

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Evaluación de los Polímeros Súper-Absorbentes, como Agente
de Curado Interno en Concretos de Alta Resistencia Inicial 450
kg/cm² en la ciudad de Juliaca**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Nataly Rocío Huanca Yanapa

Asesor:

Mg. José Pacori Pacori

Juliaca, diciembre de 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. José Pacori Pacori, docente de la Facultad de Ingeniería y arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 KG/CM2 EN LA CIUDAD DE JULIACA”** del autor **Nataly Rocío Huanca Yanapa** tiene un índice de similitud de 17% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 28 días del mes de diciembre del año 2023.



Mg. José Pacori Pacori

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 28 día(s) del mes de diciembre del año 2023 siendo las 8:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Herson Duberly Pari Lusi el (la) secretario(a): Mg. Henry Antonio Aguilar Lahuquimia y los demás miembros: Ing. Moises Araca Chile y el (la) asesor(a) Mg. Jose Racori Racori

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Evaluación de los Polímeros Super-Absorbentes, como Agente de Curado Interno en Concreto de Alta Resistencia Inicial 450 Kg/cm² en la ciudad de Juliaca del(los) bachiller(es): a) Nataly Rocío Huanca Yanapa

b) _____
c) _____

conducente a la obtención del título profesional de: _____

Ingeniero Civil
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Nataly Rocío Huanca Yanapa

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>Aceptable</u>	<u>Bueno</u>

Bachiller (b): _____


CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	


Bachiller (c): _____


CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	


(*) Ver parte posterior

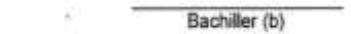
Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.




 Presidente/a


 Asesor/a


 Miembro


 Bachiller (a)


 Bachiller (b)


 Secretario/a

 Miembro

 Bachiller (c)

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE ANEXO.....	vii
RESUMEN	8
1. INTRODUCCIÓN	10
2. METODOLOGÍA.....	14
2.1. Materiales.....	14
2.1.1. Cemento:	14
2.1.2. Agregados:.....	15
2.1.3. Agua:.....	16
2.1.4. Aditivos:	16
2.1.5. Adición:	16
2.2. Método	19
3. RESULTADOS	22
3.1. Análisis Estadístico	26
3.1.1. Prueba de hipótesis.	28
4. DISCUSIÓN	30
5. CONCLUSIONES.....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características Físicas de los Agregados Gruesos y Finos.	18
Tabla 2 Característica de los Polímeros Súper-Absorbentes.	18
Tabla 3 Diseño de Mezclas para M^3	20
Tabla 4 Resultados de la Resistencia a la Compresión en kg/cm^2 y %.....	22
Tabla 5	27
Tabla 6	29
Tabla 7 Resumen de Toma de Decisión con la Distribución de T de STUDENT a los 7 días de 0.05% de Polímero.	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema comparativo del curado interno y externo en un concreto.....	11
Figura 2 Curado interno y externo de un concreto.....	12
figura 3 Tabla de Requisitos para concretos expuestos, soluciones de sulfatos.	15
Figura 4 Polímero Súper Absorbente utilizado en la investigación.	17
figura 5	23
figura 6 Curva de 1, 3, 7, 14 y 28 días de curado con 0%, 0.05%,.10% y 0.15% de polímero, en base a ensayos en laboratorio, 2023.	25
figura 7 Tabla de Periodos de curado.....	31

INDICE DE ANEXO

Anexo 1 <i>Sumisión del Artículo Científico</i>	37
Anexo 2	38
Anexo 3	39
Anexo 4 <i>Resolución de Sustentación de Tesis</i>	40
Anexo 5 <i>Informes de Laboratorio</i>	41

**EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE
CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 KG/CM²
EN LA CIUDAD DE JULIACA**

RESUMEN

A nivel mundial, el concreto ha sido un material principal en la construcción, sus factores más influyentes son la supervisión de la calidad de los materiales y el proceso de curado del concreto, que garantiza la hidratación de los materiales cementicios y así la obtención de la resistencia requerida. Sin embargo, es común observar en las obras un curado superficial (externo) del concreto sin un adecuado suministro de humedad, que apenas penetra unos pocos milímetros por debajo del nivel del concreto y más aún en los concretos de alta resistencia que estos son de baja relación agua/cemento estos contienen grandes volúmenes de materiales cementicios lo que aumenta la necesidad de agua para el curado y poca cantidad de agua. Es aquí donde nace la necesidad de buscar nuevos métodos de curado más eficaces donde tomamos al curado interno como un procedimiento alternativo para lograr la hidratación de la matriz, que consiste en almacenar agua al interior del concreto. El objetivo principal es evaluar los polímeros súper-absorbentes como agente de curado interno en concretos de alta resistencia inicial 450 kg/cm² en la ciudad de Juliaca. Para lograr esto, se adoptó una metodología experimental utilizando probetas cilíndricas compuestas por concreto tradicional (patrón) y concreto experimental con sus diferentes adiciones de polímero en 0.05%, 0.10% y 0.15%. donde para la adición de 0.05% de polímeros al concreto, los resultados obtenidos fueron significativos, mostrando una buena resistencia del concreto al añadir el polímero súper-absorbente. En conclusión, los polímeros súper-absorbentes han demostrado un incremento de hasta un 11.42% de resistencia en los primeros 7 días. Este estudio representa un avance significativo en el campo de los materiales de construcción y proporciona una nueva perspectiva sobre cómo mejorar las resistencias iniciales del concreto.

Palabras clave: Curado del concreto, Curado interno, Hidrogeles en el concreto, Polímeros súper-absorbentes, Resistencia.

**EVALUATION OF SUPER-ABSORBENT POLYMERS, AS AN INTERNAL CURING
AGENT IN HIGH INITIAL RESISTANCE CONCRETES 450 KG/CM² IN THE CITY OF
JULIACA**

RESUMEN

Worldwide, concrete has been a main material in construction, its most influential factors are the supervision of the quality of the materials and the concrete curing process, which guarantees the hydration of cementitious materials and thus obtaining the required resistance. However, it is common to observe in construction sites a superficial (external) curing of the concrete without an adequate supply of moisture, which barely penetrates a few millimeters below the level of the concrete and even more so in high-resistance concretes, which are of low water/cement ratio these contain large volumes of cementitious materials which increases the need for water for curing and a small amount of water. This is where the need arises to look for new, more effective curing methods where we take internal curing as an alternative procedure to achieve hydration of the matrix, which consists of storing water inside the concrete. The main objective is to evaluate superabsorbent polymers as an internal curing agent in concrete with high initial strength 450 kg/cm² in the city of Juliaca. To achieve this, an experimental methodology was adopted using cylindrical specimens composed of traditional concrete (pattern) and experimental concrete with their different polymer additions at 0.05%, 0.10% and 0.15%. where for the addition of 0.05% of polymers to concrete, the results obtained were significant, showing good resistance of the concrete when adding the superabsorbent polymer. In conclusion, superabsorbent polymers have shown an increase of up to 11.42% in resistance in the first 7 days. This study represents a significant advance in the field of construction materials and provides a new perspective on how to improve the initial strengths of concrete.

Keywords: Concrete curing, Internal curing, Hydrogels in concrete, Super-absorbent polymers, Strength.

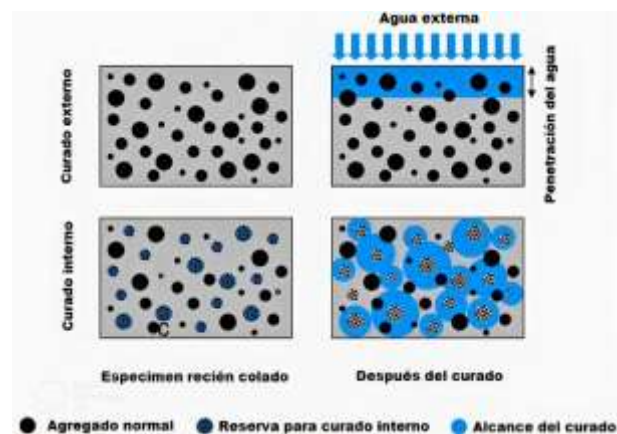
1. INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo el método más utilizado para un curado ha sido el curado externo, que consiste en la aplicación superficial de agua al concreto, o en caso de laboratorio, la inmersión de probetas en piscinas de agua, pero si bien es cierto este método de sumergir elementos estructurales no es una opción, por lo que se recurre al curado interno. En el Perú el curado del concreto no ha sido muy exitoso ya que las muestras que se toman y se cuidan en condiciones especiales en laboratorio no reflejan la calidad de los elementos al pie de obra (Portugal Barriga). Esto significa que, aunque un espécimen alcance una resistencia a compresión (f_c) del 99% del diseño, es porque ha estado en inmersión de agua durante 28 días, el elemento en campo solo puede llegar a desarrollar el 60% o 70% por las deficiencias en el tipo de curado que es ejecutado en obra, razón por la cual las construcciones presentan una baja resistencia a la compresión y poca durabilidad y en consecuencia un desinterés en trabajar con concretos de alta resistencia por los posibles inconvenientes que se tendría en su uso por su baja relación agua/cemento ya que contiene un bajo contenido de agua y altos volúmenes de material cementicios (Portugal Barriga). Esto incrementa la necesidad de un buen curado del concreto. Es aquí donde nace la necesidad de buscar nuevos métodos de curado y los avances recientes en la tecnología del concreto incluye el curado interno como una opción más eficaz ya que este tipo de curado proporciona reservas de agua dentro del concreto. Se trata de realizar incorporación de ingredientes con reservas de agua en pequeñas cantidades al concreto que podrían ser agregados porosos, arcillas expandidas o polímeros súper-absorbentes para que estos sean introducidos dentro de la mezcla del concreto en estado saturado y actúen como agente de curado interno, ya que a, más grado de hidratación del cemento mayor será la resistencia a compresión (Espinoza Hijazin, 2010).

