³]	2.59	2.58		2.59
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacíos) [%]	22.6	22.4		22.5

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-017-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 15 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días	FECHA DE ROTURA : 29 de Julio del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	NSP	NSP		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	NSP	NSP		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	NSP	NSP		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	NSP	NSP		
E) Absorción después de la inmersión [%]				
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]				
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]				
H) Densidad aparente después de la inmersión				
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]				
J) Densidad aparente [Mg/m ³]				
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacios) [%]				

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACIOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

(Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete ASTM C642 - 13)

TESIS : ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO.	REGISTRO N° T_JH_UNAP-09/21-018-G&C
	FECHA : 28 de Setiembre del 2021
DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO PROVINCIA DE PUNO REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. IC. JHON HARDY CHAVEZ FLORES, Bach. IC. LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - TEMPERATURA DE CURADO -5°C	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS : 03 PROBETAS DE PRUEBA	FECHA DE VACIADO : 22 de Julio del 2021
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE ROTURA : 19 de Agosto del 2021

DESCRIPCIÓN / CODIGO DE ENSAYO	A0% - 1	A0% - 2	A0% - 3	
A) Masa de muestra secada al horno en aire [g]	NSP	NSP		PROMEDIO
B) Masa de muestra de superficie seca en aire después de la inmersión [g]	NSP	NSP		
C) Masa de la muestra de superficie seca en el aire después de la inmersión y la ebullición [g]	NSP	NSP		
D) Masa aparente de la muestra en agua después de la inmersión y la ebullición [g]	NSP	NSP		
E) Absorción después de la inmersión [%]				
F) Absorción después de inmersión y ebullición [%]				
G) Densidad aparente, seco [Mg/m ³]				
H) Densidad aparente después de la inmersión				
I) Densidad aparente después de la inmersión y la ebullición [Mg/m ³]				
J) Densidad aparente [Mg/m ³]				
K) Volumen de espacio poroso permeable (Vacios) [%]				

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

OBSERVACIONES : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS, ENSAYADAS Y EJECUTADAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 47136310

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

Anexo No. 8: Normativas ASTM



Designation: C39/C39M – 21

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens¹

This standard is issued under the fixed designation C39/C39M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

This standard has been approved for use by agencies of the U.S. Department of Defense.

1. Scope*

1.1 This test method covers determination of compressive strength of cylindrical concrete specimens such as molded cylinders and drilled cores. It is limited to concrete having a density in excess of 800 kg/m³ [50 lb/ft³].

1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The inch-pound units are shown in brackets. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.* (Warning—Means should be provided to contain concrete fragments during sudden rupture of specimens. Tendency for sudden rupture increases with increasing concrete strength and it is more likely when the testing machine is relatively flexible. The safety precautions given in R0030 are recommended.)

1.4 The text of this standard references notes which provide explanatory material. These notes shall not be considered as requirements of the standard.

1.5 *This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.*

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.61 on Testing for Strength.

Current edition approved March 1, 2021. Published March 2021. Originally approved in 1921. Last previous edition approved in 2020 as C39/C39M – 20. DOI: 10.1520/C0039_C0039M-21.

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*²

- C31/C31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
- C42/C42M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
- C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates
- C192/C192M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory
- C617/C617M Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens
- C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
- C873/C873M Test Method for Compressive Strength of Concrete Cylinders Cast in Place in Cylindrical Molds
- C943 Practice for Making Test Cylinders and Prisms for Determining Strength and Density of Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory
- C1077 Practice for Agencies Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Testing Agency Evaluation
- C1176/C1176M Practice for Making Roller-Compacted Concrete in Cylinder Molds Using a Vibrating Table
- C1231/C1231M Practice for Use of Unbonded Caps in Determination of Compressive Strength of Hardened Cylindrical Concrete Specimens
- C1435/C1435M Practice for Molding Roller-Compacted Concrete in Cylinder Molds Using a Vibrating Hammer
- C1604/C1604M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores of Shotcrete
- E4 Practices for Force Verification of Testing Machines
- E18 Test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

E74 Practices for Calibration and Verification for Force-Measuring Instruments
R0030 Manual of Aggregate and Concrete Testing

C943, C1176/C1176M, C1231/C1231M, and C1435/C1435M, and Test Methods C42/C42M, C873/C873M, and C1604/C1604M.

3. Terminology

3.1 *Definitions*—For definitions of terms used in this practice, refer to Terminology C125.

3.2 *Definitions of Terms Specific to This Standard:*

3.2.1 *bearing block, n*—steel piece to distribute the load from the testing machine to the specimen.

3.2.2 *lower bearing block, n*—steel piece placed under the specimen to distribute the load from the testing machine to the specimen.

3.2.2.1 *Discussion*—The lower bearing block provides a readily machinable surface for maintaining the specified bearing surface. The lower bearing block may also be used to adapt the testing machine to various specimen heights. The lower bearing block is also referred to as *bottom block, plain block, and false platen*.

3.2.3 *platen, n*—primary bearing surface of the testing machine.

3.2.3.1 *Discussion*—The platen is also referred to as the testing machine *table*.

3.2.4 *spacer, n*—steel piece used to elevate the lower bearing block to accommodate test specimens of various heights.

3.2.4.1 *Discussion*—Spacers are not required to have hardened bearing faces because spacers are not in direct contact with the specimen or the retainers of unbonded caps.

3.2.5 *upper bearing block, n*—steel assembly suspended above the specimen that is capable of tilting to bear uniformly on the top of the specimen.

3.2.5.1 *Discussion*—The upper bearing block is also referred to as the *spherically seated block* and the *suspended block*.

4. Summary of Test Method

4.1 This test method consists of applying a compressive axial load to molded cylinders or cores at a rate which is within a prescribed range until failure occurs. The compressive strength of the specimen is calculated by dividing the maximum load attained during the test by the cross-sectional area of the specimen.

5. Significance and Use

5.1 Care must be exercised in the interpretation of the significance of compressive strength determinations by this test method since strength is not a fundamental or intrinsic property of concrete made from given materials. Values obtained will depend on the size and shape of the specimen, batching, mixing procedures, the methods of sampling, molding, and fabrication and the age, temperature, and moisture conditions during curing.

5.2 This test method is used to determine compressive strength of cylindrical specimens prepared and cured in accordance with Practices C31/C31M, C192/C192M, C617/C617M,

5.3 The results of this test method are used as a basis for quality control of concrete proportioning, mixing, and placing operations; determination of compliance with specifications; control for evaluating effectiveness of admixtures; and similar uses.

5.4 The individual who tests concrete cylinders for acceptance testing shall meet the concrete laboratory technician requirements of Practice C1077, including an examination requiring performance demonstration that is evaluated by an independent examiner.

NOTE 1—Certification equivalent to the minimum guidelines for ACI Concrete Laboratory Technician, Level I or ACI Concrete Strength Testing Technician will satisfy this requirement.

6. Apparatus

6.1 *Testing Machine*—The testing machine shall be of a type having sufficient capacity and capable of providing the rates of loading prescribed in 8.5.

6.1.1 Verify the accuracy of the testing machine in accordance with Practices E4, except that the verified loading range shall be as required in 6.4. Verification is required:

6.1.1.1 Within 13 months of the last calibration,

6.1.1.2 On original installation or immediately after relocation,

6.1.1.3 Immediately after making repairs or adjustments that affect the operation of the force applying system or the values displayed on the load indicating system, except for zero adjustments that compensate for the mass of bearing blocks or specimen, or both, or

6.1.1.4 Whenever there is reason to suspect the accuracy of the indicated loads.

6.1.2 *Design*—The design of the machine must include the following features:

6.1.2.1 The machine must be power operated and must apply the load continuously rather than intermittently, and without shock. If it has only one loading rate (meeting the requirements of 8.5), it must be provided with a supplemental means for loading at a rate suitable for verification. This supplemental means of loading may be power or hand operated.

6.1.2.2 The space provided for test specimens shall be large enough to accommodate, in a readable position, an elastic calibration device which is of sufficient capacity to cover the potential loading range of the testing machine and which complies with the requirements of Practice E74.

NOTE 2—The types of elastic calibration devices most generally available and most commonly used for this purpose are the circular proving ring or load cell.

6.1.3 *Accuracy*—The accuracy of the testing machine shall be in accordance with the following provisions:

6.1.3.1 The percentage of error for the loads within the proposed range of use of the testing machine shall not exceed $\pm 1.0\%$ of the indicated load.

6.1.3.2 The accuracy of the testing machine shall be verified by applying five test loads in four approximately equal increments in ascending order. The difference between any two successive test loads shall not exceed one third of the difference between the maximum and minimum test loads.

6.1.3.3 The test load as indicated by the testing machine and the applied load computed from the readings of the verification device shall be recorded at each test point. Calculate the error, E , and the percentage of error, E_p , for each point from these data as follows:

$$E = A - B \quad (1)$$

$$E_p = 100(A - B)/B$$

where:

A = load, kN [lbf] indicated by the machine being verified, and
 B = applied load, kN [lbf] as determined by the calibrating device.

6.1.3.4 The report on the verification of a testing machine shall state within what loading range it was found to conform to specification requirements rather than reporting a blanket acceptance or rejection. In no case shall the loading range be stated as including loads below the value which is 100 times the smallest change of load estimable on the load-indicating mechanism of the testing machine or loads within that portion of the range below 10 % of the maximum range capacity.

6.1.3.5 In no case shall the loading range be stated as including loads outside the range of loads applied during the verification test.

6.1.3.6 The indicated load of a testing machine shall not be corrected either by calculation or by the use of a calibration diagram to obtain values within the required permissible variation.

6.2 *Bearing Blocks*—The upper and lower bearing blocks shall conform to the following requirements:

6.2.1 Bearing blocks shall be steel with hardened bearing faces (Note 3).

6.2.2 Bearing faces shall have dimensions at least 3 % greater than the nominal diameter of the specimen.

6.2.3 Except for the inscribed concentric circles described in 6.2.4.7, the bearing faces shall not depart from a plane by more than 0.02 mm [0.001 in.] along any 150 mm [6 in.] length for bearing blocks with a diameter of 150 mm [6 in.] or larger, or by more than 0.02 mm [0.001 in.] in any direction of smaller bearing blocks. New bearing blocks shall be manufactured within one half of this tolerance.

NOTE 3—It is desirable that the bearing faces of bearing blocks have a Rockwell hardness at least 55 HRC as determined by Test Methods E18.

NOTE 4—Square bearing faces are permissible for the bearing blocks.

6.2.4 *Upper Bearing Block*—The upper bearing block shall conform to the following requirements:

6.2.4.1 The upper bearing block shall be spherically seated and the center of the sphere shall coincide with the center of the bearing face within ± 5 % of the radius of the sphere.

6.2.4.2 The ball and the socket shall be designed so that the steel in the contact area does not permanently deform when loaded to the capacity of the testing machine.

NOTE 5—The preferred contact area is in the form of a ring (described as *preferred bearing area*) as shown in Fig. 1.

6.2.4.3 Provision shall be made for holding the upper bearing block in the socket. The design shall be such that the bearing face can be rotated and tilted at least 4° in any direction.

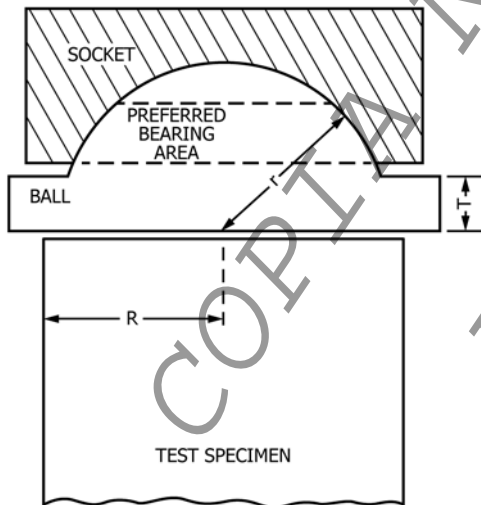
6.2.4.4 If the upper bearing block is a two-piece design composed of a spherical portion and a bearing plate, a mechanical means shall be provided to ensure that the spherical portion is fixed and centered on the bearing plate.

6.2.4.5 The diameter of the sphere shall be at least 75 % of the nominal diameter of the specimen. If the diameter of the sphere is smaller than the diameter of the specimen, the portion of the bearing face extending beyond the sphere shall have a thickness not less than the difference between the radius of the sphere and radius of the specimen (see Fig. 1). The least dimension of the bearing face shall be at least as great as the diameter of the sphere.

6.2.4.6 The dimensions of the bearing face of the upper bearing block shall not exceed the following values:

Nominal Diameter of Specimen, mm [in.]	Maximum Diameter of Round Bearing Face, mm [in.]	Maximum Dimensions of Square Bearing Face, mm [in.]
50 [2]	105 [4]	105 by 105 [4 by 4]
75 [3]	130 [5]	130 by 130 [5 by 5]
100 [4]	165 [6.5]	165 by 165 [6.5 by 6.5]
150 [6]	255 [10]	255 by 255 [10 by 10]
200 [8]	280 [11]	280 by 280 [11 by 11]

6.2.4.7 If the diameter of the bearing face of the upper bearing block exceeds the nominal diameter of the specimen by more than 13 mm [0.5 in.], concentric circles not more than 0.8 mm [0.03 in.] deep and not more than 1 mm [0.04 in.] wide shall be inscribed on the face of upper bearing block to facilitate proper centering.



$T \geq R - r$
 r = radius of spherical portion of upper bearing block
 R = nominal radius of specimen
 T = thickness of upper bearing block extending beyond the sphere

FIG. 1 Schematic Sketch of Typical Upper Bearing Block

6.2.4.8 At least every six months, or as specified by the manufacturer of the testing machine, clean and lubricate the curved surfaces of the socket and of the spherical portion of the upper bearing block. The lubricant shall be a petroleum-type oil such as conventional motor oil or as specified by the manufacturer of the testing machine.

NOTE 6—To ensure uniform seating, the upper bearing block is designed to tilt freely as it comes into contact with the top of the specimen. After contact, further rotation is undesirable. Friction between the socket and the spherical portion of the head provides restraint against further rotation during loading. Pressure-type greases can reduce the desired friction and permit undesired rotation of the spherical head and should not be used unless recommended by the manufacturer of the testing machine. Petroleum-type oil such as conventional motor oil has been shown to permit the necessary friction to develop.

6.2.5 *Lower Bearing Block*—The lower bearing block shall conform to the following requirements:

6.2.5.1 The lower bearing block shall be solid.

6.2.5.2 The top and bottom surfaces of the lower bearing block shall be parallel to each other.

6.2.5.3 The lower bearing block shall be at least 25 mm [1.0 in.] thick when new, and at least 22.5 mm [0.9 in.] thick after resurfacing.

6.2.5.4 The lower bearing block shall be fully supported by the platen of the testing machine or by any spacers used.

6.2.5.5 If the testing machine is designed that the platen itself is readily maintained in the specified surface condition, a lower bearing block is not required.

NOTE 7—The lower bearing block may be fastened to the platen of the testing machine.

NOTE 8—Inscribed concentric circles as described in 6.2.4.7 are optional on the lower bearing block.

6.3 *Spacers*—If spacers are used, the spacers shall be placed under the lower bearing block and shall conform to the following requirements:

6.3.1 Spacers shall be solid steel. One vertical opening located in the center of the spacer is permissible. The maximum diameter of the vertical opening is 19 mm [0.75 in.].

6.3.2 The top and bottom surfaces of the spacer shall be parallel to each other.

6.3.3 Spacers shall be fully supported by the platen of the test machine.

6.3.4 Spacers shall fully support the lower bearing block and any spacers above.

6.3.5 Spacers shall not be in direct contact with the specimen or the retainers of unbonded caps.

6.4 *Load Indication*—The testing machine shall be equipped with either a dial or digital load indicator.

6.4.1 The verified loading range shall not include loads less than 100 times the smallest change of load that can be read.

6.4.2 A means shall be provided that will record, or indicate until reset, the maximum load to an accuracy within 1.0 % of the load.

6.4.3 If the load is displayed on a dial, the graduated scale shall be readable to at least the nearest 0.1 % of the full scale load (Note 9). The dial shall be readable within 1.0 % of the indicated load at any given load level within the loading range. The dial pointer shall be of sufficient length to reach the graduation marks. The width of the end of the pointer shall not

exceed the clear distance between the smallest graduations. The scale shall be provided with a labeled graduation line load corresponding to zero load. Each dial shall be equipped with a zero adjustment located outside the dial case and accessible from the front of the machine while observing the zero mark and dial pointer.

NOTE 9—Readability is considered to be 0.5 mm [0.02 in.] along the arc described by the end of the pointer. If the spacing is between 1 and 2 mm [0.04 and 0.08 in.], one half of a scale interval is considered readable. If the spacing is between 2 and 3 mm [0.08 and 0.12 in.], one third of a scale interval is considered readable. If the spacing is 3 mm [0.12 in.] or more, one fourth of a scale interval is considered readable.

6.4.4 If the load is displayed in digital form, the numbers must be large enough to be read. The numerical increment shall not exceed 0.1 % of the full scale load of a given loading range. Provision shall be made for adjusting the display to indicate a value of zero when no load is applied to the specimen.

6.5 Documentation of the calibration and maintenance of the testing machine shall be in accordance with Practice C1077.

7. Specimens

7.1 Specimens shall not be tested if any individual diameter of a cylinder differs from any other diameter of the same cylinder by more than 2 %.

NOTE 10—This may occur when single use molds are damaged or deformed during shipment, when flexible single use molds are deformed during molding, or when a core drill deflects or shifts during drilling.

7.2 Prior to testing, neither end of test specimens shall depart from perpendicularity to the axis by more than 0.5° (approximately equivalent to 1 mm in 100 mm [0.12 in. in 12 in.]). The ends of compression test specimens that are not plane within 0.050 mm [0.002 in.] shall be sawed or ground to meet that tolerance, or capped in accordance with either Practice C617/C617M, or, when permitted, Practice C1231/C1231M. The diameter used for calculating the cross-sectional area of the test specimen shall be determined to the nearest 0.25 mm [0.01 in.] by averaging two diameters measured at right angles to each other at about midheight of the specimen.

7.3 The number of individual cylinders measured for determination of average diameter is not prohibited from being reduced to one for each ten specimens or three specimens per day, whichever is greater, if all cylinders are known to have been made from a single lot of reusable or single-use molds which consistently produce specimens with average diameters within a range of 0.5 mm [0.02 in.]. When the average diameters do not fall within the range of 0.5 mm [0.02 in.] or when the cylinders are not made from a single lot of molds, each cylinder tested must be measured and the value used in calculation of the unit compressive strength of that specimen. When the diameters are measured at the reduced frequency, the cross-sectional areas of all cylinders tested on that day shall be computed from the average of the diameters of the three or more cylinders representing the group tested that day.

7.4 If the purchaser of the testing services or the specifier of the tests requests measurement of the specimen density, determine the specimen density before capping by either 7.4.1

(specimen dimension method) or 7.4.2 (submerged weighing method). For either method, use a balance or scale that is accurate to within 0.3 % of the mass being measured.

7.4.1 Remove any surface moisture with a towel and measure the mass of the specimen. Measure the length of the specimen to the nearest 1 mm [0.05 in.] at three locations spaced evenly around the circumference. Compute the average length and record to the nearest 1 mm [0.05 in.].

7.4.2 Remove any surface moisture with a towel and determine the mass of the specimen in air. Submerge the specimen in water at a temperature of 23.0 °C ± 2.0 °C [73.5 °F ± 3.5 °F] for 15 ± 5 sec. Then, determine the apparent mass of the specimen while submerged under water.

7.5 When density determination is not required and the length to diameter ratio is less than 1.8 or more than 2.2, measure the length of the specimen to the nearest 0.05 D.

8. Procedure

8.1 Compression tests of moist-cured specimens shall be made as soon as practicable after removal from moist storage.

8.2 Test specimens shall be kept moist by any convenient method during the period between removal from moist storage and testing. They shall be tested in the moist condition.

8.3 Tolerances for specimen ages are as follows:

Test Age ^A	Permissible Tolerance
24 h	±0.5 h
3 days	±2 h
7 days	±6 h
28 days	±20 h
90 days	±2 days

^AFor test ages not listed, the test age tolerance is ±2.0% of the specified age.

8.3.1 Unless otherwise specified by the specifier of tests, for this test method the test age shall start at the beginning of casting specimens.

8.4 *Placing the Specimen*—Place the lower bearing block, with the hardened face up, on the table or platen of the testing machine. Wipe clean the bearing faces of the upper and lower bearing blocks, spacers if used, and of the specimen. If using unbonded caps, wipe clean the bearing surfaces of the retainers and center the unbonded caps on the specimen. Place the specimen on the lower bearing block and align the axis of the specimen with the center of thrust of the upper bearing block.

NOTE 11—Although the lower bearing block may have inscribed concentric circles to assist with centering the specimen, final alignment is made with reference to the upper bearing block.

8.4.1 *Zero Verification and Block Seating*—Prior to testing the specimen, verify that the load indicator is set to zero. In cases where the indicator is not properly set to zero, adjust the indicator (Note 12). After placing the specimen in the machine but prior to applying the load on the specimen, tilt the movable portion of the spherically seated block gently by hand so that the bearing face appears to be parallel to the top of the test specimen.

NOTE 12—The technique used to verify and adjust load indicator to zero

will vary depending on the machine manufacturer. Consult your owner's manual or compression machine calibrator for the proper technique.

8.4.2 *Verification of Alignment When Using Unbonded Caps*—If using unbonded caps, verify the alignment of the specimen after application of load, but before reaching 10 % of the anticipated specimen strength. Check to see that the axis of the cylinder does not depart from vertical by more than 0.5° (Note 13) and that the ends of the cylinder are centered within the retaining rings. If the cylinder alignment does not meet these requirements, release the load, and carefully recenter the specimen. Reapply load and recheck specimen centering and alignment. A pause in load application to check cylinder alignment is permissible.

NOTE 13—An angle of 0.5° is equal to a slope of approximately 1 mm in 100 mm [$\frac{1}{8}$ inches in 12 inches]

8.5 *Rate of Loading*—Apply the load continuously and without shock.

8.5.1 The load shall be applied at a rate of movement (platen to crosshead measurement) corresponding to a stress rate on the specimen of 0.25 MPa/s ± 0.05 MPa/s [35 psi/s ± 7 psi/s] (see Note 14). The designated rate of movement shall be maintained at least during the latter half of the anticipated loading phase.

NOTE 14—For a screw-driven or displacement-controlled testing machine, preliminary testing will be necessary to establish the required rate of movement to achieve the specified stress rate. The required rate of movement will depend on the size of the test specimen, the elastic modulus of the concrete, and the stiffness of the testing machine.

8.5.2 During application of the first half of the anticipated loading phase, a higher rate of loading shall be permitted. The higher loading rate shall be applied in a controlled manner so that the specimen is not subjected to shock loading.

8.5.3 Make no adjustment in the rate of movement (platen to crosshead) as the ultimate load is being approached and the stress rate decreases due to cracking in the specimen.

8.6 Apply the compressive load until the load indicator shows that the load is decreasing steadily and the specimen displays a well-defined fracture pattern (Types 1 to 4 in Fig. 2). For a testing machine equipped with a specimen break detector, automatic shut-off of the testing machine is prohibited until the load has dropped to a value that is less than 95 % of the peak load. When testing with unbonded caps, a corner fracture similar to a Type 5 or 6 pattern shown in Fig. 2 may occur before the ultimate capacity of the specimen has been attained. Continue compressing the specimen until the user is certain that the ultimate capacity has been attained. Record the maximum load carried by the specimen during the test, and note the type of fracture pattern according to Fig. 2. If the fracture pattern is not one of the typical patterns shown in Fig. 2, sketch and describe briefly the fracture pattern. If the measured strength is lower than expected, examine the fractured concrete and note the presence of large air voids, evidence of segregation, whether fractures pass predominantly around or through the coarse aggregate particles, and verify end preparations were in accordance with Practice C617/C617M or Practice C1231/C1231M.

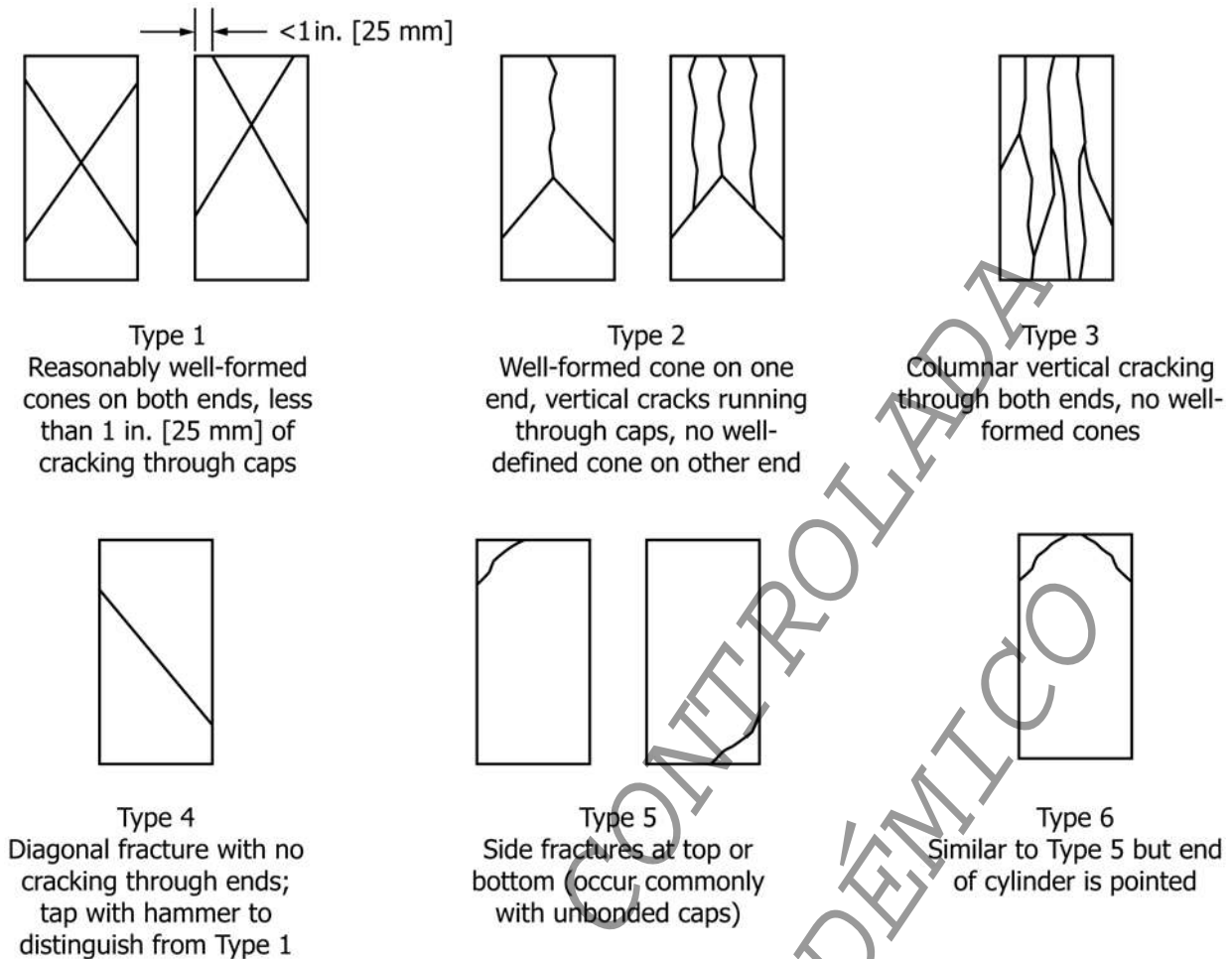


FIG. 2 Schematic of Typical Fracture Patterns

9. Calculation

9.1 Calculate the compressive strength of the specimen as follows:

SI units:

$$f_{cm} = \frac{4000 P_{max}}{\pi D^2} \quad (2)$$

Inch-pound units:

$$f_{cm} = \frac{4 P_{max}}{\pi D^2} \quad (3)$$

where:

- f_{cm} = compressive strength, MPa [psi],
- P_{max} = maximum load, kN [lbf], and
- D = average measured diameter, mm [in.].

Use at least five digits for the value of π , that is, use 3.1416 or a more precise value.

9.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 9.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

NOTE 15—Correction factors depend on various conditions such as moisture condition, strength level, and elastic modulus. Average values are given in the table. These correction factors apply to low-density concrete weighing between 1600 and 1920 kg/m³ [100 and 120 lb/ft³] and to normal-density concrete. They are applicable to concrete dry or soaked at the time of loading and for nominal concrete strengths from 14 to 42 MPa [2000 to 6000 psi]. For strengths higher than 42 MPa [6000 psi] correction factors may be larger than the values listed above³.

9.3 If required, calculate the specimen density to the nearest 10 kg/m³ [1 lb/ft³] using the applicable method.

9.3.1 If specimen density is determined based on specimen dimensions, calculate specimen density as follows:

SI units:

$$\rho_s = \frac{4 \times 10^9 \times W}{L \times D^2 \times \pi} \quad (4)$$

Inch-pound units:

$$\left[\rho_s = \frac{6912 \times W}{L \times D^2 \times \pi} \right] \quad (5)$$

where:

ρ_s = specimen density, kg/m³ [lb/ft³],

³ Bartlett, F.M. and MacGregor, J.G., "Effect of Core Length-to-Diameter Ratio on Concrete Core Strength," *ACI Materials Journal*, Vol 91, No. 4, July-August, 1994, pp. 339–348.

W = mass of specimen in air, kg [lb],
 L = average measured length, mm [in.], and
 D = average measured diameter, mm [in.].

9.3.2 If the specimen density is based on submerged weighing, calculate the specimen density as follows:

$$\rho_s = \frac{W \times \gamma_w}{W - W_s} \quad (6)$$

where:

ρ_s = specimen density, kg/m³ [lb/ft³],
 W = mass of specimen in air, kg [lb],
 W_s = apparent mass of submerged specimen, kg [lb], and
 γ_w = density of water at 23 °C [73.5 °F] = 997.5 kg/m³ [62.27 lb/ft³].

10. Report

10.1 Report the following information:

- 10.1.1 Specimen identification,
- 10.1.2 Serial number of delivery ticket, if available,
- 10.1.3 Average measured diameter (and measured length, if outside the range of 1.8 D to 2.2 D), in millimetres [inches],
- 10.1.4 Cross-sectional area, in square millimetres [square inches],
- 10.1.5 Maximum load, in kilonewtons [pounds-force],
- 10.1.6 Compressive strength rounded to the nearest 0.1 MPa [10 psi],
- 10.1.7 If the average of two or more companion cylinders tested at the same age is reported, calculate the average compressive strength using the unrounded individual compressive strength values. Report the average compressive strength rounded to the nearest 0.1 MPa [10 psi].
- 10.1.8 Type of fracture (see Fig. 2),
- 10.1.9 Defects in either specimen or caps,
- 10.1.10 Age of specimen at time of testing. Report age in days for ages three days or greater, report age in hours if the age is less than three days,

NOTE 16—If software limitations prevent reporting the specimen age in hours, the age of the specimen in hours may be included in a note in the report.

10.1.11 If determined, the density to the nearest 10 kg/m³ [1 lb/ft³].

11. Precision and Bias

11.1 Precision

11.1.1 *Single-Operator Precision*—The following table provides the single-operator precision of tests of 150 mm by 300 mm [6 in. by 12 in.] and 100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.] cylinders made from a well-mixed sample of concrete under laboratory conditions and under field conditions (see 11.1.2).

	Coefficient of Variation ⁴	Acceptable Range ⁴ of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

11.1.2 The single-operator coefficient of variation represents the expected variation of measured strength of companion cylinders prepared from the same sample of concrete and tested by one laboratory at the same age. The values given for the single-operator coefficient of variation of 150 by 300 mm [6 by 12 in.] cylinders are applicable for compressive strengths between 15 to 55 MPa [2000 to 8000 psi] and those for 100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.] cylinders are applicable for compressive strengths between 17 to 32 MPa [2500 and 4700 psi]. The single-operator coefficients of variation for 150 by 300 mm [6 by 12 in.] cylinders are derived from CCRL concrete proficiency sample data for laboratory conditions and a collection of 1265 test reports from 225 commercial testing laboratories in 1978.⁵ The single-operator coefficient of variation of 100 by 200 mm [4 by 8 in.] cylinders are derived from CCRL concrete proficiency sample data for laboratory conditions.

11.1.3 *Multilaboratory Precision*—The multi-laboratory coefficient of variation for compressive strength test results of 150 by 300 mm [6 by 12 in.] cylinders has been found to be 5.0 %⁴; therefore, the results of properly conducted tests by two laboratories on specimens prepared from the same sample of concrete are not expected to differ by more than 14 %⁴ of the average (see Note 17). A strength test result is the average of two cylinders tested at the same age.

NOTE 17—The multilaboratory precision does not include variations associated with different operators preparing test specimens from split or independent samples of concrete. These variations are expected to increase the multilaboratory coefficient of variation.

11.1.4 The multilaboratory data were obtained from six separate organized strength testing round robin programs where 150 by 300 mm [6 by 12 in.] cylindrical specimens were prepared at a single location and tested by different laboratories. The range of average strength from these programs was 17.0 to 90 MPa [2500 to 13 000 psi].

NOTE 18—Subcommittee C09.61 will continue to examine recent concrete proficiency sample data and field test data and make revisions to precisions statements when data indicate that they can be extended to cover a wider range of strengths and specimen sizes.

11.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material, no statement on bias is being made.

⁴ These numbers represent respectively the (1s %) and (d2s %) limits as described in Practice C670.

⁵ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:C09-1006. Contact ASTM Customer Service at service@astm.org.

12. Keywords

12.1 concrete core; concrete cylinder; concrete specimen; concrete strength; compressive strength; core; cylinder; drilled core; strength

SUMMARY OF CHANGES

Committee C09 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (C39/C39M–20) that may impact the use of this standard. (Approved March 1, 2021)

(1) 10.1.1 was revised.

(2) 10.1.2 was added.

Committee C09 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (C39/C39M–18) that may impact the use of this standard. (Approved Feb. 1, 2020)

(1) Revised 9.1 to specify the minimum precision of π .

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org). Permission rights to photocopy the standard may also be secured from the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; http://www.copyright.com/

COPIA NO
USO ACADÉMICO



Designation: C496/C496M – 17

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens¹

This standard is issued under the fixed designation C496/C496M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope*

1.1 This test method covers the determination of the splitting tensile strength of cylindrical concrete specimens, such as molded cylinders and drilled cores.

1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

1.4 The text of this standard references notes that provide explanatory material. These notes shall not be considered as requirements of the standard.

1.5 *This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.*

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*²

[C31/C31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field](#)

[C39/C39M Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens](#)

[C42/C42M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete](#)

[C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates](#)

[C192/C192M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory](#)

[C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials](#)

3. Terminology

3.1 *Definitions*—For definitions of terms used in this test method, refer to Terminology [C125](#).

4. Summary of Test Method

4.1 This test method consists of applying a diametral compressive force along the length of a cylindrical concrete specimen at a rate that is within a prescribed range until failure occurs. This loading induces tensile stresses on the plane containing the applied load and relatively high compressive stresses in the area immediately around the applied load. Tensile failure occurs rather than compressive failure because the areas of load application are in a state of triaxial compression, thereby allowing them to withstand much higher compressive stresses than would be indicated by a uniaxial compressive strength test result.

4.2 Thin, plywood bearing strips are used to distribute the load applied along the length of the cylinder.

4.3 The maximum load sustained by the specimen is divided by appropriate geometrical factors to obtain the splitting tensile strength.

5. Significance and Use

5.1 Splitting tensile strength is generally greater than direct tensile strength and lower than flexural strength (modulus of rupture).

5.2 Splitting tensile strength is used in the design of structural lightweight concrete members to evaluate the shear resistance provided by concrete and to determine the development length of reinforcement.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.61 on Testing for Strength.

Current edition approved Oct. 1, 2017. Published October 2017. Originally approved in 1962. Last previous edition approved in 2011 as C496/C496M-11. DOI: 10.1520/C0496_C0496M-17.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

6. Apparatus

6.1 *Testing Machine*—The testing machine shall conform to the requirements of Test Method C39/C39M and be of a type with sufficient capacity that will provide the rate of loading prescribed in 8.5.