De acuerdo con (Duran Herrera, Canul Polanco, Davila Pompermayer, Lopez Yepez, & Valdez Tamez, 2020) Philleo fue el primero en sugerir la idea del curado interno y lo representa esquemáticamente haciendo una comparación al curado interno con el curado externo donde indica que el curado interno permite que el agua se distribuya más uniformemente por todo el hormigón, mientras que el agua del curado externo solo puede penetrar unos pocos milímetros por debajo del nivel del hormigón, en la siguiente figura se puede ver esquemáticamente.

Figura 1

Esquema comparativo del curado interno y externo en un concreto



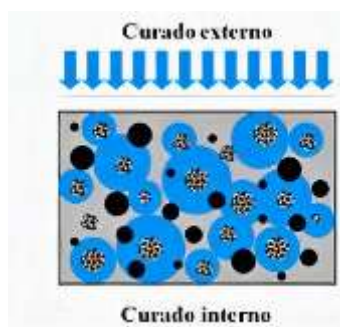
En el esquema mostrado en el lado superior izquierdo se observa una mezcla del concreto natural y al lado superior derecho un curado externo de la mezcla natural donde claramente se aprecia la penetración del agua que solo penetra unos pocos milímetros por debajo del nivel del hormigón, sin embargo el esquema inferior izquierdo muestra la mezcla del concreto natural más la incorporación de ingredientes con reservas de agua y al lado inferior derecho un curado interno donde claramente se observa la distribución del agua interna.

El tema desarrollado tuvo como objetivo la evaluación de los polímeros súper-absorbente como agente de curado interno en concretos de alta resistencia inicial 450

kg/cm² en la ciudad de Juliaca.

Figura 2

Curado interno y externo de un concreto



Este método de curado interno puede mantener significativamente la hidratación de concreto en comparación con los métodos de curado tradicional ya que para concretos de baja relación agua/cemento el agua del curado externo no es transportada rápidamente al interior del concreto (Lopez, Kahn, & Kurtis, 2005).

El poliacrilato de sodio es un polímero súper absorbente ampliamente utilizado. Su composición (Lopez Ruiz, Moreno Juarez, & Murillo Garcia, 2022) incluye monómeros iónicos que le permite retener volúmenes de agua de hasta 100 veces su propio peso seco a través de la expansión de su masa, y en aguas desionizadas y destiladas, puede absorber 500 veces su peso (30 a 60 veces su propio volumen). Este polímero se utiliza en una variedad de aplicaciones, desde pañales y toallas higiénicas hasta procesos químicos que requieran la absorción de agua. También se utiliza en la agricultura, silvicultura social y la jardinería como agente de retención de agua del suelo, en operaciones de recubrimiento de semillas, para el cultivo sin suelo y para la configuración de césped artificial. Además, se emplean en productos industriales como cables de impermeabilización (Sapgel, 2023).

El proceso para curados internos del concreto se inicia desde la etapa del diseño de la mezcla de concreto. Independientemente de la cantidad de agua que se haya calculado

para obtener la resistencia a la compresión se determina una dosis adicional de agua que será absorbida por las partículas. Una vez incorporada la mezcla con polímeros, se crea un sistema de cápsulas de hidrogel saturadas dentro de la matriz del concreto, que actuarán como una fuente adicional de curado y posteriormente el líquido se liberará de manera cíclica.

El tema de la incorporación de polímero súper-absorbentes se ha estudiado principalmente en artículos, trabajos de investigaciones, pero no se han realizado muchos estudios ya que es un tema nuevo e innovador. Las siguientes son algunas investigaciones:

Escalante (Escalante Alvares, 2023) analizó el impacto de los polímeros súper absorbentes en el diseño de mezcla de concretos destinados a la pavimentación. Se evaluaron 52 especímenes con $f'c=280\text{kg/cm}^2$ a las que se le añadieron polímeros superabsorbentes en proporciones de 0.05%, 0.10% y 0.15%. Los resultados indicaron que la adición óptima de SAP fue de 0.10%. Esta cantidad resultó ser beneficiosa para la resistencia a la compresión, especialmente después de los 7 días, y aún más después de 14 y 28 días. En comparación con las muestras de control, se observó un aumento de 5.3% en la resistencia a la compresión.

Arias & Loayza (Arias & & Loayza, 2017) demostraron la eficacia del curado interno. Se propusieron examinar cuatro métodos de curado, curado con rociado de agua, con aditivo membranal vista, sumergido en agua y curado interno mediante. Estos métodos se aplicaron a concretos $f'c=210\text{ kg/cm}^2$. Se midieron la humedad del concreto y la resistencia a compresión a la edad de 7, 28 y 90 días. Los resultados indicaron que el método más efectivo fue el curado interno mediante saturación de agregados gruesos. Los autores sugieren que los beneficios del curado interno serían aún más evidentes en concretos especiales de alta resistencia ya que estos concretos suelen presentar baja relación agua-cemento.

Parizaca (Parizaca Quispe, 2015) realizó una evaluación para determinar la trabajabilidad y la resistencia a la compresión de un concreto de alta resistencia inicial con

la adición de polímeros superabsorbentes. Las pruebas de laboratorio mostraron que las briquetas sometidas a pruebas de compresión cumplieron satisfactoriamente al diseño $f_c=350 \text{ kg/cm}^2$. En los 7 días las briquetas con una adición de 0.1% de polímeros superabsorbentes alcanzaron una resistencia de 399.20kg/cm^2 . Con un incremento de 14.06%.

Martínez (Martinez Bernabe, 2017) realizó una evaluación de los polímeros superabsorbentes en la ciudad de Arequipa para determinar las propiedades de un concreto de alta resistencia con la incorporación de polímeros superabsorbentes y aditivos. Al analizar las características de este tipo de concreto. Concluyó que la resistencia a la compresión mejoraba con la adición de 0.025% de polímeros superabsorbentes, en comparación con un concreto sin polímero.

De igual forma para esta investigación el curado interno con polímeros súper-absorbentes incrementará la resistencia en concretos de alta resistencia inicial 450 kg/cm^2 en la ciudad de Juliaca.

2. METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Para concretos de alta resistencia inicial la adecuada selección de materiales es muy importante. Este tipo de concretos requieren 5 componentes: agregados, agua, aditivo, cemento y adiciones (Portugal Barriga).

2.1.1. Cemento:

Se realizaron pruebas químicas a los agregados para determinar el tipo de cemento a utilizar. Esto de acuerdo con la tabla 4.4. de (NTE E060, 2009) en la tabla I. Los valores de sulfatos en el suelo para los agregados gruesos fueron de 236.54 p.p.m. (partículas por millón) mientras que los agregados finos fueron 321.47 p.p.m.

Figura 3

Tabla de Requisitos para concretos expuestos, soluciones de sulfatos.

ANÁLISIS QUÍMICOS	VALORES EN (p.p.m.)	GRADO DE ATAQUE	TIPO DE CEMENTO
Sulfatos en el suelo*	0-1000	Despreciable	I
	1000-2000	Moderado	II, IP(MS)
	2000-20000	Severo	V
	+20000	Muy Severo	V+puzolana
Sulfatos en el agua*	0-150	Despreciable	I
	150-1500	Moderado	II, IP(MS)
	1500-10000	Severo	V
	+10000	Muy Severo	V+puzolana

Los análisis químicos de los agregados (sulfatos en el suelo) se encuentran dentro de los valores 0 – 1000 con un grado de ataque despreciable y tipo de cemento I. Para esta investigación, cemento tipo I con P.E. de 3.15 gr/cm³, y cumple con la ASTM C150 (ASTM C150, 2016) y (NTP 334.009, 2016).

2.1.2. Agregados:

Agregado grueso fue piedra chancada con procedencia de la cantera Surupana de TMN ¾” y huso 67 este tipo de agregado tiene una consistencia dura que no

llega a fracturarse fácilmente más al contrario producen resistencias más altas como también buena adherencia y para el agregado fino tiene como procedencia la cantera Caminaca y M.F. de 2.68 que cumple con el ASTM C33 (ASTM C33, 2003) (NTP 400.037, 2014) y (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi).

2.1.3. Agua:

Para este estudio es agua potable para la mezcla, lo que significa que cumple con la NTP 339.088 (NTP 339.088, 2006).

2.1.4. Aditivos:

En esta investigación se usó el Plastificante y Microsílice, el plastificante un aditivo químico que optimiza la mejor trabajabilidad que cumple con la NTP 334.088 (NTP 334.088, 2015) su dosificación no altera la característica del diseño de mezcla y el Slump es incrementado de manera positiva (Portugal Barriga) y (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi), por otro lado el microsílíce un aditivo mineral que optimiza las resistencias iniciales del concreto, (Aguilar Pilco & Diaz Orrego, 2022), gracias a sus propiedades es conocido como un aditivo valioso para concretos de alta resistencia (Constructor civil). Las combinaciones de estos 2 aditivos pueden resultar, mejor trabajabilidad y mayor resistencia a la compresión.

2.1.5. Adición:

Para este estudio es el Polímero Súper-absorbente está compuesto de copolímeros de acrilamida y acrilato de potasio reticulado en la siguiente figura se muestra:

Figura 4

Polímero Súper Absorbente utilizado en la investigación.



Para su dosificación del polímero súper absorbente es de la siguiente manera 0.05%, 0.10% y 0.15% y esto con respecto al peso del cemento cabe mencionar que estas dosificaciones de polímero se dan en referencia a (Parizaca Quispe, 2015) para elegir el porcentaje óptimo de polímero.

En la Norma E 060 (NTE E060, 2009) no hay información específica sobre concretos de alta resistencia inicial, lo único que resalta para concretos de alta resistencia inicial es que debe mantenerse por encima de los 10°C y permanentemente húmedo por lo menos los 3 primeros días, el libro de Diseño y Control de Mezclas de Concreto (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi) capítulo 17 concretos de alta resistencia indica que los concretos de alta resistencia inicial logran su resistencia más rápido que el concreto convencional esto con la combinación de algunos elementos, como baja relación a/c (0.20 a 0.45), humo de sílice (Microsílice), curados, etc.