6.2 *Supplementary Bearing Bar or Plate*—If the diameter or the largest dimension of the upper bearing face or the lower bearing block is less than the length of the cylinder to be tested, a supplementary bearing bar or plate of machined steel shall be used. The surfaces of the bar or plate shall be machined to within ± 0.025 mm [± 0.001 in.] of planeness, as measured on any line of contact of the bearing area. It shall have a width of at least 50 mm [2 in.], and a thickness not less than the distance from the edge of the spherical or rectangular bearing block to the end of the cylinder. The bar or plate shall be used in such manner that the load will be applied over the entire length of the specimen.

6.3 *Bearing Strips*—Two bearing strips of nominal 3.0 mm [$\frac{1}{8}$ in.] thick plywood, free of imperfections, approximately 25 mm [1 in.] wide, and of a length equal to, or slightly longer than, that of the specimen shall be provided for each specimen. The bearing strips shall be placed between the specimen and both the upper and lower bearing blocks of the testing machine or between the specimen and supplemental bars or plates, when used (see 6.2). Bearing strips shall not be reused.

7. Test Specimens

7.1 The test specimens shall conform to the size, molding, and curing requirements set forth in either Practice C31/C31M (field specimens) or Practice C192/C192M (laboratory specimens). Drilled cores shall conform to the size and moisture-conditioning requirements set forth in Test Method C42/C42M. Moist-cured specimens, during the period between their re-

moval from the curing environment and testing, shall be kept moist by a wet burlap or blanket covering, and shall be tested in a moist condition as soon as practicable.

7.2 The following curing procedure shall be used for evaluations of light-weight concrete: specimens tested at 28 days shall be in an air-dry condition after 7 days moist curing followed by 21 days drying at $23.0 \pm 2.0^\circ\text{C}$ [$73.5 \pm 3.5^\circ\text{F}$] and $50 \pm 5\%$ relative humidity.

8. Procedure

8.1 *Marking*—Draw diametral lines on each end of the specimen using a suitable device that will ensure that they are in the same axial plane (see Fig. 1, Fig. 2 and Note 1), or as an alternative, use the aligning jig shown in Fig. 3 (Note 2).

NOTE 1—Figs. 1 and 2 show a suitable device for drawing diametral lines on each end of a 150 mm \times 300 mm [6 in. \times 12 in.] cylinder in the same axial plane. The device consists of three parts as follows:

- (1) A length of 100-mm [4-in.] steel channel, the flanges of which have been machined flat.
- (2) A section, part a, that is grooved to fit smoothly over the flanges of the channel and that includes cap screws for positioning the vertical member of the assembly, and
- (3) A vertical bar, part b, for guiding a pencil or marker.

The assembly (part a and part b) is not fastened to the channel and is positioned at either end of the cylinder without disturbing the position of the specimen when marking the diametral lines.

NOTE 2—Fig. 4 is a detailed drawing of the aligning jig shown in Fig. 3 for achieving the same purpose as marking the diametral lines. The device consists of:

- (1) A base for holding the lower bearing strip and cylinder,
- (2) A supplementary bearing bar conforming to the requirements in Section 6 as to critical dimensions and planeness, and
- (3) Two uprights to serve for positioning the test cylinder, bearing strips, and supplementary bearing bar.

8.2 *Measurements*—Determine the diameter of the test specimen to the nearest 0.25 mm [0.01 in.] by averaging three

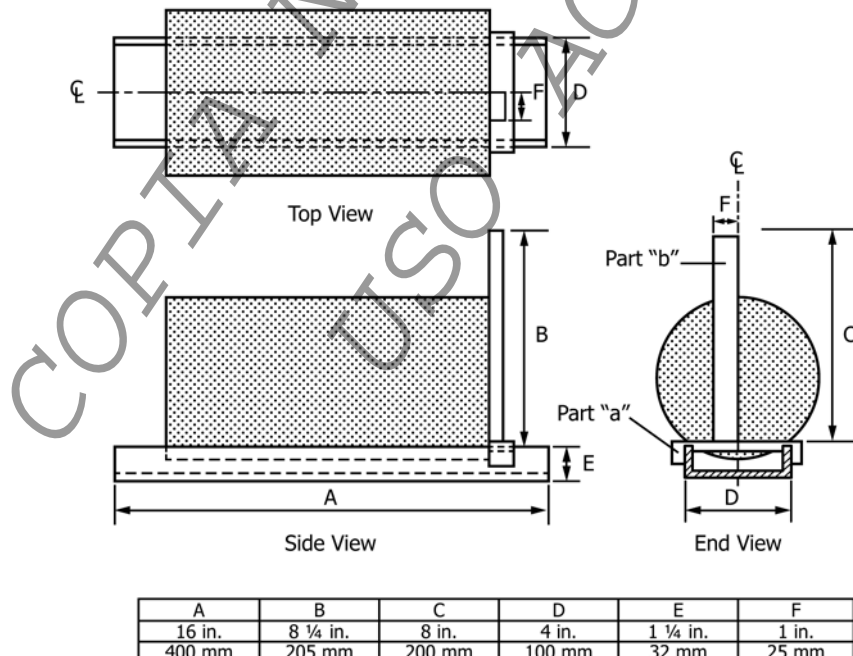


FIG. 1 General Views of a Suitable Apparatus for Marking End Diameters Used for Alignment of Specimen in Testing Machine

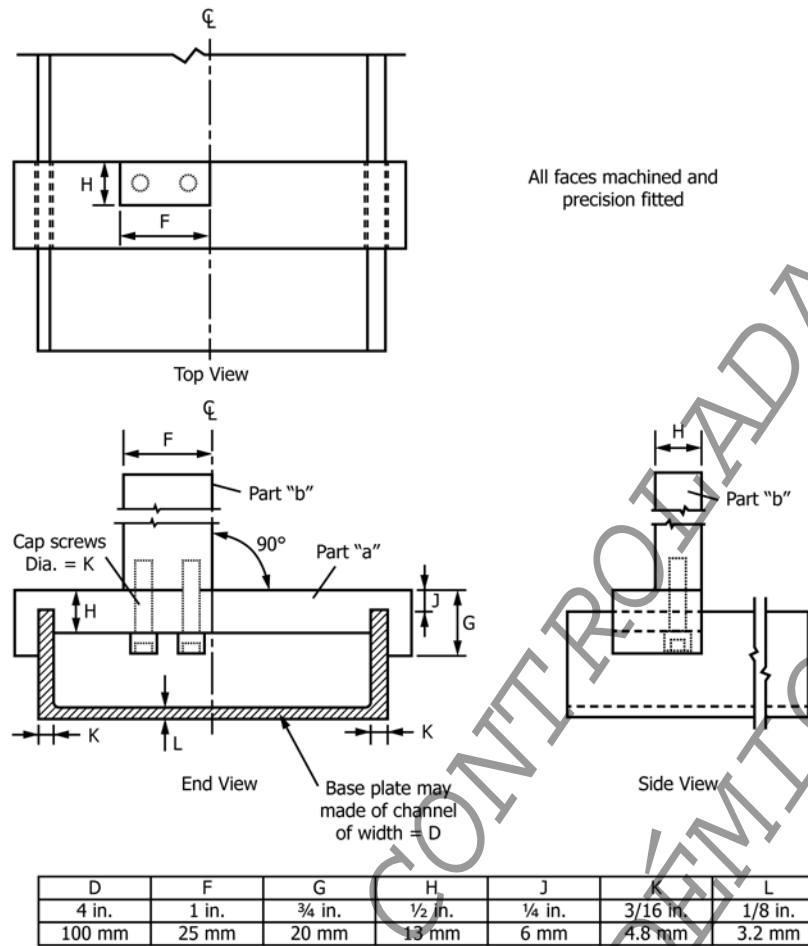


FIG. 2 Detailed Plans for a Suitable Apparatus for Marking End Diameters Used for Aligning the Specimen

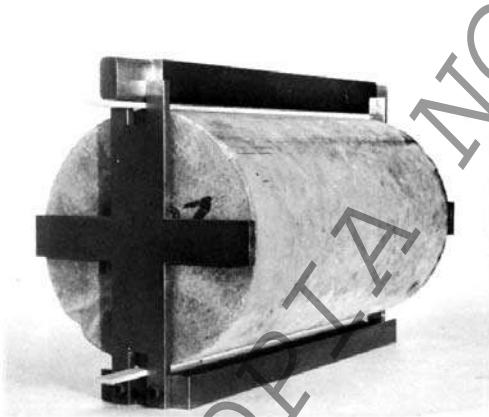


FIG. 3 Jig for Aligning Concrete Cylinder and Bearing Strips

that the lines marked on the ends of the specimen are vertical and centered over the plywood strip. Place a second plywood strip lengthwise on the cylinder, centered on the lines marked on the ends of the cylinder. Position the assembly to ensure the following conditions:

8.3.1 The projection of the plane of the two lines marked on the ends of the specimen intersects the center of the upper bearing plate, and

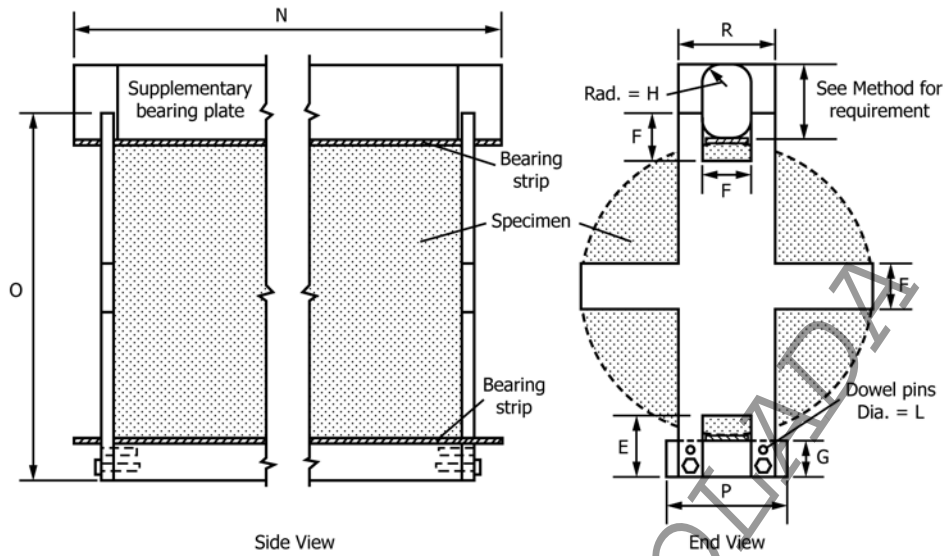
8.3.2 The supplementary bearing bar or plate, when used, and the center of the specimen are directly beneath the center of thrust of the spherical bearing block (see Fig. 5).

8.4 *Positioning by Use of Aligning Jig*—Position the bearing strips, test cylinder, and supplementary bearing bar by means of the aligning jig as illustrated in Fig. 3 and center the jig so that the supplementary bearing bar and the center of the specimen are directly beneath the center of thrust of the spherical bearing block.

8.5 *Rate of Loading*—Apply the load continuously and without shock, at a constant rate within the range 0.7 to 1.4 MPa/min [100 to 200 psi/min] splitting tensile stress until failure of the specimen (Note 3). Record the maximum applied load indicated by the testing machine at failure. Note the type of failure and the appearance of the concrete.

diameters measured near the ends and the middle of the specimen and lying in the plane containing the lines marked on the two ends. Determine the length of the specimen to the nearest 2 mm [0.1 in.] by averaging at least two length measurements taken in the plane containing the lines marked on the two ends.

8.3 *Positioning Using Marked Diametral Lines*—Center one of the plywood strips along the center of the lower bearing block. Place the specimen on the plywood strip and align so



N	O	P	R	E	F	G	H	L
15 in.	7 1/2 in.	2 1/2 in.	2 in.	1 1/4 in.	1 in.	3/4 in.	1/2 in.	1/8 in.
375 mm	190 mm	65 mm	50 mm	32 mm	25 mm	20 mm	13 mm	3 mm

FIG. 4 Detailed Plans for a Suitable Aligning Jig for 150 x 300 mm [6 x 12 in.] Specimen

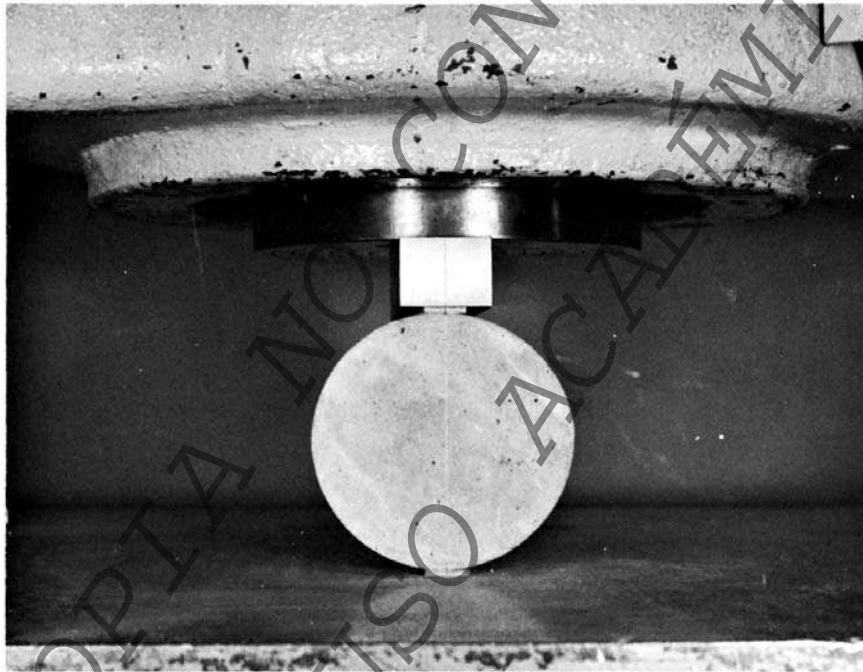


FIG. 5 Specimen Positioned in a Testing Machine for Determination of Splitting Tensile Strength

NOTE 3—The relationship between splitting tensile stress and applied load is shown in Section 9. The required loading range in splitting tensile

stress corresponds to applied total load in the range of 50 to 100 kN/min [11 300 to 22 600 lbf/min] for 150 by 300-mm [6 by 12-in.] cylinders.

9. Calculation

9.1 Calculate the splitting tensile strength of the specimen as follows:

$$T = 2P/\pi ld \quad (1)$$

where:

- T = splitting tensile strength, MPa [psi],
- P = maximum applied load indicated by the testing machine, N [lbf],
- l = length, mm [in.], and
- d = diameter, mm [in.].

10. Report

10.1 Report the following information:

- 10.1.1 Identification number,
- 10.1.2 Diameter and length, in. [mm],
- 10.1.3 Maximum load, lbf [N],
- 10.1.4 Splitting tensile strength calculated to the nearest 0.05 MPa [5 psi],
- 10.1.5 Estimated proportion of coarse aggregate fractured during test,
- 10.1.6 Age of specimen,
- 10.1.7 Curing history,
- 10.1.8 Defects in specimen,
- 10.1.9 Type of fracture, and

10.1.10 Type of specimen.

11. Precision and Bias

11.1 *Precision*—An interlaboratory study of this test method has not been performed. Available research data,³ however, suggests that the within batch coefficient of variation is 5 % (see **Note 4**) for 150 × 300-mm [6 × 12-in.] cylindrical specimens with an average splitting tensile strength of 2.8 MPa [405 psi]. Results of two properly conducted tests on the same material, therefore, should not differ by more than 14 % (see **Note 4**) of their average for splitting tensile strengths of about 2.8 MPa [400 psi].

NOTE 4—These numbers represent, respectively, the (1s %) and (d2s %) limits as defined in Practice **C670**.

11.2 *Bias*—The test method has no bias because the splitting tensile strength can be defined only in terms of this test method.

12. Keywords

12.1 cylindrical concrete specimens; splitting tension; tensile strength

³Wright, P. J. F., “Comments on an Indirect Tensile Test on Concrete Cylinders,” *Magazine of Concrete Research*, Vol 7, No. 20, July 1955, pp. 87–95.

SUMMARY OF CHANGES

Committee C09 has identified the location of selected changes to this test method since the last issue, C496/C496M–11, that may impact the use of this test method. (Approved Oct. 1, 2017)

(1) Addition of Section 3, Terminology.

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org). Permission rights to photocopy the standard may also be secured from the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; http://www.copyright.com/



Designation: C78/C78M – 21

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)¹

This standard is issued under the fixed designation C78/C78M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

This standard has been approved for use by agencies of the U.S. Department of Defense.

1. Scope*

1.1 This test method covers the determination of the flexural strength of concrete by the use of a simple beam with third-point loading.

1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

1.4 *This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.*

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:²

C31/C31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field

C39/C39M Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

C42/C42M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete

C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

C192/C192M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory

C293/C293M Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Center-Point Loading)

C617/C617M Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens

C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

C1077 Practice for Agencies Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Testing Agency Evaluation

E4 Practices for Force Verification of Testing Machines

E6 Terminology Relating to Methods of Mechanical Testing

3. Terminology

3.1 Definitions:

3.1.1 For definitions of terms used in this test method, refer to Terminology C125 and Terminology E6.

3.2 Definitions of Terms Specific to This Standard:

3.2.1 *flexural strength*—maximum resistance of a specimen subjected to bending.

3.2.1.1 *Discussion*—In this test method, *flexural strength* is reported as the *modulus of rupture*.

3.2.2 *flexural testing apparatus*—fixture used to apply force to the beam specimen and consists of loading and support blocks.

3.2.3 *loading block*—component of the testing apparatus in the shape of a portion of a cylinder that is used to apply a force to the beam specimen.

3.2.4 *modulus of rupture*—calculated stress, assuming linear-elastic behavior, in the tensile face of a beam specimen at the maximum bending moment during a standard test method.

3.2.5 *span length*—distance between lines of support, or reaction, for the beam specimen, and it is equal to three times the nominal depth of the beam.

3.2.5.1 *Discussion*—For example, for a 100 mm [4 in.]

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.61 on Testing for Strength.

Current edition approved March 1, 2021. Published March 2021. Originally approved in 1930. Last previous edition approved in 2018 as C78/C78M – 18. DOI: 10.1520/C0078_C0078M-21.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

nominal depth beam, the span length is 300 mm [12 in.] and for a 150 mm [6 in.] nominal depth beam, the span length is 450 mm [18 in.]. See 3.2.6.1, for discussion of *reaction block*.

3.2.6 *support block*—component of the testing apparatus in the shape of a portion of a cylinder that is used to provide a reaction to the force applied to the beam specimen.

3.2.6.1 *Discussion*—If the testing apparatus applies force to the top of the beam, this block supports the beam. If the testing apparatus applies force to the bottom of the beam, the support block may be considered a reaction block because it provides a line of reaction at the top of the beam and does not support the beam.

3.2.7 *testing machine*—mechanical device for applying force to a specimen.

4. Significance and Use

4.1 This test method is used to determine the flexural strength of specimens prepared and cured in accordance with Test Methods C42/C42M or Practices C31/C31M or C192/C192M. Results are calculated and reported as the modulus of rupture. For the same specimen size, the strength determined will vary if there are differences in specimen preparation, curing procedure, moisture condition at time of testing, and whether the beam was molded or sawed to size.

4.2 The measured modulus of rupture generally increases as the specimen size decreases.^{3,4,5}

4.3 The results of this test method may be used to determine compliance with specifications or as a basis for mixture proportioning, evaluating uniformity of mixing, and checking placement operations by using sawed beams. It is used primarily in testing concrete for the construction of slabs and pavements.

4.4 For identical test specimens, the modulus of rupture obtained by this test method will, on average, be lower than that obtained by Test Method C293/C293M.

5. Apparatus

5.1 *Testing Machine*—Hand operated testing machines having pumps that do not provide a continuous loading in one stroke are not permitted. Motorized pumps or hand operated positive displacement pumps having sufficient volume in one continuous stroke to complete a test without requiring replenishment are permitted and shall be capable of applying loads at a uniform rate without shock or interruption. The testing machine shall be equipped with a means of recording or

³ Tanesi, J; Ardani, A. Leavitt, J. "Reducing the Specimen Size of Concrete Flexural Strength Test (AASHTO T97) for Safety and Ease of Handling," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2342, Transportation Research Board of National Academies, Washington, D.C., 2013.

⁴ Carrasquillo, P.M. and Carrasquillo, R. L. "Improved Concrete Quality Control Procedures Using Third Point Loading", *Research Report 119-1F*, Project 3-9-87-1119, Center For Transportation Research, The University of Texas at Austin, November 1987.

⁵ Bazant, Z. and Novak, D. "Proposal for Standard Test of Modulus of Rupture of Concrete with its Size Dependence," *ACI Materials Journal*, January-February 2001.

holding the peak value that will indicate the maximum load, to within 1 % accuracy, applied to the specimen during a test.

5.1.1 Verification:

5.1.1.1 The testing machine shall conform to the requirements of the sections on Basis of Verification, Corrections, and Time Interval Between Verifications of Practice E4.

5.1.1.2 Verify the accuracy of the testing machine in accordance with Practice E4, except that the verified loading range shall be as required for flexural testing. Verification is required:

(1) Within 13 months of the last verification,

(2) On original installation,

(3) After relocation,

(4) After making repairs or adjustments that affect the operation of the force applying system or the values displayed on the load indicator, except for zero adjustments that compensate for the weight of loading or support blocks or specimen, or both, or

(5) Whenever there is reason to suspect the accuracy of the indicated forces.

5.2 *Flexural Testing Apparatus*—The third point loading method shall be used to determine the flexural strength of concrete. The loading blocks and support blocks shall be designed so that forces applied to the beam will be along lines perpendicular to the side faces of the beam and applied without eccentricity. A diagram of the flexural testing apparatus is shown in Fig. 1.

NOTE 1—The flexural testing apparatus shown in Fig. 1 may be used inverted. In this case, the loading blocks will be at the bottom of the beam, while the reaction blocks will be at the top of the beam.

5.2.1 The flexural testing apparatus shall be capable of maintaining the span length and distance between the lines of loading within ± 1.0 mm [± 0.05 in.] of the specified values.

5.2.2 The ratio of the horizontal distance between the line of application of the force and the line of the nearest reaction to the depth of the beam shall be 1.0 ± 0.03 .

5.2.3 The loading blocks and support blocks shall not be more than 65 mm [2.50 in.] high, measured from the center or the axis of the ball or the axis of the rod and shall extend entirely across or beyond the full width of the specimen. Each case, the block surface in contact with the specimen shall not depart from a plane by more than 0.05 mm [0.002 in.] and shall be a portion of a cylinder, the axis of which is coincidental with either the axis of the rod or center of the ball, whichever the block is pivoted upon. The angle subtended by the curved surface of each block shall be at least 0.80 rad [45°].

5.2.4 At least every six months or as specified by the manufacturer of the flexural testing apparatus, clean and lubricate metal-to-metal contact surfaces, such as internal concave surfaces and steel balls and rods of the loading blocks and support blocks (Fig. 1). The lubricant shall be a petroleum-type oil, such as conventional motor oil, or as specified by the manufacturer of the apparatus.

5.2.5 The support blocks shall be free to rotate.

5.2.6 The loading blocks and support blocks shall be maintained in a vertical position and in contact with the rod or ball by means of spring-loaded screws that hold them in contact with the rod or ball. The uppermost bearing plate and center point ball in Fig. 1 may be omitted if the testing machine

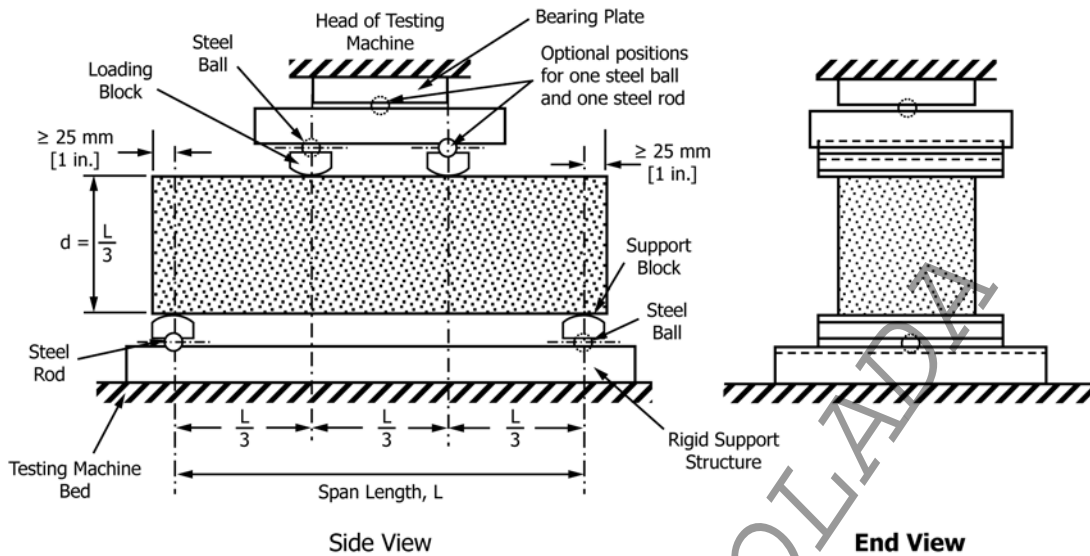


FIG. 1 Schematic of Flexural Testing Apparatus for Third-Point Loading Method

has a spherically seated bearing block that meets the requirements of Test Method C39/C39M, provided one rod and one ball are used as pivots for the upper loading blocks.

6. Test Specimens

6.1 The test specimen shall conform to all requirements of Test Method C42/C42M or Practices C31/C31M or C192/C192M applicable to beam specimens and shall have a test span within 2 % of being three times its depth as tested. The sides of the specimen shall be at right angles with the top and bottom. All surfaces shall be smooth and free of scars, indentations, holes, or inscribed identification marks.

6.2 Provided the smaller cross-sectional dimension of the beam is at least three times the nominal maximum size of the coarse aggregate, the modulus of rupture can be determined using different specimen sizes. However, measured modulus of rupture generally increases as specimen size decreases.^{3,4} (Note 2).

NOTE 2—The strength ratio for beams of different sizes depends primarily on the maximum size of aggregate.⁵ Experimental data obtained in two different studies have shown that for maximum aggregate size between 19.0 mm and 25.0 mm [¾ in. and 1 in.], the ratio between the modulus of rupture determined with a 150 mm by 150 mm [6 in. by 6 in.] and a 100 mm by 100 mm [4 in. by 4 in.] may vary from 0.90 to 1.07³ and for maximum aggregate size between 9.5 mm and 37.5 mm [¾ in. and 1½ in.], the ratio between the modulus of rupture determined with a 150 mm by 150 mm [6 in. by 6 in.] and a 115 mm by 115 mm [4.5 in. by 4.5 in.] may vary from 0.86 to 1.00.⁴

6.3 The specifier of tests shall specify the specimen size and number of specimens to be tested to obtain an average test result. The same specimen size shall be used for qualification and acceptance testing.

7. Procedure

7.1 Moist-cured specimens shall be kept moist during the period between removal from moist storage and testing.

NOTE 3—Surface drying of the specimen results in a reduction in the measured flexural strength.

NOTE 4—Methods for keeping the specimen moist include wrapping in moist fabric or matting and keeping specimens under lime water in containers near the flexural testing machine until time of testing.

7.2 For molded specimens, turn the test specimen on its side with respect to its position as molded and center it on the support blocks. When using sawed specimens, position the specimen so that the tension face corresponds to the top or bottom of the specimen as cut from the parent material. Center the loading blocks in relation to the applied force. Bring the loading blocks in contact with the surface of the specimen at the third points and apply a force of between 3 and 6 % of the estimated ultimate force. Using 0.10 mm [0.004 in.] and 0.40 mm [0.015 in.] leaf-type feeler gages, determine whether any gap between the specimen and the loading or support blocks is greater or less than each of the gages over a length of 25 mm [1 in.] or more. Grind, cap, or use leather shims on the specimen contact surface to eliminate any gap in excess of 0.10 mm [0.004 in.] in width. Leather shims shall be of uniform 6 mm [0.25 in.] thickness, 25 mm to 50 mm [1.0 in. to 2.0 in.] width, and shall extend across the full width of the specimen. Gaps in excess of 0.40 mm [0.015 in.] shall be eliminated only by capping or grinding. Grinding of lateral surfaces shall be minimized because grinding may change the physical characteristics of the specimens. Capping shall be in accordance with the applicable sections of Practice C617/C617M.

7.3 Load the specimen continuously and without shock. The load shall be applied at a constant rate to the breaking point. Apply the load at a rate that constantly increases the maximum stress on the tension face between 0.9 MPa/min and 1.2 MPa/min [125 psi/min and 175 psi/min] until rupture occurs. The loading rate is calculated using the following equation:

$$r = \frac{Sbd^2}{L} \quad (1)$$

where:

- r = loading rate, N/min [lb/min],
- S = rate of increase in maximum stress on the tension face, MPa/min [psi/min],
- b = average width of the specimen as oriented for testing, mm [in.],
- d = average depth of the specimen as oriented for testing, mm [in.], and
- L = span length, mm [in.].

8. Measurement of Specimens After Test

8.1 To determine the dimensions of the specimen cross section for use in calculating modulus of rupture, take measurements across one of the fractured faces after testing. The width and depth are measured with the specimen as oriented for testing. For each dimension, take one measurement at each edge and one at the center of the cross section. Use the three measurements for each direction to determine the average width and the average depth. Take all measurements to the nearest 1 mm [0.05 in.]. If the fracture occurs at a capped section, include the cap thickness in the measurement.

9. Calculation

9.1 If the fracture initiates in the tension surface within the middle third of the span length, calculate the modulus of rupture as follows:

$$R = \frac{PL}{bd^2} \quad (2)$$

where:

- R = modulus of rupture, MPa [psi],
- P = maximum applied load indicated by the testing machine, N [lbf],
- L = span length, mm [in.],
- b = average width of specimen, mm [in.], at the fracture, and
- d = average depth of specimen, mm [in.], at the fracture.

NOTE 5—The weight of the beam is not included in the above calculation.

9.2 If the fracture occurs in the tension surface outside of the middle third of the span length by not more than 5 % of the span length, calculate the modulus of rupture as follows:

$$R = \frac{3Pa}{bd^2} \quad (3)$$

where:

- a = average distance between line of fracture and the nearest support measured on the tension surface of the beam, mm [in.].

NOTE 6—The weight of the beam is not included in the above calculation.

9.3 If the fracture occurs in the tension surface outside of the middle third of the span length by more than 5 % of the span length, discard the results of the test.

10. Report

10.1 Report the following information:

- 10.1.1 Identification number,
- 10.1.2 Average width to the nearest 1 mm [0.05 in.],
- 10.1.3 Average depth to the nearest 1 mm [0.05 in.],
- 10.1.4 Span length in mm [in.],
- 10.1.5 Maximum applied load in N [lbf],
- 10.1.6 Modulus of rupture calculated to the nearest 0.05 MPa [5 psi],
- 10.1.7 Curing history and apparent moisture condition of the specimens at the time of test,
- 10.1.8 If specimens were capped, ground, or if leather shims were used,
- 10.1.9 Whether sawed or molded and defects in specimens, and
- 10.1.10 Age of specimens.

11. Precision and Bias

11.1 *Precision:*

11.1.1 *Single-Operator Precision*—The single operator standard deviation for test determinations has been found to be 0.25 MPa [37 psi] and to be independent of the beam sizes used in the interlaboratory study (ILS) (Note 7). Therefore, the modulus of rupture from two properly conducted tests by the same operator on specimens of the same material (same batch of concrete), using the same size specimen (100 mm [4 in.] or 150 mm [6 in.] deep beams), is not expected to differ by more than 0.72 MPa [104 psi].⁶

11.1.2 *Multi-Laboratory Precision*—The multilaboratory coefficient of variation for test determinations has been found to be as shown in the third column of Table 1. The coefficient of variation was found to be similar for both specimen sizes used in the ILS for modulus of rupture between 4.2 MPa and 5.5 MPa [600 psi and 800 psi]. A higher multilaboratory coefficient of variation was observed for 100 mm [4 in.] deep beams for modulus of rupture near 6.9 MPa [1000 psi]. Therefore, the modulus of rupture from two properly conducted tests by two different laboratories on specimens of the same material (same batch of concrete) and beam size are not

⁶ This number represents the difference limit (d2s) as described in Practice C670.

TABLE 1 Multilaboratory Precision

Beam Depth, in. [mm]	Modulus of Rupture, psi [MPa]	Coefficient of Variation	Acceptable Difference Between Two Test Determinations (percentage of their average) ^a
100 mm [4 in.]	4.1 MPa to 5.5 MPa [600 psi to 800 psi]	6.1 %	17.1 %
100 mm [4 in.]	6.9 MPa [1000 psi]	11.4 %	31.8 %
150 mm [6 in.]	4.1 MPa to 6.9 MPa [600 psi to 1000 psi]	6.9 %	19.3 %

^aThese numbers represent the difference limit (d2s %) as described in Practice C670.

expected to differ from each other by more than the value in the fourth column of **Table 1**. The acceptable difference between two test determinations is expressed as a percentage of their average.

NOTE 7—The precision of this test method was determined from an interlaboratory study conducted in 2016. The study involved three concrete mixtures with modulus of rupture values of approximately 4.1 MPa [600 psi], 5.5 MPa [800 psi] and 6.9 MPa [1000 psi]. Two beam sizes were used: 100 mm by 100 mm by 355 mm [4 in. by 4 in. by 14 in.] and 150 mm by 150 mm by 533 mm [6 in. by 6 in. by 21 in.]. Three test determinations were conducted for each combination of specimen size and concrete mixture. The number of laboratories used for determining the precision varied from 10 to 17 depending on the concrete mixture and beam size. The data used to develop the precision statement were obtained using the inch-pound version of this test method. The precision indexes shown in SI units are exact conversions of the values in inch-pound units. Supporting data have been filed at ASTM Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:C09-1050.⁷

⁷ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:C09-1050. Contact ASTM Customer Service at service@astm.org.

NOTE 8—The results for each test condition (specimen size and concrete strength) include data from 3 to 5 laboratories that used hand operated testing machines with paper charts for reading the ultimate force. For the 100 mm [4 in.] deep beams, these machines resulted in higher single-operator variability in mixtures with strengths between 4.1 MPa to 5.5 MPa [600 psi and 800 psi], as well as higher multilaboratory variability in all mixtures. For the 150 mm [6 in.] deep beams, these machines resulted in higher variability only for the mixture with flexural strength of approximately 6.9 MPa [1000 psi]. Refer to Research Report RR:C09-1050 (Appendix J) for a discussion of possible reasons why these machines may have resulted in higher variability.

11.2 Bias—Because there is no accepted standard for determining bias in this test method, no statement on bias is made.

12. Keywords

12.1 beams; concrete; flexural strength testing; modulus of rupture

SUMMARY OF CHANGES

Committee C09 has identified the location of selected changes to this test method since the last issue, C78/C78M – 18, that may impact the use of this test method. (Approved March 1, 2021.)

(1) Section **5.2.6** was revised.

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org). Permission rights to photocopy the standard may also be secured from the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>



Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete¹

This standard is issued under the fixed designation C642; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope*

1.1 This test method covers the determinations of density, percent absorption, and percent voids in hardened concrete.

1.2 The text of this test method references notes and footnotes which provide explanatory information. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of this standard.

1.3 The values stated in SI units are to be regarded as the standard.

1.4 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Significance and Use

2.1 This test method is useful in developing the data required for conversions between mass and volume for concrete. It can be used to determine conformance with specifications for concrete and to show differences from place to place within a mass of concrete.

3. Apparatus

3.1 *Balance*, sensitive to 0.025 % of the mass of the specimen.

3.2 *Container*, suitable for immersing the specimen and suitable wire for suspending the specimen in water.

4. Test Specimen

4.1 Whenever possible, the sample shall consist of several individual portions of concrete, each to be tested separately. The individual portions may be pieces of cylinders, cores, or beams of any desired shape or size, except that the volume of each portion shall be not less than 350 cm³ (or for normal weight concrete, approximately 800 g); and each portion shall be free from observable cracks, fissures, or shattered edges.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates and is the direct responsibility of Subcommittee C09.66 on Concrete's Resistance to Fluid Penetration.

Current edition approved Feb. 1, 2013. Published February 2013. Originally approved in 1969. Last previous edition approved in 2006 as C642 – 06. DOI: 10.1520/C0642-13.