Para la elaboración de un concreto de $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ en la tabla II se muestra la evaluación de las características físicas de los agregados.

Tabla 1

Características Físicas de los Agregados Gruesos y Finos.

Características físicas	A.G. (Piedra Chancada)	A.F. (Arena)
P.e. SSS (gr/cm^3)	2.60	2.56
Peso Unitario. Varillado (kg/m^3)	1622	1724
Peso Unitario Suelto (kg/m^3)	1459	1613
% de Absorción (%)	0.98	2.04
% de Humedad Natural (%)	0.52	3.14
Módulo de Fineza	-	2.68
Abrasión los ángeles (%)	24.00	-

Estas características cumplen con los requisitos recomendados para concretos de alto desempeño (Portugal Barriga).

Tabla 2

Característica de los Polímeros Súper-Absorbentes.

Propiedades químicas y físicas	
Estado Físico	Polvo
Color	Blanco
Olor	Inodoro
Valor-ph	5.5 - 6.5
Peso Específico	500 - 700 Kg/m^3
Viscosidad Dinámica	90000 - 115000 $\text{Mpa}\cdot\text{s}$
Solubilidad en Agua	Parcialmente Soluble

2.2. Método

Esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo de carácter experimental con probetas cilíndricas del concreto de 6" (150 mm) x 12" (300 mm); estos especímenes están hechos de concreto estándar y concreto experimental con incorporación de polímeros en 0.05%, 0.1% y 0.15% respecto al peso de cemento. Además, se verificó el asentamiento (Slump) de cada dosificación para ver su distinta trabajabilidad del concreto según el porcentaje de los polímeros súper-absorbentes de igual forma sus temperaturas como lo indica la Norma E 060 (NTE E060, 2009) al mismo tiempo después del curado por inmersión las probetas fueron sometidas a ensayos de compresión las probetas cilíndricas con adiciones de polímeros y las probetas cilíndricas sin polímeros.

El diseño de mezclas utilizando el método sugerido por el ACI 211.4 (ACI 211.4, 1993). La base de este método es el cálculo de la cantidad necesaria de cada material para obtener un concreto de alta resistencia que cumpla con las propiedades deseadas tanto en su estado fresco como endurecido, tomando como referencia el valor de $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ esto con recomendación de (Arias & Loayza, 2017) quien afirma en su investigación que el curado interno en concretos especiales con mayores resistencias los resultados serían más evidentes ya que estos tipos de concretos presentan deficiencias en el proceso de hidratación de sus componentes por su baja relación agua cemento que tiene este.

Para esta investigación se eligió el uso de polímero súper absorbente una sustancia que puede absorber una cantidad significativa de agua como aditivo para concreto, para ello la descripción y la cantidad de ensayos lo conforma el Concreto Exp. con adiciones de polímero súper-absorbente en 0.05%, 0.10% y 0.15% y concreto patrón. Se realizó 136 muestras de las cuales, para el concreto patrón fue un total de 34 muestras, para el concreto experimental de 0.05% un total de 34 muestras, de igual forma para el concreto

experimental de 0.10% un total de 34 muestras, de la misma manera para el concreto experimental de 0.15% un total de 34 muestras.

Tabla 3

Diseño de Mezclas para M³

Diseño de Mezclas			
Descripción	Muestra Patrón	Muestras Exp. c/8%M.	Unidad
Cemento	390	359	Kg
Agua	155	155	Lt
Agregado fino	676	574	Kg
Agregado grueso	1174	1174	Kg
Superplastificante	2.34	2.15	MI
Microsílice	-	31	Kg
A/C	0.402	-	

Después de desmoldar los especímenes, se los codifica y se transporta de inmediato al pozo de curado del laboratorio para un curado por inmersión según la (NTP 339.033, 1999) y (ASTM C31, 2008), En cuanto a los concretos de alta resistencia inicial, la norma indica que deben mantenerse por encima de 10° C y permanentemente húmedos por lo menos a los 3 primeros días esto para asegurar que el concreto alcance la resistencia deseada (NTE E060, 2009).

Los especímenes se sumergieron por completo en el agua y se mantuvieron hasta alcanzar las edades requeridas para el ensayo. La etapa de curado, según el ACI 308R (ACI 308, 2016) implica tener el tiempo mínimo para mantener la humedad y temperatura en todos los procesos es de 28 días o el tiempo necesario para lograr el 100% de la resistencia especificada a la compresión o flexión (NTE E060, 2009), respecto a concreto de alta resistencia inicial según la Norma E060 (NTE E060, 2009), mínimamente un curado

de 3 días, pero para ver la evolución de la resistencia se realizó curado desde el primer día.

Finalmente, para esta investigación se realizó los ensayos de resistencia a compresión NTP 339.034 (NTP 339.034, CONCRETO. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas, 2015), para poder ver la resistencia del concreto de alta resistencia inicial $f'_c = 450 \text{ kg/cm}^2$.

3. RESULTADOS

Las pruebas realizadas para esta investigación fueron de resistencia a compresión, que se realizan generalmente a los 28 días o el tiempo necesario para lograr el 100% de la resistencia especificada (NTE E060, 2009) sin embargo en caso de concretos de alta resistencia inicial las pruebas se pueden llevar a cabo a los 3 primeros días mínimamente para asegurar que el concreto alcance la resistencia deseada (NTE E060, 2009). En esta investigación se inició con el objetivo de realizar curados iniciales de 1, 3 y 7 días, estas pruebas tempranas se realizan para observar el aumento de las resistencias iniciales y finalmente curados de 14 y 28 días para ver el curado final de 28 días como la norma lo indica.

Los resultados promedio de los ensayos de resistencia a la compresión de 1, 3, 7, 14 y 28 días de curado para las distintas dosificaciones de polímero se muestran en la Tabla 4:

Tabla 4

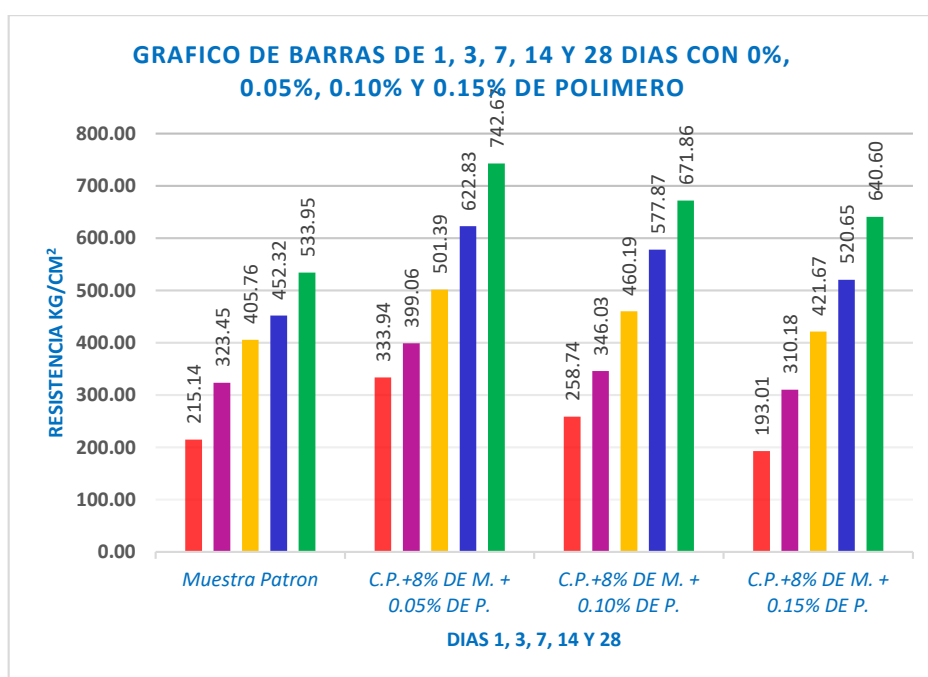
Resultados de la Resistencia a la Compresión en kg/cm² y %.

Descripción de la Muestra	Resistencia a compresión (kg/cm ²)				
	1 día	3 días	7 días	14 días	28 días
Muestra patrón	215.14	323.45	405.76	452.32	533.95
C.P. +8%M+0.05% P.	333.94	399.06	501.39	622.83	742.67
C.P. +8%M+0.10% P.	258.74	346.03	460.19	577.87	671.86
C.P. +8%M+0.15% P.	193.01	310.18	421.67	520.65	640.60
Descripción de la Muestra	Resistencia a compresión (%)				
	1 día	3 días	7 días	14 días	28 días
Muestra patrón	47.81	71.88	90.17	100.52	118.65
C.P. +8%M+0.05% P.	74.21	88.68	111.42	138.41	165.04
C.P. +8%M+0.10% P.	57.50	76.89	102.26	128.42	149.30
C.P. +8%M+0.15% P.	42.89	68.93	93.70	115.70	142.36

Se observa que los polímeros para curados iniciales de 1, 3 y 7 días influyen de manera (positiva) y la resistencia de una probeta cilíndrica va en aumento según la dosificación de los polímeros súper-absorbentes es decir que las muestras con mayor sustitución presentan mayor disminución con respecto a la resistencia como se muestra en los siguientes gráficos:

Figura 5

Gráfico de barras de resistencia a compresión Muestra Patrón, 0.05%, 0.10% y 0.15% de SAP en base a ensayos, donde el color rojo significa curados de 1 día, morado curado de 3 días, amarillo 7 días de curado, azul 14 días de curado y verde 28 días de curado.



Se muestra en la figura 5, las resistencias de la muestra patrón y sus distintas dosificaciones de 0.05%, 0.10% y 0.15% según el día 1 de curado donde se observa que para la muestra patrón fue de 215.14 kg/cm² llegando a un 47.81% de su resistencia, seguidamente para la dosificación de 0.05%, fue de 333.94 kg/cm² llegando a un 74.21 % de su resistencia, de manera similar para la dosificación de 0.10%, fue de 258.74 kg/cm²

llegando a un 57.50% de su resistencia y finalmente para la dosificación de 0.15%, fue de 193.01 kg/cm² llegando a un 42.89% de su resistencia, claramente que la máxima resistencia promedio del día 1 fue con la adición de 0.05% de polímero llegando a un 74.21 % de su resistencia.