5. Procedure

5.1 *Oven-Dry Mass*—Determine the mass of the portions, and dry in an oven at a temperature of $110 \pm 5^\circ\text{C}$ for not less than 24 h. After removing each specimen from the oven, allow it to cool in dry air (preferably in a desiccator) to a temperature of 20 to 25°C and determine the mass. If the specimen was comparatively dry when its mass was first determined, and the second mass closely agrees with the first, consider it dry. If the specimen was wet when its mass was first determined, place it in the oven for a second drying treatment of 24 h and again determine the mass. If the third value checks the second, consider the specimen dry. In case of any doubt, redry the specimen for 24-h periods until check values of mass are obtained. If the difference between values obtained from two successive values of mass exceeds 0.5 % of the lesser value, return the specimens to the oven for an additional 24-h drying period, and repeat the procedure until the difference between any two successive values is less than 0.5 % of the lowest value obtained. Designate this last value *A*.

5.2 *Saturated Mass After Immersion*—Immerse the specimen, after final drying, cooling, and determination of mass, in water at approximately 21°C for not less than 48 h and until two successive values of mass of the surface-dried sample at intervals of 24 h show an increase in mass of less than 0.5 % of the larger value. Surface-dry the specimen by removing surface moisture with a towel, and determine the mass. Designate the final surface-dry mass after immersion *B*.

5.3 *Saturated Mass After Boiling*—Place the specimen, processed as described in 5.2, in a suitable receptacle, covered with tap water, and boil for 5 h. Allow it to cool by natural loss of heat for not less than 14 h to a final temperature of 20 to 25°C. Remove the surface moisture with a towel and determine the mass of the specimen. Designate the soaked, boiled, surface-dried mass *C*.

5.4 *Immersed Apparent Mass*—Suspend the specimen, after immersion and boiling, by a wire and determine the apparent mass in water. Designate this apparent mass *D*.

6. Calculation

6.1 By using the values for mass determined in accordance with the procedures described in Section 5, make the following calculations:

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

$$\text{Absorption after immersion, \%} = [(B - A)/A] \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Absorption after immersion and boiling, \%} = [(C - A)/A] \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Bulk density, dry} = [A/(C - D)] \cdot \rho = g_1 \quad (3)$$

$$\text{Bulk density after immersion} = [B/(C - D)] \cdot \rho \quad (4)$$

$$\text{Bulk density after immersion and boiling} = [C/(C - D)] \cdot \rho \quad (5)$$

$$\text{Apparent density} = [A/(A - D)] \cdot \rho = g_2 \quad (6)$$

$$\text{Volume of permeable pore space (voids), \%} = (g_2 - g_1)/g_2 \times 100 \quad (7)$$

$$\text{or } (C - A)/(C - D) \times 100$$

where:

- A = mass of oven-dried sample in air, g
- B = mass of surface-dry sample in air after immersion, g
- C = mass of surface-dry sample in air after immersion and boiling, g
- D = apparent mass of sample in water after immersion and boiling, g
- g_1 = bulk density, dry, Mg/m^3 and
- g_2 = apparent density, Mg/m^3
- ρ = density of water = $1 \text{ Mg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$.

7. Example

7.1 Assume a sample having the following characteristics:

7.1.1 Mass of the solid part of the specimen = 1000 g.

7.1.2 Total volume of specimen (including solids, “permeable” voids, and “impermeable” voids) = 600 cm^3 .

7.1.3 Absolute density of solid part of specimen = 2.0 Mg/m^3 .

7.1.4 Void space in specimen contains initially only air (no water).

7.2 Then, it follows that there are 500 cm^3 of solids and 100 cm^3 of voids making up the specimen, and the void content is $1/6 = 16.67 \%$.

7.3 Assume that on immersion 90 mL of water is absorbed.

7.4 Assume that after immersion and boiling 95 mL of water is absorbed.

7.5 Based on the assumptions given in 7.1 – 7.4 above, the data that would be developed from the procedures given in Section 5 would be as follows:

7.5.1 Oven-dry mass, $A = 1000 \text{ g}$.

7.5.2 Mass in air after immersion, $B = 1090 \text{ g}$.

7.5.3 Mass in air after immersion and boiling, $C = 1095 \text{ g}$.

7.5.4 Apparent mass in water after immersion and boiling, $D = 495 \text{ g}$.

NOTE 1—Since loss of mass in water is equal to mass of displaced water, and volume of specimen = 600 cm^3 , mass of specimen in water after immersion and boiling is $1095 - 600 = 495 \text{ g}$.

7.6 By using the data given above to perform the calculations described in Section 6, the following results will be obtained (Note 2):

$$\text{Absorption after immersion, \%} = [(B - A)/A] \times 100 = [(1090 - 1000)/1000] \times 100 = 9.0 \quad (8)$$

$$\text{Absorption after immersion and boiling, \%} = [(C - A)/A] \times 100 = [(1095 - 1000)/1000] \times 100 = 9.5 \quad (9)$$

$$\text{Bulk density, dry} = [A/(C - D)] \cdot \rho = [1000/(1095 - 495)] \times 1 = 1.67 \text{ Mg/m}^3 = g_1 \quad (10)$$

$$\text{Bulk density after immersion} = [B/(C - D)] \cdot \rho = [1090/(1095 - 495)] \times 1 = 1.82 \quad (11)$$

$$\text{Bulk density after immersion and boiling} = [C/(C - D)] \rho = [1095/(1095 - 495)] \times 1 = 1.83 \text{ Mg/m}^3 \quad (12)$$

$$\text{Apparent density} = [A/(A - D)] \rho = [1000/(1000 - 495)] \times 1 = 1.98 \text{ Mg/m}^3 = g_2 \quad (13)$$

$$\text{Volume of permeable voids, \%} \quad (14)$$

$$= [(g_2 - g_1)/g_2] \times 100 = [(1.98 - 1.67)/1.98] \times 100$$

$$= 15.8, \text{ or } [(C - A)/(C - D)] \times 100$$

$$= [(1095 - 1000)/(1095 - 495)] \times 100 = 15.7$$

NOTE 2—This test method does not involve a determination of absolute density. Hence, such pore space as may be present in the specimen that is not emptied during the specified drying or is not filled with water during the specified immersion and boiling or both is considered “impermeable” and is not differentiated from the solid portion of the specimen for the calculations, especially those for percent voids. In the example discussed it was assumed that the absolute density of the solid portion of the specimen was 2.0 Mg/m^3 , the total void space was 16.67% , and the impermeable void space was 5 cm^3 . The operations, if performed, and the calculations, if performed as described, have the effect of assuming that there are 95 cm^3 of pore space and 505 cm^3 of solids, and indicate that the solid material, therefore, has an apparent density of 1.98 rather than the absolute density of 2.00 Mg/m^3 and the specimen has a percentage of voids of 15.8 rather than 16.67.

Depending on the pore size distribution and the pore entry radii of the concrete and on the purposes for which the test results are desired, the procedures of this test method may be adequate, or they may be insufficiently rigorous. In the event that it is desired to fill more of the pores than will be filled by immersion and boiling, various techniques involving the use of vacuum treatment or increased pressures may be used. If a rigorous measure of total pore space is desired, this can only be obtained by determining absolute density by first reducing the sample to discrete particles, each of which is sufficiently small so that no impermeable pore space can exist within any of the particles. If the absolute density were determined and designated g_3 , then:

$$\text{Total void volume, \%} = (g_3 - g_1)/g_3 \times 100 \quad (15)$$

$$= (2.00 - 1.67)/2.00 \times 100 = 16.5$$

8. Precision and Bias

8.1 *Precision*—At present there are insufficient data available to justify attempting to develop a precision statement for this test method.

8.2 *Bias*—Bias for this test method cannot be determined since there is no reference standard available for comparison.

9. Keywords

9.1 absorption; concrete-hardened; density; voids

SUMMARY OF CHANGES

Committee C09 has identified the location of selected changes to this test method since the last issue, C642 – 06, that may impact the use of this test method. (Approved February 1, 2013.)

(1) Added new 1.4.

(2) Modified 5.1.

ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.

This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org). Permission rights to photocopy the standard may also be secured from the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>

COPIA NO CONTROLEDA
USO ACADÊMICO

Anexo No. 9: Reportes del SENAMHI

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2017

Estación : UPINA

Departamento : PUNO

Provincia : CARABAYA

Distrito : CORANI

Latitud : 13°53'5.7"

Longitud : 70°4'58.1"

Altitud : 3878 msnm.

Tipo : EAMA - Meteorológica

Código : 4721B992

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
28/01/17	06:00	2.7	0	92	232	2.4
31/01/17	14:00	11.9	0	56	54	7.5
15/02/17	06:00	2.2	0	96	242	1.5
10/02/17	14:00	13.6	0	74	43	7.3
20/03/17	07:00	1.9	0	80	239	2.2
10/03/17	12:00	13.1	0	62	41	7.6
29/04/17	02:00	2.4	0	98	221	1.4
7/04/17	10:00	12.9	0	56	316	2.8
6/05/17	03:00	0.8	0	100	231	1.5
13/05/17	14:00	14.1	0	58	43	6.6
21/06/17	06:00	-1.5	0	100	235	2.2
18/06/17	13:00	16.4	0	16	44	6.2
11/07/17	05:00	-1.9	0	66	226	1.9
14/07/17	11:00	13.9	0	16	42	7.4
22/08/17	06:00	-2.2	0	100	19	0.7
6/08/17	12:00	14.2	0	21	45	7.9
7/09/17	06:00	-0.8	0	98	224	2
30/09/17	11:00	12.4	0	53	50	5.7
3/10/17	05:00	-0.2	0	55	230	3.1
1/10/17	10:00	15.1	0	20	46	6.6
25/11/17	05:00	2.8	0	82	236	1.4
21/11/17	14:00	14.8	0	33	44	6.8
28/12/17	07:00	1.6	0	100	259	1.8
9/12/17	14:00	13.9	0	54	38	6.8

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2018

Estación : UPINA

Departamento : PUNO

Provincia : CARABAYA

Distrito : CORANI

Latitud : 13°53'5.7"

Longitud : 70°4'58.1"

Altitud : 3878 msnm.

Tipo : EAMA - Meteorológica

Código : 4721B992

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
20/01/18	02:00	0.7	0	100	230	0.5
31/01/18	16:00	12.8	0	51	213	2
21/02/18	02:00	0.6	0	100	226	1.2
2/02/18	13:00	12.9	0	59	43	6.5
7/03/18	05:00	0.4	0	100	239	2.4
11/03/18	10:00	13.3	0	59	50	6.1
16/04/18	01:00	-0.2	0	100	245	2
11/04/18	10:00	13.6	0	31	84	3.1
17/05/18	04:00	-0.6	0	81	233	2.5
14/05/18	11:00	14	0	21	44	7.1
17/06/18	05:00	0	0	70	233	2.5
21/06/18	14:00	13.4	0	17	38	6.2
4/07/18	06:00	-2	0	75	263	1.1
30/07/18	12:00	15.1	0	28	32	6
29/08/18	06:00	-0.8	0	53	244	1.6
24/08/18	10:00	12.5	0	18	49	6.4
4/09/18	04:00	-2.9	0	63	240	1.5
30/09/18	10:00	13.5	0	47	59	5.7
3/10/18	06:00	0.7	0	81	242	3.1
1/10/18	11:00	14.7	0	33	43	7.3
25/11/18	04:00	2.8	0	89	237	1.7
23/11/18	13:00	14	0	73	33	7.3
10/12/18	05:00	1.8	0	68	239	2.5
10/12/18	10:00	14.5	0	20	43	7.8

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2019

Estación : UPINA

Departamento : PUNO

Provincia : CARABAYA

Distrito : CORANI

Latitud : 13°53'5.7"

Longitud : 70°4'58.1"

Altitud : 3878 msnm.

Tipo : EAMA - Meteorológica

Código : 4721B992

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
22/01/19	06:00	1.3	3	96	230	1.9
27/01/19	11:00	12.9	0	55	67	3.8
7/02/19	00:00	1.5	5.3	95	252	1.4
22/02/19	17:00	12.2	0	65	45	4.1
9/03/19	12:00	2.5	5.5	93	231	2.3
5/03/19	11:00	14.1	0	54	45	5.8
12/04/19	01:00	0.8	0	98	245	2.3
22/04/19	14:00	14	0	44	341	4.3
5/05/19	07:00	1.3	3.9	95	238	0.2
2/05/19	11:00	13.5	0	51	59	5.2
27/07/19	06:00	-1.6	0	62	229	1.5
29/07/19	11:00	14	0	27	32	5.5
13/08/19	06:00	-2.2	0	40	249	1.9
12/08/19	10:00	13.3	0	13	30	3.8
28/09/19	04:00	-1.4	0	68	242	2.7
25/09/19	13:00	13	0	38	41	8.1
10/10/19	06:00	-1.1	0	56	227	2.3
29/10/19	13:00	12.8	0	55	44	9.6
11/11/19	03:00	1.8	2.2	94	228	0
26/11/19	10:00	13.4	0	68	62	7.1
31/12/19	05:00	4	0	90	223	1.4
1/12/19	15:00	13	0	61	51	4.9

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2020

Estación : UPINA

Departamento : PUNO

Provincia : CARABAYA

Distrito : CORANI

Latitud : 13°53'5.7"

Longitud : 70°4'58.1"

Altitud : 3878 msnm.

Tipo : EAMA - Meteorológica

Código : 4721B992

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
17/01/20	06:00	3.2	0	92	245	1.4
27/01/20	14:00	13.1	0	66	35	7.5
21/02/20	11:00	3.1	5.3	91	256	3.2
25/02/20	17:00	13.8	0	56	31	3.5
2/03/20	06:00	2.7	0	92	228	1.2
26/03/20	15:00	12.7	0	63	261	3.4
20/04/20	05:00	2	0	80	238	1.3
13/04/20	11:00	13.2	0	63	45	6.8
26/05/20	06:00	-2.4	0	35	241	2.7
25/05/20	11:00	14.8	0	15	47	4.7
14/06/20	04:00	-0.8	0	89	238	1.8
18/06/20	12:00	15.1	0	35	36	6.7
18/12/20	04:00	2.4	0	92	263	2.5
19/12/20	10:00	12.2	0	63	48	7.4

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2021

Estación : UPINA

Departamento : PUNO

Provincia : CARABAYA

Distrito : CORANI

Latitud : 13°53'5.7"

Longitud : 70°4'58.1"

Altitud : 3878 msnm.

Tipo : EAMA - Meteorológica

Código : 4721B992

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
18/01/21	13:00	0.8	5	97	266	1.8
31/01/21	10:00	12.7	0	58	35	3.3
18/02/21	03:00	2.4	8.2	94	267	2.7
1/02/21	12:00	12.9	0	72	43	6.9
14/03/21	04:00	0.5	0	100	249	0
17/03/21	12:00	12.4	0	73	42	5.5
30/04/21	07:00	0.1	0	99	245	0
20/04/21	14:00	12.6	0	58	60	3.2
9/05/21	06:00	0.2	0	52	224	2.3
13/05/21	13:00	13.9	0	45	42	5.9
30/06/21	07:00	-1.9	0	93	234	1.7
23/06/21	12:00	14.4	0	17	346	5.9
3/07/21	06:00	-4.1	0	35	236	2.5
7/07/21	13:00	14	0	35	48	6.1
19/08/21	05:00	-1.6	0	81	244	2.3
8/08/21	12:00	15.3	0	19	48	5.5
1/09/21	06:00	-1.8	0	71	225	1.8
13/09/21	11:00	13.7	0	51	49	0
22/10/21	06:00	1.3	0	88	250	0
13/10/21	13:00	16.9	0	35	47	0
27/11/21	03:00	1.5	4.3	99	259	0
7/11/21	15:00	14.9	0	41	45	0
31/12/21	05:00	3.4	0	88	230	0
31/12/21	15:00	13.6	0	57	37	0

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2017

Estación : CRUCERO ALTO

Departamento : PUNO

Provincia : LAMPA

Distrito : SANTA LUCIA

Latitud : 15°45'52.12"

Longitud : 70°54'39.59"

Altitud : 4511 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 47E3903C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
12/02/17	06:00	-3.2	0	100	310	2.3
4/02/17	15:00	15.5	0	22	153	4.1
1/03/17	06:00	-1.9	0	100	261	3.3
18/03/17	15:00	13	0	39	113	3.9
20/04/17	06:00	-4.9	0	83	314	0.9
22/04/17	15:00	13	0	29	3	2.7
14/05/17	04:00	-6	0	61	307	2.7
12/05/17	15:00	12.7	0	24	269	9.1
12/06/17	06:00	-7.6	0	68	294	2.5
18/06/17	15:00	13.3	0	11	281	2.6
19/07/17	07:00	-8.8	0	68	305	1.9
20/07/17	16:00	14.8	0	11	263	1.6
19/08/17	05:00	-11.3	0	51	298	4.6
2/08/17	15:00	14.6	0	10	92	3
30/09/17	06:00	-6.7	0	42	310	3.6
20/09/17	15:00	15.9	0	22	317	4.1
3/10/17	06:00	-9.5	0	35	308	4.1
27/10/17	14:00	16	0	15	315	3.4
20/11/17	04:00	-7.3	0	74	303	2.7
25/11/17	14:00	17.3	0	15	58	4.4
12/12/17	05:00	-6.2	0	53	102	0.2
11/12/17	14:00	15.4	0	10	217	8.2

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2018

Estación : CRUCERO ALTO

Departamento : PUNO

Provincia : LAMPA

Distrito : SANTA LUCIA

Latitud : 15°45'52.12"

Longitud : 70°54'39.59"

Altitud : 4511 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 47E3903C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
30/01/18	06:00	-3.3	0	100	321	2.5
6/01/18	13:00	13.6	0	38	114	6.3
19/02/18	07:00	-2.8	0	100	316	3.7
6/02/18	13:00	13.1	0	50	125	3.8
29/03/18	06:00	-4.9	0	100	281	2.4
24/03/18	16:00	13.2	0	39	198	3.6
1/04/18	06:00	-5.4	0	93	312	2.6
17/04/18	15:00	13.7	0	20	164	2.2
29/05/18	05:00	-9	0	69	312	2.8
11/05/18	15:00	13.6	0	17	304	4.5
1/06/18	07:00	-9.5	0	51	302	1.7
28/06/18	15:00	11.6	0	16	310	3.8
22/07/18	08:00	-8.4	0	100	297	1.5
6/07/18	16:00	12.7	0	16	338	2.3
23/08/18	05:00	-9.6	0	75	333	3.1
9/08/18	15:00	11.4	0	18	270	5.5
1/10/18	05:00	-6.1	0	56	314	3.4
29/10/18	15:00	15.3	0	21	121	5.9
30/11/18	06:00	-6.3	0	78	296	3.4
22/11/18	14:00	16.9	0	11	244	6.1
4/12/18	06:00	-7.9	0	55	331	1.7
12/12/18	15:00	16.4	0	19	83	9.2