Las resistencias de la muestra patrón en los 3 días de curado fue de 323.45 kg/cm², que representa el 71.88% de su resistencia total, seguidamente la resistencia para la dosificación de 0.05%, fue de 399.06 kg/cm², que representa el 88.68 % de su resistencia total, de manera similar la resistencia para la dosificación de 0.10%, fue de 346.03kg/cm² llegando a un 76.89% de su resistencia total y finalmente para la dosificación de 0.15%, fue de 310.18kg/cm² que representa el 68.93% de su resistencia total, claramente que la máxima resistencia promedio del día 3 fue con la adición de 0.05% de polímero llegando a un 88.68 % de su resistencia.

Las resistencias de la muestra patrón en los 7 días de curado fue 405.76kg/cm² que representa el 90.17% de su resistencia total , seguidamente la resistencia para la dosificación de 0.05%, fue de 501.39kg/cm² que representa el 111.42 % de su resistencia total, de manera similar la resistencia para la dosificación de 0.10%, fue de 460.19kg/cm² llegando a un 102.26 % de su resistencia total y finalmente para la dosificación de 0.15%, fue de 421.67kg/cm² que representa el 93.70% de su resistencia, claramente que la máxima resistencia promedio del día 7 fue con la adición de 0.05% de polímero llegando a un 111.42 % de su resistencia incrementando un 11.42 % de resistencia.

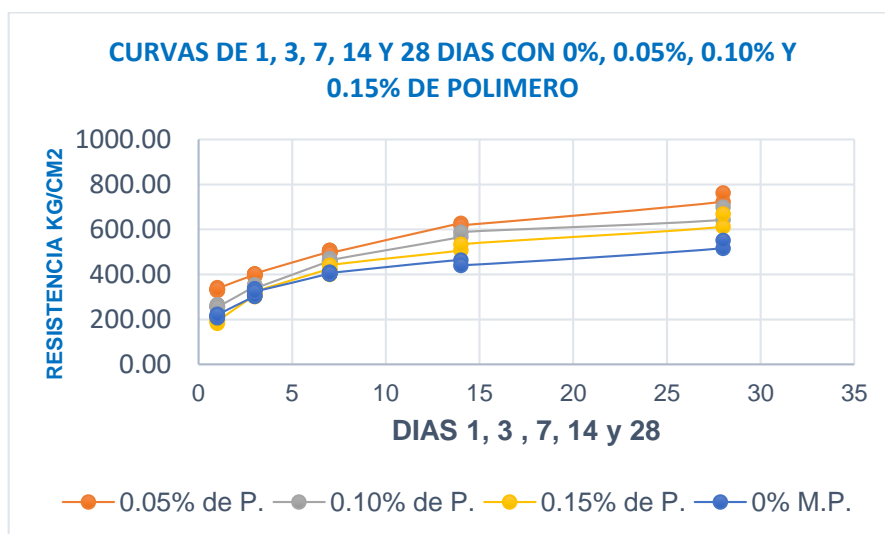
Las resistencias de la muestra patrón en los 14 días de curado fue 452.32kg/cm², que representa el 100.52% de su resistencia total, seguidamente la resistencia para la dosificación de 0.05%, fue de 622.83kg/cm², que representa el 138.41% de su resistencia total, de manera similar la resistencia para la dosificación de 0.10%, fue de 577.87kg/cm²,

que representa el 128.42% de su resistencia total y finalmente la resistencia para la dosificación de 0.15%, fue de 520.65kg/cm² que representa el 115.70% de su resistencia total, claramente que la máxima resistencia promedio del día 14 fue con la adición de 0.05% de polímero llegando a un 138.41% de su resistencia incrementando un 38.41 % de resistencia.

Finalmente las resistencias de la muestra patrón en los 28 de curado fue de 533.95kg/cm², que representa el 118.65% de su resistencia total, seguidamente la resistencia para la dosificación de 0.05%, fue de 742.67kg/cm², que representa el 165.04% de su resistencia total, de manera similar la resistencia para la dosificación de 0.10%, fue de 671.86 kg/cm² que representa el 149.30% de su resistencia total y finalmente la resistencia para la dosificación de 0.15%, fue de 640.60kg/cm² que representa el 142.36% de su resistencia total, claramente que la máxima resistencia promedio del día 28 fue con la adición de 0.05% de polímero llegando a un 165.04% de su resistencia incrementando un 65.04% de resistencia.

Figura 6

Curva de 1, 3, 7, 14 y 28 días de curado con 0%, 0.05%,.10% y 0.15% de polímero, en base a ensayos en laboratorio, 2023.



Se puede observar claramente que para la dosificación de 0.05% de polímero la resistencia aumenta significativamente.

Para concretos de alta resistencia inicial, vemos que a los primeros 7 días de curado alcanza la resistencia del 100%, también podemos ver que para los curados de 14 y 28 días la resistencia a la compresión va en aumento, realizando una breve comparación con el estudio de Parizaca, quien evaluó la trabajabilidad y resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial con la adición de polímeros superabsorbentes en Puno (Parizaca Quispe, 2015), realizó un curado de 15 días para una resistencia de 350 kg/cm². Determinó que las briquetas sometidas a pruebas de compresión respondieron satisfactoriamente en términos de su resistencia de diseño $f'_c=350\text{kg/cm}^2$, a los 7 días con un porcentaje de 0.1% de polímero súper-absorbente obtuvo una resistencia de 399.20kg/cm² teniendo un incremento de 14.06% de su resistencia y para los 15 días una resistencia de 490.86kg/cm², lo que representa un incremento de 40.25% de su resistencia (Parizaca Quispe, 2015). Una vez más los estudios demuestran los efectos beneficiosos de los polímeros súper-absorbentes como agente de curado interno.

3.1. Análisis Estadístico

Para garantizar su validez de los datos obtenidos para concretos de alta resistencia inicial a los 7 días de curados. Se utilizó estadística inferencial para llegar a conclusiones firmes sobre la investigación. La estadística inferencial determina parámetros que permiten validar o rechazar hipótesis específicas utilizando herramientas como desviación estándar, la varianza y la media.

Tabla 5

Análisis Estadístico con la Distribución de T de STUDENT a los 7 días de 0.0%, 0.05%, 0.10% y 0.15% de Polímero.

Muestra patrón a los 7 días			0.05% de P. a los 7 días		
Media (405.76)			Media (501.39)		
(X)	(X-\bar{X})	(X-\bar{X})²	(X)	(X-\bar{X})	(X-\bar{X})²
403.69	-2.06	4.26	500.17	-1.22	1.50
402.38	-3.37	11.37	494.13	-7.26	52.69
406.75	1.00	1.00	507.30	5.91	34.89
405.56	-0.20	0.04	503.75	2.36	5.55
411.18	5.42	29.38	500.28	-1.11	1.23
405.71	-0.05	0.00	506.21	4.82	23.21
402.43	-3.32	11.05	503.66	2.27	5.17
408.15	2.39	5.73	506.64	5.25	27.56
405.36	-0.40	0.16	497.58	-3.81	14.54
406.36	0.60	0.36	494.19	-7.20	51.79
Sumatoria		63.35	Sumatoria		218.1
Desviación S		2.65	Desviación S		4.92
0.10% de P. a los 7 días			0.15% de P. a los 7 días		
Media (460.19)			Media (421.67)		
(X)	(X-\bar{X})	(X-\bar{X})²	(X)	(X-\bar{X})	(X-\bar{X})²
459.97	-0.22	0.05	424.49	2.82	7.95
454.85	-5.34	28.53	418.78	-2.89	8.35
467.61	7.42	55.10	421.81	0.14	0.02
459.44	-0.75	0.56	418.23	-3.43	11.79
455.88	-4.31	18.60	420.32	-1.34	1.81
456.69	-3.50	12.22	415.16	-6.51	42.36
462.53	2.34	5.48	418.02	-3.64	13.28
471.03	10.84	117.5	440.34	18.67	348.6
450.52	-9.67	93.45	399.61	-22.06	486.6
463.38	3.19	10.16	439.92	18.25	333.1
Sumatoria		341.7	Sumatoria		1254
Desviación S		6.16	Desviación S		11.80

3.1.1. Prueba de hipótesis.

Con base en la tabla 7, se calcularon la media aritmética, desviación estándar, estadístico de prueba y varianza. Estos cálculos se efectuaron utilizando la prueba de hipótesis de la distribución de T de Student de una cola a la izquierda. En este estudio, la distribución T de Student se aplicó exclusivamente a los datos del día 7 con el objetivo de observar los resultados iniciales, tal como se especificó en los objetivos.

La evaluación de la hipótesis se realizó con adición de un 0.05% de polímeros súper-absorbentes. Este porcentaje específico fue seleccionado tras una cuidadosa consideración, ya que a lo largo del proceso de evaluación se observó que la adición de este porcentaje resultó en una mejora significativa en la resistencia.

Hipótesis nula(H_0): propone que, a los 7 días de curado, la resistencia a compresión del concreto de alta resistencia sin adición de polímeros súper-absorbentes será superior a la del concreto de alta resistencia con adición de 0.05% de polímeros súper-absorbentes: que se representa de la siguiente manera $H_0: u_1 > u_2$

Hipótesis alternativa(H_1): propone que, a los 7 días de curado, la resistencia a compresión del concreto de alta resistencia sin adición de polímeros súper-absorbentes es inferior a la del concreto de alta resistencia inicial con adición de 0.05% de polímeros súper-absorbentes: que se representa de la siguiente manera $H_1: u_1 < u_2$

N.F.: $\alpha = 5\%$

Tabla 6

Análisis Estadístico con la Distribución de T de STUDENT a los 7 días de 0.0%, 0.05%, 0.10% y 0.15% de Polímero.