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2019

Estación : CRUCERO ALTO

Departamento : PUNO

Provincia : LAMPA

Distrito : SANTA LUCIA

Latitud : 15°45'52.12"

Longitud : 70°54'39.59"

Altitud : 4511 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 47E3903C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
10/01/19	05:00	-3.5	0	96	287	3
9/01/19	14:00	15.8	0	16	202	4.6
21/02/19	02:00	-2.2	0	100	1	S/D
26/02/19	15:00	12.9	0	34	242	1.3
22/03/19	06:00	-2.3	0	90	318	1.6
7/03/19	15:00	13.8	0	40	133	3.6
6/04/19	07:00	-4.1	0	99	326	2
9/04/19	15:00	13	0	31	116	2
24/05/19	05:00	-7.6	0	82	311	3.3
10/05/19	14:00	13.9	0	25	303	8
7/06/19	06:00	-7.5	0	62	313	3.7
13/06/19	15:00	12.3	0	30	352	4.2
26/07/19	06:00	-10.8	0	55	330	3.2
2/07/19	14:00	12.8	0	21	260	8.3
3/08/19	06:00	-10.6	0	57	325	3.8
14/08/19	15:00	13.4	0	23	101	4.1
9/09/19	04:00	-6.9	0	100	306	2.2
28/09/19	14:00	15	0	18	117	12.4
7/10/19	06:00	-7.9	0	38	297	3.5
30/10/19	13:00	15.1	0	15	253	9
16/11/19	05:00	-4.9	0	100	43	0.7
29/11/19	14:00	15.2	0	15	303	3
9/12/19	05:00	-3.7	0	97	304	2.2
10/12/19	15:00	16.4	0	20	272	9.6

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2020

Estación : CRUCERO ALTO

Departamento : PUNO

Provincia : LAMPA

Distrito : SANTA LUCIA

Latitud : 15°45'52.12"

Longitud : 70°54'39.59"

Altitud : 4511 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 47E3903C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
29/01/20	07:00	-2.9	0	100	280	2.1
9/01/20	15:00	14.4	0	26	113	5.8
5/02/20	06:00	-1.3	0	100	296	3.1
5/02/20	15:00	13.3	0	45	263	4.6
3/03/20	07:00	-1.1	0	100	358	2
25/03/20	15:00	13.9	0	44	99	3
14/04/20	04:00	-5.3	0	81	342	1.9
29/04/20	14:00	12.8	0	40	122	3.2
28/05/20	06:00	-7	0	72	330	3.3
8/05/20	14:00	14	0	32	245	0.8
30/06/20	07:00	-9.9	0	40	308	3
9/06/20	16:00	13	0	25	249	0.8
8/07/20	07:00	-11.4	0	64	309	2.4
31/07/20	15:00	14.2	0	16	82	3.6
13/08/20	07:00	-8.8	0	63	180	3
30/08/20	14:00	14.6	0	14	27	7
22/09/20	05:00	-7.6	0	75	320	3.9
6/09/20	13:00	14.1	0	23	59	2
29/10/20	05:00	-7.4	0	52	301	2.7
26/10/20	14:00	15.2	0	24	46	5.5
11/11/20	05:00	-7.3	0	80	309	3
25/11/20	14:00	16.6	0	20	94	5.1
15/12/20	06:00	-5.4	0	91	299	2.5
9/12/20	15:00	16.4	0	20	286	7.2

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2021

Estación : CRUCERO ALTO

Departamento : PUNO

Provincia : LAMPA

Distrito : SANTA LUCIA

Latitud : 15°45'52.12"

Longitud : 70°54'39.59"

Altitud : 4511 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 47E3903C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
29/01/21	05:00	-3.6	0	100	312	1.4
31/01/21	14:00	13.2	0	50	292	10.9
16/02/21	07:00	-5	0	100	310	2.8
7/02/21	13:00	12.9	0	45	159	2.1
11/03/21	07:00	-4.7	0	100	301	1.9
6/03/21	14:00	12.7	0	46	107	2.7
27/04/21	06:00	-4.9	0	90	276	2.1
18/04/21	15:00	12.6	0	22	222	9
19/05/21	07:00	-8.6	0	88	309	2.9
4/05/21	14:00	13.1	0	32	99	4.3
24/06/21	07:00	-9	0	92	304	2.7
2/06/21	16:00	12	0	13	311	3.3
4/07/21	06:00	-9.9	0	65	296	3.7
7/07/21	14:00	13.8	0	13	33	7.5
20/08/21	07:00	-8.3	0	52	323	3.7
9/08/21	14:00	13.6	0	17	340	6.9
8/09/21	06:00	-6.8	0	100	321	3.7
27/09/21	15:00	14.6	0	19	133	5.7
26/10/21	03:00	-6.4	0	35	256	1.5
13/10/21	14:00	16.4	0	19	188	2.4
19/11/21	05:00	-7.7	0	53	300	2.9
16/11/21	14:00	16.1	0	17	163	3
12/12/21	06:00	-3.8	0	100	289	1.1
1/12/21	15:00	14.6	0	32	58	1.2

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2017

Estación : JULIACA

Departamento : PUNO

Provincia : SAN ROMAN

Distrito : JULIACA

Latitud : 15°28'15.8"

Longitud : 70°10'16.4"

Altitud : 3826 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472CF72C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
9/02/17	06:00	2	0	92	35	0
10/02/17	16:00	22.4	0	20	124	6.3
21/03/17	06:00	1.7	0	96	273	1.9
9/03/17	16:00	17.5	0	46	72	4.7
21/04/17	06:00	-3.6	0	93	256	0
21/04/17	16:00	17.9	0	19	52	1
19/05/17	06:00	-4.4	0	84	299	0.4
12/05/17	15:00	19	0	24	302	0.2
13/06/17	06:00	-8.4	0	70	303	0.1
11/06/17	16:00	18.2	0	15	224	6.8
9/07/17	05:00	-8.3	0	72	269	0
20/07/17	16:00	18.7	0	10	95	1.8
20/08/17	05:00	-10.3	0	51	274	0.2
3/08/17	16:00	19.3	0	11	66	3.4
30/09/17	06:00	-5.7	0	80	273	0.5
20/09/17	16:00	20.1	0	22	4	2.3
3/10/17	06:00	-9.3	0	50	317	1.3
6/10/17	15:00	20.7	0	8	248	1.6
2/11/17	05:00	-2	0	67	351	0
25/11/17	15:00	22.3	0	13	120	5.3
2/12/17	06:00	-0.7	0	61	323	0
13/12/17	14:00	20.6	0	13	91	8.3

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2018

Estación : JULIACA

Departamento : PUNO

Provincia : SAN ROMAN

Distrito : JULIACA

Latitud : 15°28'15.8"

Longitud : 70°10'16.4"

Altitud : 3826 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472CF72C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
27/01/18	05:00	1.6	0	95	83	0.5
5/01/18	15:00	19.1	0	30	216	1.5
20/02/18	06:00	3.3	0	96	241	0
5/02/18	16:00	18.5	0	41	103	4.6
30/03/18	06:00	-0.4	0	97	161	0
22/03/18	16:00	18	0	39	87	1.6
15/04/18	06:00	-3.4	0	91	36	0
17/04/18	14:00	18.7	0	19	85	3.9
19/05/18	06:00	-9	0	83	270	0.8
2/05/18	15:00	18.1	0	30	33	2.1
1/06/18	06:00	-8.4	0	83	272	0.1
28/06/18	16:00	17.5	0	18	169	1.4
3/07/18	06:00	-7.1	0	94	51	0
6/07/18	15:00	17.2	0	16	70	2.4
24/08/18	04:00	-8.2	S/D	61	39	0
23/08/18	16:00	17.5	0	5	223	9.3
18/09/18	06:00	-9.6	0	65	260	0.1
20/09/18	15:00	19.6	0	7	34	2.8
1/10/18	06:00	-4.6	0	63	255	0.8
1/10/18	15:00	20.3	0	13	83	6
23/11/18	05:00	-0.8	0	59	292	2.8
23/11/18	15:00	23.4	0	7	232	4
1/12/18	05:00	-2	0	74	330	0
12/12/18	15:00	21.6	0	16	68	6.1

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2019

Estación : JULIACA

Departamento : PUNO

Provincia : SAN ROMAN

Distrito : JULIACA

Latitud : 15°28'15.8"

Longitud : 70°10'16.4"

Altitud : 3826 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472CF72C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
26/01/19	04:00	2.3	0	100	299	0
9/01/19	15:00	19.9	0	22	129	4
26/02/19	06:00	2	0	100	274	0.2
18/02/19	15:00	19.3	0	43	63	4.4
23/03/19	06:00	1.1	0	100	57	0
8/03/19	14:00	19.3	0	31	92	2.7
5/04/19	06:00	-0.9	0	100	291	2.6
11/04/19	15:00	18.9	0	28	312	6.6
31/05/19	06:00	-5.8	0	88	287	1.4
29/05/19	15:00	17.8	0	19	348	3.1
24/06/19	05:00	-10.4	0	86	333	0
27/06/19	16:00	17.5	0	17	323	2.7
26/07/19	07:00	-11.4	0	70	173	0
4/07/19	15:00	19.4	0	5	235	3.7
4/08/19	07:00	-10.3	0	70	282	0
17/08/19	15:00	18.5	0	10	68	2.5
1/09/19	06:00	-5.7	0	87	236	0
29/09/19	15:00	20.9	0	9	106	6
8/10/19	05:00	-5.9	0	46	243	0
30/10/19	14:00	20.8	0	12	104	7.8
2/11/19	06:00	-0.2	0	100	283	0.5
30/11/19	14:00	20.7	0	18	50	5.8
17/12/19	05:00	2.7	0	100	261	0
24/12/19	15:00	20.3	0	25	156	2.8

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2020

Estación : JULIACA

Departamento : PUNO

Provincia : SAN ROMAN

Distrito : JULIACA

Latitud : 15°28'15.8"

Longitud : 70°10'16.4"

Altitud : 3826 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472CF72C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
9/01/20	06:00	1	0	84	292	0.8
27/01/20	14:00	21	0	25	318	2.4
15/02/20	05:00	4	0	S/D	259	0.9
25/02/20	14:00	18.6	0	51	152	1.5
28/03/20	06:00	2.5	0	S/D	168	0
26/03/20	15:00	18.6	0	37	112	2.7
14/04/20	07:00	-2.4	0	94	254	0.6
13/04/20	15:00	18.7	0	16	209	6.6
26/05/20	05:00	-8.6	0	96	219	0
10/05/20	16:00	18.5	0	23	261	2.3
30/06/20	06:00	-11.7	0	62	89	0
17/06/20	16:00	18.8	0	16	208	3.1
9/07/20	05:00	-11.8	0	65	291	0.3
31/07/20	16:00	18.4	0	9	124	3.7
7/08/20	05:00	-7.8	0	65	263	0
26/08/20	16:00	20.6	0	10	282	3.6
24/09/20	06:00	-8.6	0	58	61	0
21/09/20	16:00	20.1	0	10	211	8.3
28/10/20	06:00	-5.9	0	75	290	1.1
27/10/20	15:00	21.6	0	9	173	1.9
18/11/20	05:00	-5.5	0	39	304	0
17/11/20	15:00	22.8	0	5	231	6.5
13/12/20	06:00	1.3	0	99	128	0
9/12/20	15:00	22.4	0	15	247	3.5

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2021

Estación : JULIACA

Departamento : PUNO

Provincia : SAN ROMAN

Distrito : JULIACA

Latitud : 15°28'15.8"

Longitud : 70°10'16.4"

Altitud : 3826 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472CF72C

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
23/01/21	06:00	3	0.1	S/D	293	0.6
4/01/21	16:00	18.4	0	31	36	1.5
24/02/21	06:00	-0.1	0	S/D	267	1
7/02/21	16:00	19.1	0	31	99	2.4
11/03/21	06:00	-0.3	0	S/D	296	0
25/03/21	16:00	17.9	0	32	142	2.3
19/04/21	06:00	-3.4	0	100	86	0
28/04/21	15:00	18.6	0	14	341	1.5
22/05/21	05:00	-5	0	92	281	0
22/05/21	16:00	18	0	16	296	1.9
24/06/21	07:00	-9.7	0	93	297	0
8/06/21	15:00	17.7	0	13	21	2.1
4/07/21	07:00	-10	0	77	277	0.1
15/07/21	16:00	18.2	0	14	274	3.5
14/08/21	06:00	-6.4	0	74	291	0
25/08/21	15:00	19.7	0	5	253	11.2
1/09/21	06:00	-4.2	0	96	278	1.2
13/09/21	15:00	19.8	0	22	88	3
24/10/21	06:00	-1.2	0	65	87	0
24/10/21	16:00	21.5	0	10	290	3.5
18/11/21	06:00	-2.1	0	64	285	0.7
9/11/21	15:00	20.6	0	17	73	6.8
23/12/21	06:00	3.6	0	100	281	0
1/12/21	15:00	18.7	0	33	72	7

PERIODO (FEBRERO - DICIEMBRE), 2017

Estación : PUNO

Departamento : PUNO

Provincia : PUNO

Distrito : PUNO

Latitud : 15°49'34.5"

Longitud : 70°0'43.5"

Altitud : 3812 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472DD33A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA		HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
		(°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)			
22/02/17	06:00	4.9	0	99	294	1.8
10/02/17	16:00	19.1	0	34	104	5.2
15/03/17	22:00	5.1	6	99	35	2.2
18/03/17	16:00	16	0	35	82	4.7
7/04/17	16:00	17.5	0	36	51	2.7
20/04/17	07:00	2.1	0	57	316	1.4
19/05/17	16:00	17.9	0	16	278	4.1
31/05/17	07:00	2.1	0	48	294	1.2
14/06/17	07:00	-0.3	0	28	308	1.3
11/06/17	16:00	17.8	0	7	244	7.1
8/07/17	08:00	-0.7	0	28	304	1.2
23/07/17	14:00	16	0	12	318	2.4
19/08/17	07:00	-1.2	0	17	11	0.8
14/08/17	16:00	17.3	0	11	317	2.3
29/09/17	06:00	1	0	36	296	1.5
20/09/17	16:00	17.8	0	26	76	5.8
3/10/17	07:00	-0.2	0	21	308	1
28/10/17	15:00	19.9	0	14	338	2.8
20/11/17	06:00	3.7	0	31	299	1.4
25/11/17	16:00	20.4	0	17	83	5.8
10/12/17	07:00	4.4	0	51	274	1.8
13/12/17	16:00	18.3	0	24	66	3.7

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2018

Estación : PUNO

Departamento : PUNO

Provincia : PUNO

Distrito : PUNO

Latitud : 15°49'34.5"

Longitud : 70°0'43.5"

Altitud : 3812 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472DD33A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
21/01/18	07:00	3.9	0	100	282	2.5
5/01/18	16:00	17.7	0	38	98	4.7
19/02/18	07:00	4.3	0	43	286	1.8
18/02/18	16:00	17.1	0	42	105	4.6
31/03/18	07:00	2.9	0	38	326	2.1
24/03/18	16:00	17	0	25	108	2.4
26/04/18	06:00	1.7	5.6	100	282	1.7
12/04/18	15:00	16.9	0	25	42	2.8
30/05/18	07:00	-0.8	0	23	296	1.8
13/05/18	17:00	16.5	0	10	244	5.3
1/06/18	07:00	-0.6	0	20	300	1
28/06/18	15:00	16.6	0	17	88	3.5
22/07/18	07:00	-0.4	0	97	290	1.6
29/07/18	15:00	16.2	0	23	109	5.2
6/08/18	07:00	-0.9	0	33	304	1.4
21/08/18	16:00	16.9	0	15	216	6.6
2/09/18	07:00	-0.6	0	20	336	0.8
16/09/18	17:00	18.6	0	11	238	5
19/10/18	08:00	0	S/D	S/D	S/D	S/D
2/10/18	15:00	17.9	0	20	110	6.1
3/11/18	07:00	0	S/D	S/D	S/D	S/D
23/11/18	15:00	19.7	0	21	78	5
2/12/18	09:00	10.1	0	29	130	1.9
24/12/18	15:00	15.8	S/D	S/D	S/D	S/D

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2019

Estación : PUNO

Departamento : PUNO

Provincia : PUNO

Distrito : PUNO

Latitud : 15°49'34.5"

Longitud : 70°0'43.5"

Altitud : 3812 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472DD33A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
23/01/19	09:00	0	S/D	S/D	S/D	S/D
26/01/19	14:00	15.9	0	42	79	6.2
5/02/19	10:00	0	S/D	S/D	S/D	S/D
18/02/19	15:00	17.9	0	42	347	2.6
22/03/19	07:00	4.2	0	84	286	1.9
7/03/19	16:00	17.4	0	36	83	4.7
5/04/19	05:00	3	0	57	357	2
4/04/19	17:00	16.8	0	23	257	5.1
31/05/19	07:00	1.2	0	37	283	1.8
2/05/19	16:00	19.6	0	10	233	4
24/06/19	07:00	-0.6	0	52	298	1.2
17/06/19	16:00	16.9	0	20	253	4
26/07/19	06:00	-2	0	29	290	1.6
3/07/19	16:00	18.9	0	6	210	3.6
4/08/19	07:00	-1.5	0	39	299	1
17/08/19	15:00	17.3	0	18	90	4.9
9/09/19	07:00	1.5	0	45	295	1.6
28/09/19	16:00	18.5	0	17	52	4.2
8/10/19	07:00	1.4	0	34	295	0.8
28/10/19	15:00	18.7	0	17	82	5.1
11/11/19	02:00	3.1	0	100	180	4.3
29/11/19	17:00	18	0	23	79	5.9
4/12/19	06:00	5.3	0	62	295	1.4
17/12/19	16:00	18	0	37	73	7.2

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2020

Estación : PUNO

Departamento : PUNO

Provincia : PUNO

Distrito : PUNO

Latitud : 15°49'34.5"

Longitud : 70°0'43.5"

Altitud : 3812 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472DD33A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
6/01/20	06:00	4.8	0	75	301	1.1
8/01/20	16:00	18.6	0	22	108	2.4
14/02/20	09:00	5.4	0	100	167	3.9
25/02/20	15:00	18.5	0	40	84	3.7
7/03/20	03:00	5.6	0	100	247	1.3
3/03/20	17:00	16.9	0	39	79	4.8
14/04/20	07:00	2.4	0	34	312	1.2
13/04/20	16:00	18.5	0	12	265	5.5
26/05/20	07:00	-0.5	0	42	314	1
21/05/20	15:00	18.1	0	19	334	2.8
29/06/20	07:00	-1.3	0	19	302	1.6
28/06/20	16:00	17.4	0	6	279	2.2
9/07/20	08:00	-2.7	0	19	341	0.7
6/07/20	15:00	17.7	0	20	272	5.3
8/08/20	07:00	0.2	0	34	295	1.5
21/08/20	15:00	19.5	0	8	229	4.8
24/09/20	07:00	2.4	0	48	31	1.5
21/09/20	16:00	19.8	0	7	248	6.4
28/10/20	06:00	2.2	0	23	291	1.9
27/10/20	15:00	19.1	0	26	73	6.1
13/11/20	06:00	3.3	0	20	309	0.9
24/11/20	16:00	20.4	0	10	75	5.3
21/12/20	06:00	4.6	2.2	S/D	226	1.1
13/12/20	15:00	19.9	0	18	73	6.5

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2021

Estación : PUNO

Departamento : PUNO

Provincia : PUNO

Distrito : PUNO

Latitud : 15°49'34.5"

Longitud : 70°0'43.5"

Altitud : 3812 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472DD33A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
8/01/21	07:00	3.5	2.2	100	268	1.1
4/01/21	16:00	18	0	38	163	1.6
16/02/21	07:00	5.2	0	57	312	2
12/02/21	15:00	17.8	0	37	188	2.5
12/03/21	07:00	4.6	0	99	282	1.7
17/03/21	16:00	15.7	0	52	100	4.7
17/04/21	07:00	2	0	49	289	1.9
24/04/21	16:00	17.6	0	17	267	4.7
23/05/21	06:00	1.1	0	34	323	1
21/05/21	16:00	16.4	0	12	96	4.5
24/06/21	07:00	-1.2	0	48	295	1.6
18/06/21	16:00	17.3	0	12	270	5
4/07/21	07:00	-1.6	0	40	316	1.1
16/07/21	16:00	17.8	0	12	281	2.9
14/08/21	07:00	0.6	0	28	305	1
26/08/21	16:00	19.5	0	6	298	3.5
1/09/21	07:00	2.7	0	67	296	1.5
13/09/21	15:00	19.1	0	21	143	4.3
6/10/21	02:00	2.9	2.4	S/D	21	0.9
24/10/21	17:00	21.3	0	8	271	3.6
4/11/21	06:00	5	0	58	314	1.1
16/11/21	15:00	19	0	25	72	6
12/12/21	05:00	4.4	0	66	291	0.8
1/12/21	16:00	19	0	30	75	6.6

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2017

Estación : ILAVE

Departamento : PUNO

Provincia : EL COLLAO

Distrito : ILAVE

Latitud : 16°5'17.7"

Longitud : 69°37'33.3"

Altitud : 3850 msnm.

Tipo : EHMA - Meteorológica

Código : 472E112A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
25/01/17	04:00	3.5	0	S/D	188	5.1
31/01/17	15:00	16.5	0	S/D	15	7.3
2/02/17	06:00	4.1	0	S/D	192	2.9
9/02/17	15:00	18.4	0	S/D	18	7.3
21/03/17	06:00	2.9	0	S/D	205	2.4
10/03/17	14:00	15.4	0	S/D	20	7
20/04/17	06:00	-1.4	0	S/D	189	2.8
19/04/17	15:00	16.6	0	S/D	207	7.7
19/05/17	06:00	-2.2	0	S/D	187	2.3
18/05/17	13:00	15.7	0	S/D	191	6.4
1/06/17	07:00	-1.5	0	S/D	211	4
7/06/17	15:00	16.4	0	S/D	354	8.4
19/08/17	06:00	-7.3	0	S/D	198	2.3
26/08/17	15:00	16.2	0	S/D	22	6.6
29/09/17	06:00	-1.5	0	S/D	195	2.8
20/09/17	14:00	17.6	0	S/D	11	8.4
3/10/17	06:00	-6	0	S/D	190	2.8
28/10/17	15:00	18.7	0	S/D	22	9.9
20/11/17	05:00	-1.2	0	S/D	192	2.8
24/11/17	15:00	20.1	0	S/D	21	8.9
10/12/17	06:00	2.3	0	S/D	189	3
13/12/17	15:00	18.9	0	S/D	21	10.1

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2018

Estación : ILAVE

Departamento : PUNO

Provincia : EL COLLAO

Distrito : ILAVE

Latitud : 16°5'17.7"

Longitud : 69°37'33.3"

Altitud : 3850 msnm.

Tipo : EHMA - Meteorológica

Código : 472E112A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
14/01/18	06:00	3.6	0	S/D	197	3.3
5/01/18	15:00	17.7	0	S/D	6	7.6
19/02/18	06:00	2.8	0	S/D	212	4.1
28/02/18	15:00	16.6	0	S/D	10	7
31/03/18	06:00	0.8	0	S/D	195	2.5
24/03/18	15:00	16.9	0	S/D	16	6.2
21/04/18	06:00	0.7	0	S/D	192	3
12/04/18	15:00	17.3	0	S/D	43	4.4
31/05/18	06:00	-5.6	0	S/D	211	2.7
10/05/18	14:00	15.4	0	S/D	14	7.3
1/06/18	06:00	-7.9	0	S/D	358	2.2
1/06/18	15:00	15.2	0	S/D	344	4.3
3/07/18	06:00	-2.8	0	S/D	194	2.7
18/07/18	14:00	15.4	0	S/D	8	8.8
6/08/18	07:00	-4.9	0	S/D	193	4.1
31/08/18	11:00	16.4	0	S/D	27	3.4
2/09/18	06:00	-6	0	S/D	190	2.7
21/09/18	14:00	16.9	0	S/D	10	8.6
1/10/18	06:00	2.2	0	S/D	189	3.4
1/10/18	15:00	18.3	0	S/D	10	8.5
3/11/18	05:00	2.3	0	S/D	227	1.3
10/11/18	15:00	19.5	0	S/D	12	7.9
5/12/18	05:00	0	0	S/D	193	3
9/12/18	14:00	20.1	0	S/D	19	11.3

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2019

Estación : ILAVE

Departamento : PUNO

Provincia : EL COLLAO

Distrito : ILAVE

Latitud : 16°5'17.7"

Longitud : 69°37'33.3"

Altitud : 3850 msnm.

Tipo : EHMA - Meteorológica

Código : 472E112A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
13/01/19	05:00	4.5	2.9	S/D	130	2.5
9/01/19	14:00	18.6	0	S/D	15	8.8
7/02/19	00:00	4.7	4.1	S/D	191	5.3
23/02/19	15:00	17	0	S/D	5	7.3
22/03/19	06:00	3.3	0	S/D	210	3
31/03/19	16:00	17.2	0	S/D	20	7
5/04/19	05:00	1	0	S/D	180	2.8
18/04/19	14:00	16.7	0	S/D	15	7.4
31/10/19	05:00	3.3	0	S/D	195	2.8
30/10/19	16:00	16.5	0.3	S/D	13	11.5
11/11/19	02:00	2.7	1.5	S/D	212	4.1
30/11/19	14:00	18.3	0	S/D	10	7.7
17/12/19	05:00	4.4	0	S/D	201	2.2
25/12/19	14:00	18.7	0	S/D	10	7.2

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2020

Estación : ILAVE

Departamento : PUNO

Provincia : EL COLLAO

Distrito : ILAVE

Latitud : 16°5'17.7"

Longitud : 69°37'33.3"

Altitud : 3850 msnm.

Tipo : EHMA - Meteorológica

Código : 472E112A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
8/01/20	06:00	2.6	0	S/D	186	3.2
9/01/20	14:00	18.2	0	S/D	3	6.5
14/02/20	09:00	4.9	0.9	S/D	184	6.7
25/02/20	14:00	17.5	0	S/D	21	7.3
3/03/20	06:00	4	0	S/D	192	2.7
26/03/20	14:00	16.6	0	S/D	16	7.7
14/04/20	06:00	-0.2	0	S/D	191	2.7
13/04/20	14:00	17.5	0	S/D	353	3.7
26/05/20	06:00	-3.5	0	S/D	199	2.7
10/05/20	14:00	17.5	0	S/D	1	6.8
27/06/20	06:00	-6.5	0	S/D	191	2.8
6/06/20	14:00	16.9	0	S/D	13	9
9/07/20	06:00	-7.7	0	S/D	199	3.4
20/07/20	15:00	16.6	0	S/D	9	6
8/08/20	06:00	-4.4	0	S/D	197	2.9
26/08/20	15:00	18.4	0	S/D	21	8.4
22/09/20	06:00	-0.6	0	S/D	192	2.8
6/09/20	15:00	18.3	0	S/D	8	7.6
28/10/20	06:00	-0.5	0	S/D	190	2.7
26/10/20	13:00	18.8	0	S/D	22	9.5
18/11/20	05:00	-2.2	0	S/D	190	2.4
24/11/20	14:00	20.6	0	S/D	20	10
19/12/20	05:00	2.9	0	S/D	176	1.2
13/12/20	14:00	19.6	0	S/D	14	10.8

PERIODO (ENERO - DICIEMBRE), 2021

Estación : ILAVE

Departamento : PUNO

Provincia : EL COLLAO

Distrito : ILAVE

Latitud : 16°5'17.7"

Longitud : 69°37'33.3"

Altitud : 3850 msnm.

Tipo : EHMA - Meteorológica

Código : 472E112A

AÑO / MES / DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm/hora)	HUMEDAD (%)	DIRECCION DEL VIENTO (°)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
27/01/21	06:00	2.3	0	S/D	190	2.6
31/01/21	14:00	17.6	0	S/D	18	8
16/02/21	06:00	3.9	0	S/D	209	2.7
7/02/21	15:00	17.3	0	S/D	14	6.7
11/03/21	06:00	2.6	0	S/D	206	2.6
17/03/21	15:00	15.7	0	S/D	17	6.6
30/04/21	05:00	-0.9	0	S/D	230	3.4
24/04/21	15:00	16.2	0	S/D	10	7.6
22/05/21	06:00	-3	0	S/D	192	2
5/05/21	13:00	15.8	0	S/D	4	9.1
24/06/21	07:00	-5.8	0	S/D	190	3.1
20/06/21	15:00	15.5	0	S/D	12	7.3
3/07/21	06:00	-5.4	0	S/D	218	2.7
8/07/21	14:00	16	0	S/D	12	7.3
20/08/21	06:00	-2.2	0	S/D	186	2.1
25/08/21	15:00	18	0	S/D	343	6.8
1/09/21	06:00	-1	0	S/D	189	3.2
13/09/21	14:00	17.6	0	S/D	28	8.6
25/10/21	06:00	-0.5	0	S/D	188	3.4
14/10/21	15:00	20	0	S/D	22	7.8
4/11/21	06:00	2.7	0	S/D	195	2.2
8/11/21	14:00	18.9	0	S/D	15	9.9
12/12/21	05:00	2.5	0	S/D	213	3.4
1/12/21	14:00	18.9	0	S/D	11	7.2

**Anexo No. 10: Resumen de resultados de los ensayos
realizados**

RESUMEN DE RESULTADOS

V.I.	V.D.	PROPIEDADES MECÁNICAS			PROPIEDADES FÍSICAS			
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ² (ASTM C39)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN kg/cm ² (ASTM C496)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN kg/cm ² (ASTM C78)	ABSORCIÓN (ASTM C642-13)	DENSIDAD APARENTE gr/cm ³ (ASTM C642-13)	DENSIDAD SECA (ASTM C642-13)	VOLUMEN DE POROS (ASTM C642-13)
7 DÍAS	-5°C	56.78	6.83	13.94	11.49%	2.586	2.003	22.53%
	0°C	111.62	12.13	20.91	10.97%	2.573	2.010	21.90%
	5°C	116.38	13.51	22.47	10.65%	2.560	2.013	21.36%
	10°C	172.64	14.17	22.52	10.52%	2.545	2.014	20.86%
	15°C	193.01	14.13	22.47	10.33%	2.541	2.014	20.74%
	20°C	171.61	12.75	25.33	10.20%	2.542	2.019	20.60%
14 DÍAS	-5°C	81.99	9.73	17.92	NSPE	NSPE	NSPE	NSPE
	0°C	123.79	13.15	28.19	11.01%	2.558	1.999	21.83%
	5°C	155.70	14.63	26.73	10.57%	2.554	2.003	21.57%
	10°C	219.04	15.24	29.59	10.42%	2.553	2.007	21.39%
	15°C	211.75	16.46	30.39	10.29%	2.543	2.008	21.05%
	20°C	217.91	15.91	29.48	10.15%	2.536	2.014	20.55%
28 DÍAS	-5°C	130.10	13.92	21.95	NSPE	NSPE	NSPE	NSPE
	0°C	133.38	15.15	31.04	10.88%	2.512	1.995	20.55%
	5°C	210.77	17.54	33.17	10.25%	2.499	1.996	20.14%
	10°C	231.38	18.31	33.92	10.02%	2.490	2.004	19.54%
	15°C	232.28	19.09	34.66	9.89%	2.491	2.007	19.43%
	20°C	237.12	20.46	34.67	9.81%	2.493	2.009	19.41%

Anexo No. 11: Constancia de ejecución de ensayos



El que suscribe **GERENTE GENERAL** de: G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. Con R.U.C: 20601125405
Ing. JOSE GOMEZ BLANCO.

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO DE INVESTIGACIÓN (TESIS)



Que, los Srs. **JHON HARDY CHAVEZ FLORES** y **LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA**, Han Ejecutado la siguiente investigación en el área de Tecnología del Concreto titulado "**ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO**" el cual se realizó en las instalaciones del LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES **G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR**, a la cual se hizo acompañamiento, seguimiento y observación según normas vigentes de la ASTM las cuales fueron proporcionadas a los tesisistas durante la etapa de pruebas piloto y en la ejecución de ensayos finales.

Así mismo cabe indicar que por tratarse de temas de investigación (TESIS), se les hizo un descuento a los precios Regulares (Público en General) debido a que dichos tesisistas formaron parte de la ejecución de cada ensayo, en el cual invirtieron su tiempo un aproximado de 3 meses por los que se les hizo un descuento de aproximadamente 45%

El Costo de los ensayos realizados ascienden a s/. 2800 con descuento de 45% el costo pagado fue de s/.1300 (se adjunta boleta). + un recibo de luz, uso de pozas 24h por 90 días equivalente a s/. 423

Dicho descuento nuestra representada lo realiza como proyección social, solo en caso de investigación los cuales oscilan entre el 25% al 45% según sea el caso.

Durante el periodo que ha laborado ha demostrado Capacidad, eficiencia, Puntualidad y Responsabilidad en las labores encomendadas para la ejecución de dicha investigación. Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados, para los fines que estime conveniente.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.
RUC: 2060112540

Puno, 22 de Enero del 2022


ING. JOSÉ GÓMEZ BLANCO
GERENTE GENERAL
DNI. 01227135

Anexo No. 12: Constancia de equipos utilizados



El que suscribe **GERENTE GENERAL** de: G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. Con R.U.C: 20601125405.
Ing. JOSE GOMEZ BLANCO.



CONSTANCIA DE EQUIPOS UTILIZADOS

Que, los Srs. JHON HARDY CHAVEZ FLORES y LUIS ALBERTO INQUILLA APAZA Han Ejecutado la siguiente investigación en el área de Tecnología del Concreto titulado "ESTUDIO CORRELACIONAL DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TRACCIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO NORMAL, SOMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CURADO, PUNO" el cual se realizó en las instalaciones del LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR, hicieron uso de los siguientes equipos y materiales y herramientas misceláneos, de los cuales se adjunta los últimos certificados de calibración vigentes a la fecha.

EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD
HORNO DE LABORATORIO	ALFATEST-USA	G-030/250	250L /200°C
BALANZAS DIGITAL CON GANCHO PAR MASA HIDROSTATICA	OHAUS	R21PE30ZH	30kgx1g
BALANZA DIGITAL BALANZAS DIGITAL CON GANCHO PAR MASA HIDROSTATICA	OHAUS	NV622ZH	600gx1g
BALANZA DIGITAL	GEOTEST-USA	U-1027	20kgx1g
PRENSA DE CONCRETO	KAIZACORP	STYE-2000	2000KN

Durante el periodo que ha laborado ha demostrado Capacidad, eficiencia, Puntualidad y Responsabilidad en las labores encomendadas para la ejecución de dicha investigación. Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados, para los fines que estime conveniente.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
RUC: 2060112540

Jose Gomez Blanco
ING. JOSE GÓMEZ BLANCO
GERENTE GENERAL
DNI. 01227135

Anexo No. 13: Certificados de calibración



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224 OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Jr. Alfonso Bernal Montoya N° 1020, Urb. San Amadeo de Garagay, distrito San Martín de Porres, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 18 de agosto de 2018

Fecha de Vencimiento: 17 de agosto de 2022

MÓNICA NÚÑEZ CABANAS
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 524-2018/INACAL-DA

Contrato N° : 040-2014/INDECOPI-SINA/Adenda de fecha: 17 de agosto de 2018

Registro N° : LC - 010

Fecha de emisión: 23 de agosto de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Co-operation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0795 -CFP-2020

Página 1 de 2

Fecha de Emisión: 2020/10/23

Expediente: 373

1. SOLICITANTE: G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

DIRECCIÓN: AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: PRENSA HIDRÁULICA (Máquina de Ensayos Uniaxial)

MARCA: KAIZACORP
ALCANCE: 2000 KN

DATOS DEL INDICADOR DEL EQUIPO

Marca: ZHEJIANG GEOTECHNICAL INST.
Modelo: No Indica
Alcance: 2000 KN
División: 0,01 KN (0-1000 KN)
0,1 KN (0-2000 KN)

DATOS DEL MARCO DEL EQUIPO

Marca: KAIZACORP
Codigo: STYE-2000 DIGITAL
Número de Serie: 2005759
Procedencia: CHINA

DATOS DEL TRANSDUCTOR

Alcance: 70 Mpa

TIPO DE BOMBA: ELÉCTRICA
HIDRÁULICA

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2020/10/23

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa empleando una CELDA DE CARGA PATRÓN calibrado

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó en las instalaciones de TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS 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.