Edad	Descripción	Media (kg/cm2)	Desviación estándar S
7 días	Muestra Patrón	405.76	2.65
7 días	0.05% de Polímero	501.39	4.92
7 días	0.1% de Polímero	460.19	6.16
7 días	0.15% de Polímero	421.67	11.80

Según la tabla 8, se encontró que, en el séptimo día el promedio de la resistencia de la muestra que 0.05% de polímeros tiene un estadístico de prueba (t) de -54.07 lo que indica que son aceptables ya que para un 95% de confianza, 5% de N.F. y 18 GI el valor de t_p será 1.73 según tabla por consiguientes se rechaza $H_0: u_1 > u_2$ si $t_p < 1.73$.

Se rechaza: H_0

En esta investigación se rechaza la hipótesis H_0 puesto que t_p es menor que el estadístico de prueba $t = -54.07 < 1.73$. Como resultado se concluye que la resistencia a compresión a la edad de 7 días con 0.05% de polímero es mayor al concreto de alta resistencia inicial sin adición de polímeros.

Tabla 7

Resumen de Toma de Decisión con la Distribución de T de STUDENT a los 7 días de 0.05% de Polímero.

Cálculo de:	Adición 0.05% de polímero
t_p	-54.07
α	0.05
GI(n1+n2-2)	18
T tabla	-1.73
Decisión ($T_p < T$ tabla)	Se acepta la hipótesis Alternativa H1

A partir de estos resultados, se infirió estadísticamente que un concreto de alta resistencia inicial con una adición de 0.05% de polímero tiene un impacto significativo en el proceso del curado interno. Esta inferencia se basó tanto en la observación visual como estadísticamente.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran claramente que para concretos de alta resistencia inicial el curado adecuado es el curado interno, ya que este ayuda la hidratación de los materiales cementicios lo que a su vez mejora las propiedades mecánicas del concreto (Lopez, Kahn, & Kurtis, 2005) y viendo los resultados iniciales de esta investigación y haciendo una comparación con Parizaca (Parizaca Quispe, 2015) quien determinó que los curados internos para concretos de alta resistencia, en sus resultados obtenidos a los 7 días tuvo un incremento de resistencia de 350 kg/cm² hasta un 399.20kg/cm². Parizaca indica que a menor dosificación de polímero mayores son los resultados, viendo los tipos de adiciones que trabajó en su investigación la menor adición de polímero que optó fue de 0.10% donde a los 7 días obtuvo un 14.06% de incremento de su resistencia que viendo nuestros resultados que para la menor adición de 0.05% de polímero y a los 7 días obtuvimos un 11.42% de incremento de resistencia, haciendo una comparación con la tabla XI de periodos de curados nos indica que los 7 días de curado la resistencia mínima será del 70% y viendo los resultados obtenidos de Parizaca y nuestra investigación se ha superado este porcentaje mínimo. Y reafirmamos que los polímeros tienen una gran influencia en el curado interno del concreto.

Figura 7

Tabla de Periodos de curado.

Edad de ensayo (días)	% de la Resistencia
3	42%
7	70%
28	100%

Este estudio evaluó las propiedades mecánicas del concreto con polímeros súper-absorbentes en porcentajes de 0.05%, 0.10% y 0.15% en esta investigación influyen en la resistencia del concreto donde a los 7 días de curado para la adición de 0.05% de polímero alcanza una resistencia por encima de una briqueta convencional representando un aumento de 11.42% por otro lado, para la adición de mayor de 0.10% la resistencia disminuye sin embargo esto solo es una resistencia de 7 días de curado, pero (Portugal Barriga) e (Valcuende Paya, Marco Serrano, Jardon Giner, & Gil Andres, 2009) indica que la velocidad de desarrollo de la resistencia es mayor durante el periodo inicial de endurecimiento, por otro lado (NTP 339.034, Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion de concreto en muestras cilindricas, 2015) en su tabla proporciona unos valores estimados de resistencia, tener un 70% de resistencia que es 315.00 kg/ cm² y en nuestros resultados obtenidos fue 471.03 kg/cm² es por eso que nuestra hipótesis se puede apreciar en la tabla VIII que se acepta la hipótesis H1 para la dosificación de 0.05%, que avala los resultados.

La resistencia a la compresión con las dosificaciones de los polímeros súper absorbentes entre 0.05%, 0.10% y 0.15%, obtuvo buenos resultados en la evaluación de la resistencia a compresión como se observa en la tabla VIII, se acepta la hipótesis H1 por lo tanto avala los resultados, pero se pudo analizar en la fig. 5 donde muestra que para el día 7 de curado y una dosificación de 0.05% de polímero fue de 501.39kg/cm² alcanzando

el 111.42% de su resistencia, de manera similar al utilizar una dosificación de 0.10% de polímero, la resistencia fue de 460.19 kg/cm² lo que representa el 102.26% de su resistencia. Por último, al utilizar una dosificación de 0.15% de polímero, la resistencia fue de 421.67kg/cm² alcanzando el 93.70%, que es inferior a la resistencia inicial 450 kg/cm² como se puede observar se puede identificar claramente que con la adición de 0.05% de polímero súper absorbente la resistencia a compresión va en aumento de manera positiva de esta manera esta investigación nos da a conocer los efectos positivos del polímero súper absorbentes como agente de curado interno. Uno de los antecedentes (Martinez Bernabe, 2017) quien analizó concretos de alta resistencia utilizando en Arequipa, concluyó diciendo que la proporción más adecuada es de 0.025% de polímero súper-absorbente, este porcentaje mejora las características tanto trabajabilidad y resistencia a compresión en un concreto de alta resistencia sin embargo proporciones mayores muestran efectos positivos en la trabajabilidad mas no en la resistencia. De igual forma Arredondo (Arredondo Montoya, 2019) determinó que los (SAP) como agente de curado, tuvo como objetivo definir los efectos del uso de polímeros superabsorbentes (SAP) como agente de curado interno en concretos y concluyó que se obtuvo un aumento porcentual en la resistencia a la compresión. Del estudio realizado en nuestra investigación nos indica que la adición mínima de 0.05% de polímero súper absorbente alcanza una resistencia mayor de entre las adiciones de 0.10% y 0.15% de polímero súper absorbente como se puede observar en la figura 6. Se puede identificar claramente que con la adición de 0.05% de polímero súper absorbente la resistencia a compresión va en aumento de manera positiva. Esta investigación nos da a conocer los efectos positivos del polímero súper absorbentes SAP como agente de curado interno.

5. CONCLUSIONES

El curado interno con polímeros súper absorbentes es un método innovador que se ha utilizado en la industria de la construcción. Los polímeros son materiales que pueden absorber una gran cantidad de líquido y retenerlos dentro de su estructura. En esta investigación se ha demostrado que el uso de estos polímeros puede mejorar significativamente las propiedades del concreto, permitiendo que alcance una resistencia de 501.39 kg/cm² en un periodo de curado de solo 7 días, lo que se traduce en un incremento de 11.42% en su resistencia. Los resultados de esta investigación experimental muestran que los polímeros súper-absorbentes como agente de curado interno en concretos de alta resistencia inicial 450kg/cm² en la ciudad de Juliaca tienen un impacto significativo en el proceso de curados internos, estos materiales han demostrado ser capaces de absorber grandes cantidades de agua y liberarlo gradualmente, lo que ayuda a mantener la humedad necesaria para el proceso de curado. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que también destacan los beneficios de utilizar estos polímeros como agente de curado interno. Esta investigación contribuirá a que otros investigadores mejoren esta tecnología del curado interno y desarrollen nuevos métodos para optimizar el uso de estos polímeros. Sin embargo, es importante destacar que estos hallazgos se obtuvieron en un entorno controlado de laboratorio por lo tanto se recomienda realizar investigaciones en campo “in situ” para evaluar cómo estos polímeros se comportan en condiciones reales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACI 211.4. (1993). *Guía para seleccionar proporciones para alta resistencia Concreto con Cemento Portland y Ceniza Volante*. *ACI Materials Journal*,. American Concrete Institute.
- ACI 308. (2016). *Guide to external curing of concrete* . Reported by ACI committe.
- Aguilar Pilco, M. A., & Diaz Orrego, G. F. (2022). *Efectos de adición de microsilice, AT62 y Superplastificante R2020 en propiedades físicas y mecánicas para obtener concretos de alta resistencia* .
- Arias, L. M., & Loayza, H. A. (2017). Efectividad del curado interno del concreto mediante la saturación del agregado grueso en comparación a otros tipos de curado. *Revista Fiat Lux*, 13(1), 165-174.
- Arredondo Montoya, K. T. (2019). *Efectos del uso de polímeros superabsorbentes (SAP) como agente de curado interno en el desempeño mecánico y la durabilidad del concreto*.
- ASTM C150. (2016). *ASTM C150 standard specification for portland cement* . ASTM Standard Book.
- ASTM C31. (2008). *Práctica normalizada para preparación y curado de especímenes de ensayo de concreto en la obra*.
- ASTM C33. (2003). *Especificación estándar para agregados para concretos*.
- Constructor civil. (s.f.). *Tips para la Construcción de Edificaciones, Casa Materiales y Equipos de Construcción*. Recuperado el 2023, de <https://www.elconstructorcivil.com/2011/01/microsilice.html>

- Duran Herrera, A., Canul Polanco, J., Davila Pompermayer, R., Lopez Yopez, L., & Valdez Tamez, P. (2020). Efecto sinergetico de un polimero super-absorbente y un inhibidor de corrosion de nitrito de calcio en la durabilidad de un concreto de alto desempeño. *Revista ALCONPAT*, 10(2), 206-218.
- Escalante Alvarez, M. (2023). *Diseño de mezclas de concreto a base de polimeros super absorbentes para fines de pavimentacion, Puno, 2022.*
- Espinoza Hijazin, G. (2010). *Efectos del Curado Interno en Hormigones y su Aplicacion como Metodo Complementario al Curado Tradicional en Obra del Hormigon.* Santiago de Chile.
- Kosmatka, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. (s.f.). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto.* Portland Cement Association PCA.
- Lopez Ruiz, R., Moreno Juarez, A., & Murillo Garcia, M. (2022). Concreto adicionado con Polímeros Súper Absorbentes (SAP): una revisión de características y campos de aplicación. *Revista CienciaAcierta*, 1-26.
- Lopez, M., Kahn, L., & Kurtis, K. (2005). Curado interno en hormigones de alto desempeño - un nuevo paradigma. *Revista Georgia Institute of technology, Atlanta, USA*, 117 - 126.
- Martinez Bernabe, J. J. (2017). *Análisis de las Propiedades de un Concreto de Alta Resistencia Utilizando Polimeros Superabsorbentes Y Aditivos en la Ciudad de Arequipa-2017.* Arequipa.
- NTE E060. (2009). *Concreto Armado - Norma Tecnica Peruana.* Lima-Peru.
- NTP 334.009. (2016). *CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos 6° Edicion.* Lima-Peru.
- NTP 334.088. (2015). *Cementos. Aditivos quimicos en pastas, morteros y concreto. Especificaciones .* Lima, Peru .

- NTP 339.033. (1999). *HORMIGON, metodo de ensayo para la elaboracion y curado de probetas cilindricas de concreto en obra*. Lima-Peru: Comision de Reglamentos Tecnicos y Comerciales - INDECOPI.
- NTP 339.034. (2015). *Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion de concreto en muestras cilindricas*. Lima-Peru: Direccion de Normalizacion - INACAL.
- NTP 339.034. (2015). *CONCRETO. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas*. Lima, Peru.
- NTP 339.088. (2006). *HORMIGON (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada en la produccion de concreto de cemento portland. Requisitos 2° Edicion*. Lima, Peru: Comision de reglamentos tecnicos y comerciales - Indecopi.
- NTP 400.037. (2014). *AGREGADOS. Especificaciones estandarizadas para agregados de concretos*. Lima, Peru.
- Parizaca Quispe, R. R. (2015). *PARIZACA QUISPE, Ronny Richard. Comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adición de polímeros súperabsorbentes en la ciudad de Puno*. Puno.
- Portugal Barriga, P. (s.f.). *Tecnología del Concreto de Alto Desempeño*. Peru.
- Sagel. (2023). *Polimero Super Absorbente (SAP)*.
- Valcuende Paya, M., Marco Serrano, E., Jardon Giner, R., & Gil Andres, A. (2009). *Evolucion de la resistencia del hormigon con la edad y la temperatura*.

ANEXOS

Anexo 1

Sumisión del Artículo Científico

<http://aej.spbgasu.ru/index.php/AE/about/submissions#authorGuidelines> .

The screenshot displays the homepage of the journal "Architecture and Engineering". The header features the journal title in large red font, the ISSN number 2500-0055, and a navigation menu with options: HOGAR, ACERCA DE, ARCHIVO, INICIO DEL USUARIO, BUSCAR, and CONTACTOS. A user is logged in as "nataly_huancayanapa" with options for "Mi perfil" and "Cerrar sesión". A "SUBMIT ARTICLE" button is prominently displayed. The main content area includes a message about a completed submission and a list of active submissions. Below this, there are logos for various academic databases: LIBRARY.RU, Scopus, ULRICHSWEB, CYBERLENINKA, Google Scholar, WorldCat, DOAJ, UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, BASE, INDEX COPERNICUS, and EBSCO. The ISSN number 2500-0055 is repeated at the bottom. On the right side, there is a search bar, a "CONTENIDO DE LA REVISTA" section, and a "PALABRAS CLAVE" section listing keywords such as "Aerodinámica, túnel de viento, acciones de nieve, depósitos de nieve, estudios experimentales, verticigües, Anisotropía de propiedades, materiales compuestos, modelo matemático, cuerpo cilíndricamente anisotrópico, módulo".

Anexo 2

Resolución de Aprobación del Perfil del Proyecto.



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

RESOLUCIÓN N° 0627/A-2021/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Naña 14 de setiembre de 2021

VISTO:

El expediente de **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, identificado(a) con Código Universitario N° 201520880, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, ha solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Curado interno con polímeros súper-absorbentes, en concretos de alta resistencia inicial $f_c=450\text{kg/cm}^2$ en Juliaca-Puno" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 14 de setiembre de 2021, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado "Curado interno con polímeros súper-absorbentes, en concretos de alta resistencia inicial $f_c=450\text{kg/cm}^2$ en Juliaca-Puno" y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar al **Ing. Jose Pacori Pacori** como ASESOR para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Ing. Juana Beatriz Aquisé Pari** y **Ing. Moises Araca Chile**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. María Vallejos Atalaya de Cornejo
DECANA




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
SECRETARIA ACADEMICA

cc:
-Interesado
-Asesor
-Dirección General de Investigación
-Archivo

Anexo 3

Resolución de Dictaminación.

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

RESOLUCIÓN N° 1018-2022/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Naña 11 de octubre de 2022

VISTO:

El expediente de **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, identificado(a) con código universitario N° 201520880, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la designación del Comité Dictaminador del proyecto de tesis;

Que **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, ha concluido el desarrollo de la tesis en formato artículo y con la opinión favorable de su asesor, solicita la designación del Comité Dictaminador respectivo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 11 de octubre de 2022, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Designar el Comité Dictaminador encargado de administrar el proceso de dictamen correspondiente a la tesis en formato artículo, titulada "Curado interno con polímeros súper-absorbentes, en concretos de alta resistencia inicial $f_c=450\text{kg/cm}^2$ en Juliaca-Puno", presentado por **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, otorgándole un plazo máximo de diez (10) hábiles, posterior a la fecha de recepción de la presente resolución, para emitir el dictamen respectivo a través de la plataforma oficial.

Ing. Juana Beatriz Aquise Pari
Ing. Moisés Araca Chile

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA




Dr. Santiago Ramírez López
SECRETARIO ACADÉMICO

CC:
Interesado
Jurado (02)
Archivo

Anexo 4

Resolución de Sustentación de Tesis.



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

RESOLUCIÓN N° 0962-2023/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña, 12 de diciembre de 2023

VISTO:

El expediente del (de la) bachiller **Nataly Rocío Huanca Yanapa** identificado(a) con código universitario N° **201520880**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la sustentación de la tesis en formato artículo;

Que el Comité Dictaminador ha emitido su dictamen aprobando el informe de tesis titulado "Evaluación de los Polímeros Súper-Absorbentes, como Agente de Curado Interno en Concretos de Alta Resistencia Inicial 450 kg/cm² en la ciudad de Juliaca", presentado por el(la) bachiller **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, reuniendo de esta manera las condiciones previas para la declaratoria de expedito para la programación de la sustentación;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 12 de diciembre de 2023, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

1. Declarar expedito al (a la) bachiller **Nataly Rocío Huanca Yanapa**, para que sustente la tesis en formato artículo titulada "Evaluación de los Polímeros Súper-Absorbentes, como Agente de Curado Interno en Concretos de Alta Resistencia Inicial 450 kg/cm² en la ciudad de Juliaca", conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil, el 28 de diciembre de 2023, a las 08:00 horas., en el Auditorio Wellesley Muir.
2. Designar el Jurado de Sustentación, encargado de gestionar la sustentación respectiva, el mismo que queda constituido por los siguientes miembros:

Presidente: Ing Herson Duberly Pari Cusi
Secretario: Mg. Henry Antonio Aguilar Chuquimia
Asesor: Mg. Jose Pacori Pacori
Vocal: Ing. Moises Arica Chile

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA


cc:  




Mg. Ketty Magaly Arellano Lino
SECRETARIA ACADÉMICA

Anexo 5

Informes de Laboratorio.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

CODIGO : GCT - FO - 46
VERSION : 01
FECHA : 28-11-2020

DISEÑO DE MEZCLA F^c = 450 Kg./cm.²
NORMA: NC 211.9

CODIGO DE INFORME
GCT-DMS-888
Página 1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

CANTERA : A.F. CANTERA CAMINACA Y A.G. PIEDRA CHANCADA SURUPAANK

FECHA INGRESO : 2023-08-02
FECHA EMISIÓN : 2023-09-04
ENVIADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DISEÑO ACI 211 F^c = 450 Kg/cm²

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (ARENA)	AGREGADO FINO (ARENA)
F ₁₅₀	2.02	2.08
P.U. Vaciado	1622	1724
P.U. Suelto	1489	1613
% de Absorción	0.68	2.04
% de Humedad Natural	0.82	3.14
Módulo de Rotura	---	2.88

OTROS MATERIALES Y ADITIVOS

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO (Kg/m ³)	A. U. SUELTO (kg/m ³)
Cemento (Mar Tipo I)	3.150	1500
Agua	1.000	---
Superplastificante	1.100	---
Acelerante	1.300	---
Incorporador de aire	1.200	---

1.- VALORES DE DISEÑO (ELEMENTOS DE ENTRADA)

F^c (ajustada previamente con 0.9)

Aplastamiento

Tamaño Máximo

Tamaño Máximo Nominal

Relación Agua-Cemento

Agua (Diseño Reducido)

% DE REDUCCIÓN DE AGUA ESTIMADO

AGUA DISEÑO REDUCIDO (A)

TOTAL DE AIRE ATRAPADO CON SUPERPLASTIFICANTE

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO

ADITIVO

Incorporador de Aire

Superplastificante

Acelerante de fragua

2.- ANÁLISIS DE DISEÑO

FACTOR CEMENTO

Selección del contenido óptimo de agregado grueso

Peso del Agregado Grueso

Estimación de agua de mezclado y contenido de aire

Contenido de vacíos de arena gruesa

Ajuste de agua de mezclado

Contenido de agua final

Contenido de materiales cementicios

Contenido de cemento

Volumen absoluto de materiales sin contar la arena gruesa

MATERIAL	PESO (kg)	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)
CEMENTO	390.44	0.12	0.744
AGREGADO GRUESO	1167.88	0.48	
AGUA	156.96	0.16	
ARE	1.00	0.015	