Ricardo Sotomayor Jaime

Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del LC

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.8	21.9
Humedad Relativa %HR	68.0	67.0

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia	SISTEMA DE CELDA DE CARGA	INF-LE-264-18

7. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

8. RESULTADOS

RESULTADOS DE CALIBRACION

INDICACION DE LA MAQUINA	INDICACION DE LA CELDA PATRÓN			PROMEDIO	CORRECCION
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3		
%	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	KN
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100.0	99.8	99.7	99.8	0.2
20	200.0	201.0	199.9	200.3	-0.3
30	400.0	401.1	400.0	400.4	-0.4
40	600.0	601.2	601.0	601.1	-1.1
50	800.0	801.1	801.2	801.5	-1.5
60	1000.0	1001.2	1001.1	1001.2	-1.2
70	1200.0	1201.2	1201.1	1200.8	0.8
80	1400.0	1402.1	1402.2	1402.1	-2.1
90	1600.0	1602.1	1602.2	1602.1	-2.1
100	1800.0	1802.1	1801.1	1801.8	-1.8

Fin del Documento



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-1737-2021

DESTINATARIO : G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 DIRECCIÓN : AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO
 FECHA : 2021/11/30
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : LAB. DE MASA PYS EQUIPOS

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: BALANZA

MARCA	: OHAUS	CAPACIDAD MÁXIMA	30 kg
Nº DE SERIE	: 8356390604	DIV. DE ESCALA (d)	0.001 kg
MODELO	: R21PE30ZH	DIV. DE VERIFICACIÓN (e)	0.010 kg
TIPO	: ELECTRÓNICA	CÓDIGO DE LA BALANZA	NO INDICA
CLASE	III	CAPACIDAD MÍNIMA	0.02 kg

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 306, 314, 315, 316 - CM - M - 2020

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001/Indecopi

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial		Final		H. R. %	Inicial		Final	
	18.9	18.9	18.9	18.9		72	72	72	72
Medición Nº	Carga L1 = 15.000 kg			Carga L2 = 30.000 kg					
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)			
1	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0006	-0.0001			
2	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0006	-0.0001			
3	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0006	-0.0001			
4	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0005	0.0000			
5	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0006	-0.0001			
6	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0006	-0.0001			
7	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0005	0.0000			
8	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0006	-0.0001			
9	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0005	0.0000			
10	15.000	0.0007	-0.0002	30.000	0.0005	0.0000			

$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$

Carga (kg)	Diferencia Máxima (kg)	E.M.P. (kg)
15.00	0.0002	0.002
30.00	0.0001	0.003

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de Pys EQUIPOS E.I.R.L.
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
1	
3	4

Temp. °C	Inicial	Final
	18.9	18.9

H.R. (%)	Inicial	Final	Final
	72	72	72

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					E. M. P. ± (kg)
	Carga Mínima* (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	Eo (kg)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	
1	0.010	0.010	0.0005	0.0000	10.000	10.000	0.0005	0.0000	0.0000	0.002
2		0.010	0.0006	-0.0001		10.000	0.0006	-0.0001	0.0000	0.002
3		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
4		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0007	-0.0002	-0.0002	0.002
5		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0005	0.0000	0.0000	0.002

* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

ENSAYO DE PESAJE

Temp. °C	Inicial	Final
	18.9	18.9

H.R. (%)	Inicial	Final	Final
	72	72	72

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				E. M. P. ± (kg)
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	
0.01	0.010	0.0005	0.0000						
0.20	0.20	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.20	0.0005	0.0000	0.0000	+
0.10	0.10	0.0005	0.0000	0.0000	0.10	0.0006	-0.0001	-0.0001	2.000
0.50	0.50	0.0005	0.0000	0.0000	0.50	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.001
1.00	1.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	1.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	0.001
5.00	5.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	5.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.001
10.00	10.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	10.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
15.00	15.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	15.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
20.00	20.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	20.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
25.00	25.00	0.0008	-0.0003	-0.0003	25.00	0.0007	0.0008	0.0008	0.003
30.00	30.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	30.00	0.0007	0.0008	0.0008	0.003

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:

$$U = 2 \sqrt{0,000418 \text{ kg}^2 + 5,9 \times 10^{-9} R^2}$$

EPP

Revisado por:
Eler Pozo S
Dpto. Metrologia

Angel Perez B

Calibrado por:
Angel Perez B
Dpto. Metrologia



LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-1736-2021

DESTINATARIO : G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 DIRECCION : AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740- PUNO - PUNO
 FECHA : 2021/11/30
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : Laboratorio de Masa - PYS EQUIPOS

MARCA : OHAUS
 N° DE SERIE : 8341286316
 MODELO : NV622ZH
 TIPO : ELECTRÓNICA
 CLASE : II

CAPACIDAD MÁXIMA : 620 g
 DIV. DE ESCALA (d) : 0.01 g
 DIV. DE VERIFICACIÓN (e) : 0.01 g
 CÓDIGO : NO INDICA
 CAPACIDAD MÍNIMA : 0.2 g

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 316 - CM - M - 2020

CALBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-96 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-011

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial	Final	H. R. %	Inicial	Final
	18.5	18.4		71	71

Medición N°	Carga L1 = 300.00 g			Carga L2 = 600.00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300.00	0.005	0.000	600.00	0.005	0.000
2	300.00	0.005	0.000	600.00	0.005	0.000
3	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.006	-0.001
4	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.006	-0.001
5	300.00	0.005	0.000	600.00	0.005	0.000
6	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.006	-0.001
7	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.007	-0.002
8	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.005	0.000
9	300.00	0.005	0.000	600.00	0.006	-0.001
10	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.005	0.000

$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$

Carga (g)	Diferencia Máxima (g)	E.M.P. (g)
300.00	0.001	0.03
600.00	0.002	0.03

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de PyS EQUIPOS EIRL
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



LABORATORIO DE METROLOGIA

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
	1
3	4

	Inicial	Final
Temp. °C	18.4	18.4

	Inicial	Final
H.R. (%)	71	71

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					E. M. P. ± (g)
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	0.10	0.10	0.005	0.000	200.00	200.00	0.005	0.000	0.000	0.02
2		0.10	0.005	0.000		200.01	0.007	0.008	0.008	0.02
3		0.10	0.005	0.000		200.00	0.005	0.000	0.000	0.02
4		0.10	0.005	0.000		199.99	0.004	-0.009	-0.009	0.02
5		0.10	0.005	0.000		200.00	0.007	-0.002	-0.002	0.02

* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. °C	18.4	18.4

	Inicial	Final
H.R. (%)	71	71

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				E. M. P. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.10	0.10	0.005	0.000						
0.50	0.50	0.005	0.000	0.000	0.20	0.005	-0.300	-0.300	0.01
1.00	1.00	0.006	-0.001	-0.001	1.00	0.005	0.000	0.000	0.01
10.00	10.00	0.006	-0.001	-0.001	10.00	0.006	-0.001	-0.001	0.01
50.00	50.00	0.005	0.000	0.000	50.00	0.006	-0.001	-0.001	0.02
100.00	100.00	0.006	-0.001	-0.001	100.00	0.007	-0.002	-0.002	0.02
200.00	200.00	0.006	-0.001	-0.001	200.00	0.006	-0.001	-0.001	0.02
300.00	300.00	0.005	0.000	0.000	300.00	0.006	-0.001	-0.001	0.03
400.00	400.00	0.006	-0.001	-0.001	400.00	0.006	-0.001	-0.001	0.03
500.00	500.00	0.006	-0.001	-0.001	500.00	0.006	-0.001	-0.001	0.03
620.00	620.01	0.007	0.008	0.008	620.01	0.007	0.008	0.008	0.03

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: $U = 6 \text{ mg} + (1,3 \times 10^{-6})I$

EPP
 Revisado por:
 Eler Pozo S
 Dpto. Metrologia

Angel Perez Barroso
 Calibrado por:
 Angel Perez Barroso
 Dpto. Metrologia





CERTIFICADO DE FABRICACION

DATOS DEL EQUIPO

Nombre	:	CONTROLADOR DE TEMPERATURA INDUSTRIAL
Marca	:	ST-1000
Serie	:	ST012020
Precisión	:	+/- 0.2º
Otros	:	Control Digital

EMPRESA FABICADORA

CORPORACION DE MANUFACTURA QUANTUM CNC
SOLUCIONES EN INGENIERIA DE CONTROL Y PROCESOS
S.A.C.

Los solicitantes son G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES SAC, con RUC 20601125405, quienes, por motivo de ensayos especializados, requieren la fabricación y calibración de los equipos mencionados de acuerdo a ciertos parámetros y requerimientos establecidos.

CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRONICO

El equipo electrónico (reóstato) consta de los siguientes instrumentos:

- controlador de Temperatura con sensor digital de (-10 – 50º C).
- Transformador de Voltaje 220v AC – 24v DC.
- Resistencias eléctricas de 1000w – 1500w.
- Enfriadores de agua tipo radiador.
- Tablero eléctrico adosable con conexión a tierra.

METODOLOGÍA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE FABRICACION

Calibración de los equipos de acuerdo al certificado N° 201231001. Equipo calibrador UNIT-T FLUKE 5522A con número de serie 3917903.

EQUIPO	MEDICIONES DE PATRON	MEDIDAS REALIZADAS	DIF.
CONTROLADOR DE TEMPERATURA- ENFRIADOR (Temperatura 5°C)	5º	4.7º – 4.9º - 5.1º - 5.0ª	+ - 0.3
CONTROLADOR DE TEMPERATURA- CALENTADOR (Temperatura 10°C)	10º	9.9º – 10º - 10.1º - 10.2ª	+ - 0.2
CONTROLADOR DE TEMPERATURA- CALENTADOR (Temperatura 15°C)	15º	14.7º – 14.9º - 15.1º - 15.2ª	+ - 0.3
CONTROLADOR DE TEMPERATURA- CALENTADOR (Temperatura 20°C)	20º	19.8º – 19.9º - 20.2º - 20.3ª	+ - 0.3
INCERTIDUMBRE: Temperaturas + - 0.3 grados en promedio			





NORMA APLICADA:

NTP 350.302:2009

NTP 370.502:2009

CALIBRACION Y MANTENIMIENTO:

Fecha	Mantenimiento	Calibración	Próxima Calibración	Observación
02/09/2021	-	x	02/09/2022	% 100 operativo

Responsable de la verificación	Propietario	Obra
Ing. Miguel Angel Silva Fur 	G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES SAC	CONTROL DE TEMPERATURA
 Miguel Angel Silva Fur INGENIERO ELECTRONICO CIP. 256683 Firma y Sello		Se adjunta certificado de calibración del equipo FLUKE



Calibration Certificate

Product Code:

UT33C+

Description:

Personnel Tester

Serial Number:

- Threshold settings prior to calibration:

This is a new calibration there are no previous calibration values.

- Calibration of this instrument is hereby certified to be within the published specification as shown below:

DCV	190.0mV	188.7~191.3mV
ACV	190.0V	187.5~192.5V
DCA	1900uA	1884~1916uA
Ω	190.0 Ω	188.3~191.7 Ω
$^{\circ}\text{C}$	400 $^{\circ}\text{C}$	390~410 $^{\circ}\text{C}$

- The instrument is calibrated against standards traceable to CE standards.

- Details of reference equipment used:

Calibration FLUKE 5522A

Serial Number: 3917903

- Certificate of reference equipment:

Issue Date:

Certificate Number: 201231001

Equipment Control Number:

Date:

Signed:

CTS/T/5522A/002

09/Mar/2021

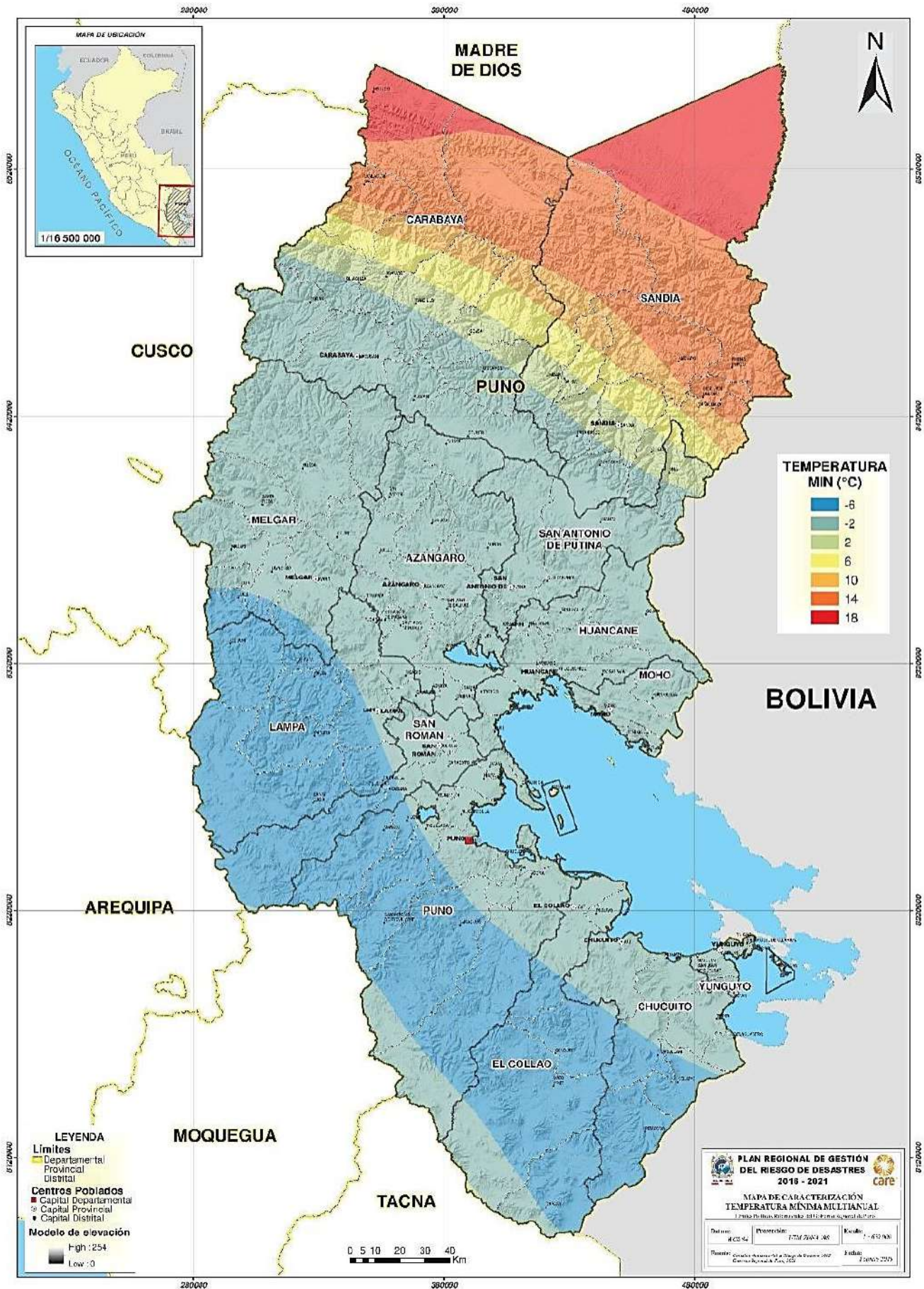


Name:

Beata Yin

Title: Quality Supervisor

**Anexo No. 14: Mapa de temperaturas mínimas
(Prom.1971-2000)**



Anexo No. 15: Panel Fotográfico



Fotografía 1. "Cuarteo de materiales"



Fotografía 2. "Registro del peso seco de los agregados"



Fotografía 3. "Ensayo de peso específico para agregado fino"



Fotografía 4. "Ensayo de peso específico para agregado fino"



Fotografía 5. "Introducción de muestras agregado fino al Horno de 110°C ± 5°C"



Fotografía 6. "Extracción de vacíos en la muestra fina"



Fotografía 7. "Elaboración de viguetas de concreto"



Fotografía 8. "Curado de testigos de concreto a temperatura de 0°C"



Fotografía 9. "Curado de testigos de concreto a temperatura de -5°C"



Fotografía 10. "Apilado de los testigos previos a su rotura"



Fotografía 11. "Ensayo de Resistencia a compresión del concreto"

ASTM C39 / C39M - 20
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE HORMIGÓN CILÍNDRICO

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

ASTM C39/C39M - 20

< 1 in. [25 mm]

Type 1
Reasonably well-formed cones on both ends, less than 1 in. [25 mm] of cracking through caps

Type 2
Well-formed cone on one end, vertical cracks running through caps, no well-defined cone on other end

Type 3
Columnar vertical cracking through both ends, no well-formed cones

Type 4
Diagonal fracture with no cracking through ends; tap with hammer to distinguish from Type 1

Type 5
Side fractures at top or bottom (occur commonly with unbonded caps)

Type 6
Similar to Type 5 but end of cylinder is pointed

ELEMENTOS DE CONCRETO A ENSAYAR	VELOCIDAD			DIAMETRO ref [in.]	DIAMETRO (ref) [mm]	VELOCIDAD		
	MIN [Mpa/s]	STD [Mpa/s]	MAX [Mpa/s]			MIN [kN/s]	STD [kN/s]	MAX [kN/s]
BRIQUETAS				6	152.4	3.65	4.56	5.47
TESTIGOS DE NUCLEOS DIAMANTINA	0.2	0.25	0.3	4	101.6	1.62	2.03	2.43
				3	76.2	0.91	1.14	1.37
				2.5	63.5	0.63	0.79	0.95
				2	50.8	0.41	0.51	0.61

Fotografía 12. "Esquema típico de las fracturas del concreto según norma ASTM C39"



Fotografía 13. "Equipo de compresión diametral o tracción indirecta"



Fotografía 14. "Roturas de los testigos a tracción"



Fotografía 15. "Ensayo a flexión en vigas de concreto"



Fotografía 16. "Falla en el tercio central, ensayo a flexión"