Volumen de agregado fino y peso

Volumen arena gruesa (m³)

Peso de la arena gruesa (kg)

3.- CANTIDAD DE MATERIALES POR M² EN PESO SECO

CEMENTO

AGUA

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

Incorporador de Aire

Superplastificante

Acelerante de Fragua

4.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD m²

CEMENTO

AGUA

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

Incorporador de Aire

Superplastificante

Acelerante de Fragua

5.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO

AGUA

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

Incorporador de Aire

Superplastificante

Acelerante de Fragua

	PROPORCIÓN EN PESO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P _U)
C	1.30	0.26	1.00
A.F.	1.73	0.42	1.81
A.G.	3.91	0.80	3.99

6.- DOSIFICACIÓN DE MATERIALES PARA UNA BRIQUETA DE 15 x 30 CM.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD MATERIALES	CONCRETO PATRON	M1*	M2*	M3*	UNIDAD
CEMENTO	390	2	1.9	1.8	1.9	kg
AGREGADO FINO	876	4	3.6	3.6	3.6	kg
AGREGADO GRUESO	1174	6	6.2	6.2	6.2	kg
AGUA	153	1	0.8	0.8	0.8	L
Superplastificante	2.34	12	12.5	12.5	12.5	ml
Módulo	---	---	0.2	0.2	0.2	kg
Pólvora	---	---	2	2	2	g

RECOMENDACIONES

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 DOSIFICACIÓN POR M³.

* Se recomienda efectuar ensayos preliminares con los materiales que se utilizarán en el obra y el Aditivo para determinar la concentración más favorable para su respectiva dosificación.

* Este diseño de mezcla contempla la Adición de Aditivo NEOPLAST 8500 HP.

* Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.


COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

* Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante.

* M1 (0.9% POLÍMEROS + 0% MICROSIlica)

* M2 (0.1% POLÍMEROS + 0% MICROSIlica)

* M3 (0.15% POLÍMEROS + 0% MICROSIlica)



GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Este terminantemente prohíbe la reproducción parcial o total de esta documentación sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex óvalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
UBICACIÓN : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCÍO
CANTERA : A.F. CANTERA CAMNACA Y A.G. PIEDRA CHANCADA SURUPANA

F. INGRESO : 2022-08-02

F. EMISIÓN : 2022-08-04

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro	
3/4"	0	0.00	0.00	100.00		
3/8"	0	0.00	0.00	100.00		
N° 4	75	7.12	7.12	92.88	A	-Peso de muestra secada al horno = 490.00
N° 8	114.00	10.92	17.93	82.07	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.00
N° 16	108.00	10.06	27.99	72.01	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 895.00
N° 30	120.00	11.39	39.37	60.63	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 1000.00
N° 50	420.00	39.85	79.22	20.78		
N° 100	181.00	17.17	96.39	3.61		
N° 200	26.00	2.47	98.86	1.14		
FONDO	12.00	1.14	100.00	0.00		
SUMA	1054.00	100.00				

PESO ESPECÍFICO	
Wc+B =	1195
Wc+B-W =	195
Pe =	B = 2.56
Wc+ B - W	

ABSORCIÓN	
B =	500.00
B-A =	10.00
Abs =	(B-A) X 100 / A = 2.04

Observaciones sobre el Análisis Granulométrico

MI = MÓDULO DE FINEZA: 2.68

PIEDRA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método de la Canastilla	
2"	0	0.00	0.00	100		
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00		
1"	0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	896.00	11.15	11.15	88.85	A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr) = 2161.00
1/2"	3826.00	47.59	58.74	41.26	B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr) = 1331.00
3/8"	1985.00	24.69	83.43	16.57	C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr) = 830.00
N° 4	1254.00	15.60	99.03	0.97	D	Peso material seco en estufa (100°C)(gr) = 2140.00
N° 8	56.00	0.70	99.73	0.27	E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr) = 809
FONDO	22.00	0.27	100.00	0.00		
SUMA	8039.00	100.00				

PESO ESPECÍFICO	
Pe bulk (Base seca) = DC	2.578
Pe bulk (Base saturada) = AC	2.804
Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.845

ABSORCIÓN	
% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.981

Observaciones sobre el Análisis Granulométrico

MI = MÓDULO DE FINEZA: 2.52

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]
 Ing. Asil Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Este terminantemente prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030057

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM - D - 229 - MTC E 135

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 668

Página 3 de 3

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

UBICACIÓN : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

CANTERA : A.F. CANTERA CAMINACA Y A.G. PIEDRA CHANCADA SURUPANA

F. INGRESO : 2022-08-02

F. EMISIÓN : 2022-08-04

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

A. FINO	
P.T. M. HUM	1118.00
P.T.M. SECA	1087.50
P.TARRO	117.00
P.AGUA	30.50
P.S.SECO	970.50
% HUMEDAD	3.14

A. GRUESO	
P.T. M. HUM	4547.00
P.T.M. SECA	4525.60
P.TARRO	415.00
P.AGUA	21.40
P.S.SECO	4110.60
% HUMEDAD	0.52

PESOS UNITARIOS
AGREGADO FINO

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
9952	6546	2116	1610
9963	6546	2116	1615
9958	6546	2116	1613
PROMEDIO TOTAL			1613

AGREGADO GRUESO

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
13270	8535	3243	1460
13268	8535	3243	1460
13262	8535	3243	1458
PROMEDIO TOTAL			1459

VARRILLADO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
10193	6546	2116	1724
10194	6546	2116	1724
10191	6546	2116	1723
PROMEDIO TOTAL			1724

VARRILLADO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
13790	8535	3243	1621
13800	8535	3243	1624
13794	8535	3243	1622
PROMEDIO TOTAL			1622

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. Miras
 Ing. Raúl Miras Quintanilla
 CIP: 131780

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Esta firmantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovato selida cuecal)
 Telefonos: 051-328588 / 951-010447 / 951-871558
 Correos: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030058

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 668

Página 4 de 5

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2022-08-02

UBICACIÓN : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

F. EMISIÓN : 2022-08-04

CANTERA : A.G. PIEDRA CHANCADA SURUPANA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 8039
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Tamaño máx. N = 3/4"
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		OBSERVACIONES: ASTM C 33 se empleo la granulometria HUSO 67
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
3/4"	19.050	896.00	11.15	11.15	88.85	100 - 100 %	
1/2"	12.700	3826.00	47.59	58.74	41.26	90 - 100 %	
3/8"	9.525	1955.00	24.66	83.43	16.57	40 - 70 %	
Nº4	4.750	1254.00	15.60	99.03	0.97		
Nº8	2.360	56.00	0.70	99.73	0.27	0 - 15%	
BASE		22.00	0.82	0.0	100.0		
TOTAL		8039.00	100.00				
% PERDIDA		0.27					

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

R. J. ...
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida busco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030059

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. INGRESO : 2022-08-02

UBICACIÓN : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

F. EMISIÓN : 2022-08-04

CANTERA : A.F. CANTERA CAMINACA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso Inicial = 1054
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
No4	4.760	75.00	7.12	7.12	92.88	85 - 100 %	Modulo de Fineza = 1.68
No8	2.380	114.00	10.82	17.93	82.07	80 - 100 %	
No10	2.000						
No15	1.180	108.00	10.08	27.99	72.01	80 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.600	120.00	11.39	39.37	60.63	25 - 80 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	420.00	39.85	79.22	20.78	05 - 30 %	OBSERVACIONES: ASTM C 33 se empleo la granulometria HUSO C
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	181.00	17.17	96.39	3.61	0-10%	
No200	0.074	26.00	2.47	98.86	1.14		
BASE		12.00	1.14	100	0		
TOTAL		1054.00	100.00				
% PERDIDA			1.14				



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Rosal Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovala salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
 Correos: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

Activar V a Config

030060

INFORME DE ENSAYO

**RESISTENCIA AL DESGASTE
"ABRASION LOS ANGELES"**

NORMA MITC-207

CODIGO DE INFORME

GCT- EA - 258

página 1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
CANTERA : SURUPANA

F. INGRESO : 2022-08-02
F. EMISIÓN : 2022-08-04
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL, TOTAL E.I.R.L.

N° DE ESFERAS	11	N° REVOLUCIONES	60J	TIEMPO ROTACIÓN	15 min
---------------	----	-----------------	-----	-----------------	--------

MATERIAL	TAMICES ASTM				MASA DE TAMAÑO	
	QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACIÓN	
	Pulg.	(mm)	Pulg.	(mm)	B	1
MAT-DRE-01	3"	75.00	2 1/2"	63.00	---	---
	2 1/2"	63.00	2"	50.00	---	---
	2"	50.00	1 1/2"	37.50	---	---
	1 1/2"	37.50	1"	25.00	---	---
	1"	25.00	3/4"	19.00	---	---
	3/4"	19.00	1/2"	12.50	2500 g	---
	1/2"	12.50	3/8"	9.50	2501 g	---
	3/8"	9.50	1/4"	6.30	---	---
	1/4"	6.30	N°4	4.75	---	---
	N°4	4.75	N°8	2.36	---	---

MASA SECA INICIAL DE LA MUESTRA	5001 g
MASA SECA RETENIDO EN LA MALLA N°12	3824 g
MASA SECA QUE PASA EN LA MALLA N°12	1177 g
PORCENTAJE DE PERDIDA	23.54 %
RESISTENCIA AL DESGASTE	76.46 %
% DE PERDIDA POR ABRASIÓN	24 %

OBSERVACIONES

1. Las muestras a ensayar fueron puestas en laboratorio por el solicitante.
2. Muestra obtenida por cuarteo.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex. óvalo salida cusco)
 Teléfonos: 051-328588 / 851 010447 / 851 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030061

CODIGO DE ENLACE
GCT-EQ-808
 Pág. 1 - 1

ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS, AGREGADOS Y AGUA

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 400 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA.
 UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCÍO
 FECHA INGRESO : 2023-09-03
 FECHA EMISIÓN : 2023-09-04
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Materia:	AGREGADO GRUESO, PIEDRA CHANCADA CANTERA SURUPANA	Profundidad:	— m
Sondaje / Calicote:	—	Norte:	—
N° de Muestra:	M-1	Este:	—
Progresiva:	—	Oeste:	—

SALES SOLUBLES TOTALES NTP 338.152 / BS 1377-Part 3	415.54	p.p.m
	0.0416	%
SULFATOS SOLUBLES NTP 338.178 / AASHTO T290	236.54	p.p.m
	0.0237	%
CLORUROS SOLUBLES NTP 338.178 / AASHTO T290	121.35	p.p.m
	0.0121	%
Ph MTC E-129	6.8	ph
	—	°C

Observaciones :
 * La muestra fue puesta en el laboratorio para su ensayo.
 * —

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex salida salida cuscol)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030062

CÓDIGO DE ENSAYO
GCT-EQ-498
 Pág. 1 - 1

ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS, AGREGADOS Y AGUA

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCÍO
FECHA INGRESO : 2023-09-02
FECHA EMISIÓN : 2023-09-04
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Material	: AGREGADO FINO, CANTERA CAMNACA	Profundidad:	: -- m
Sondaje / Calicata	: --	Norte:	: ---
Nº de Muestra	: M-1	Este:	: ---
Progresiva	: ---	Cota:	: ---

SALES SOLUBLES TOTALES NTP 339.102 / BS 1377-Part 3	554.52	p.p.m
	0.0585	%
SULFATOS SOLUBLES NTP 339.178 / AASHTO T299	321.47	p.p.m
	0.0321	%
CLORUROS SOLUBLES NTP 339.178 / AASHTO T299	202.21	p.p.m
	0.0202	%
pH MTC E-128	7.1	pH
	--	°C

Observaciones :
 * La muestra fue pesada en el laboratorio para su ensayo.
 -

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Rosi Miriam Guzmán
 CIP: 131780

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
 Correas: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

Activar V
 e a Config

030063

INFORME DE ENVAYO

ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENVAYO
GCT - ECF - 022
 Pág. 1 - 4

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO
FECHA INGRESO : 2022-08-08
FECHA EMISIÓN : 2022-08-11

TIPO CEMENTO	Cemento WARI	FECHA DE ENSAYO	8/08/2022	F'c DE DISEÑO	450 kg/cm ²
--------------	--------------	-----------------	-----------	---------------	------------------------

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 308.036 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA
Concreto patrón	7 1/2"	Fluida

TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 308.104 - ASTM C1064/C1064M - 17

MUESTRA	TEMPERATURA
Concreto patrón	13.8

Temperatura del Concreto Normal: 13°C - 32°C

OBSERVACIONES:

* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.



GeoCONTROL TOTAL S.R.L.

[Handwritten Signature]
 Ing. Raúl Miravalles
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex. avalúo salida cusco)
 Telefonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

e a Confing
 Activar V

030064

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENSAYO

GCT - ECF - 022

Pg. 2 - 4

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

FECHA INGRESO : 2022-08-08

SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY RÓCIO

FECHA EMISIÓN : 2022-08-11

TIPO CEMENTO	Cemento WARI	FECHA DE ENSAYO	9/08/2022	Fc DE DISEÑO	450 kg/cm ²
--------------	--------------	-----------------	-----------	--------------	------------------------

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA
C. P. + 8% DE MICROSLICE + 0.25% DE POLIMERO	8 2/3"	Fluida

TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.184 - ASTM C1064C1064M - 11

MUESTRA	TEMPERATURA
C. P. + 8% DE MICROSLICE + 0.25% DE POLIMERO	14.2

Temperatura del Concreto Normal: 19°C - 20°C

OBSERVACIONES:

* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.

* ...

GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. David Miranda Ruiz
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida busco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030065

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENSAYO
GCT - ECF - 022
 Pág 3 - 4

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
UBICACIÓN : PUÑO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO
FECHA INGRESO : 2022-08-08
FECHA EMISIÓN : 2022-08-11

TIPO CEMENTO	Cemento WARI	FECHA DE ENSAYO	10/08/2022	Fc DE DISERO	450 kg/cm ²
--------------	--------------	-----------------	------------	--------------	------------------------

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 338.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA
C. P. + 8% DE MICROSLICE + 3.10% DE POLÍMERO	8 2/3"	Fluida

TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.184 - ASTM C196/C196M - 11

MUESTRA	TEMPERATURA
C. P. + 8% DE MICROSLICE + 3.10% DE POLÍMERO	14.2

Temperatura del Concreto Mayor: 13°C - 32°C

OBSERVACIONES:

- * Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.
- * ...

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex. óvalo salida cusco)
 Telefonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030066

INFORME DE ENSAYO

ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENSAYO

GCT - ECF - 022

Pág. 1 - 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

FECHA INGRESO : 2022-08-08

SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

FECHA EMISIÓN : 2022-08-11

TIPO CEMENTO	Cemento WARI	FECHA DE ENSAYO	11/08/2022	F'c DE DISEÑO	450 kg/cm ²
--------------	--------------	-----------------	------------	---------------	------------------------

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 338.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA
C. P. + 8% DE MICROSLICE + 3.10% DE POLÍMERO	9 1/4"	Fluide

TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 338.184 - ASTM C1064/C1064M - 17

MUESTRA	TEMPERATURA
C. P. + 8% DE MICROSLICE + 3.10% DE POLÍMERO	14

Temperatura del Concreto Normal: 13°C - 32°C

OBSERVACIONES:

* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.

* -



GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.

[Firma]
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovulo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 051 010447 / 051 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

030067



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
 RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
 NTP 336.034 - 2019

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 2043
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

F. INGRESO : 2022-08-08

F. EMISIÓN : 2022-08-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	ENSAYO										RESULTADOS		
	PRUEBA		FECHA		EDAD	DIAMETRO	AREA	F/C	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA ROTURA (F _u)	%	TIPO DE FRACTURA
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	[Días]	[cm]	[cm ²]	[Kg/cm ²]	[Kg]	[Kg/cm ²]			
1	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-10	2	15.28	183.37	450	40043.96	400.54	222.74	49.50%	tpo V
2	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-10	2	15.25	182.53	450	39824.14	390.54	216.18	48.48%	tpo V
3	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.20	181.48	450	37784.70	370.54	208.23	46.27%	tpo V
4	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.09	178.84	450	38770.77	380.21	216.79	48.18%	tpo V
5	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.07	178.37	450	38600.48	378.54	216.41	48.09%	tpo V
6	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.13	178.79	450	37696.01	369.58	209.62	46.06%	tpo V
7	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.17	180.74	450	36959.80	379.21	213.96	47.54%	tpo V
8	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.07	178.37	450	38294.56	375.54	214.69	47.71%	tpo V
9	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.06	178.72	450	37022.57	368.95	210.51	46.78%	tpo V
10	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-09	1	15.08	178.48	450	39324.48	385.64	220.32	49.89%	tpo V
11	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.24	182.41	450	55233.13	541.65	302.80	67.28%	tpo V
12	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.14	179.91	450	54916.00	538.54	305.24	67.83%	tpo V
13	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.11	179.2	450	55233.13	541.65	308.22	68.49%	tpo V
14	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.09	178.84	450	56622.55	578.85	328.91	73.09%	tpo V
15	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.11	179.32	450	60422.49	592.54	336.95	74.88%	tpo V
16	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.15	180.15	450	59427.24	582.78	329.88	73.31%	tpo V
17	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.15	180.27	450	60225.68	590.61	334.09	74.24%	tpo V
18	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.12	179.45	450	59606.71	584.54	332.20	73.62%	tpo V
19	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.20	181.34	450	60372.39	594.01	334.03	74.29%	tpo V
20	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-11	3	15.25	182.65	450	59171.29	580.27	323.96	71.89%	tpo V
21	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.27	183.01	450	73879.73	724.51	403.59	89.71%	tpo V
22	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.12	178.55	450	72248.18	708.51	402.38	89.42%	tpo V
23	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.06	178.13	450	72495.18	710.54	406.75	90.39%	tpo V
24	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.09	178.84	450	72529.62	711.27	405.56	90.12%	tpo V
25	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.00	176.71	450	72659.13	712.54	411.18	91.37%	tpo V
26	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.04	177.88	450	72077.89	708.84	405.71	90.18%	tpo V
27	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.02	177.19	450	71306.89	699.28	402.43	89.43%	tpo V
28	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.27	183.01	450	74695.51	732.51	408.15	90.70%	tpo V
29	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.25	182.77	450	74086.74	728.54	405.36	90.06%	tpo V
30	MUESTRA PATRON	---	2022-08-08	2022-08-15	7	15.33	184.46	450	74956.56	735.07	406.36	90.30%	tpo V

OBSERVACIONES			TIPO DE FRACTURA					
DEPECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PRUEBAS:	15x30 cm.					
1	-							
2	-							
3	-							
4	-							
5	-							
6	-							

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raúl Miró Quesada
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida busco)
 Telefonos: 051-328588 / 851 010447 / 851 871588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030068

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION

NTP 206.034 2015

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 2044

Página 1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO

F. INGRESO : 2022-08-08

F. EMISIÓN : 2022-08-19

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	ENSAYO							RESULTADOS					
	PROBETA		FECHA		EDAD	DIAMETRO	AREA	FC	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA ROTURA (f'c)	%	TIPO DE FRACTURA
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Días)	(mm)	(cm ²)	Kg/cm ²	(kgf)	(KN)	(kgf/cm ²)		
1	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.23	182.08	450	61208.80	600.25	336.20	74.71%	tipo II
2	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.24	182.41	450	5971.77	585.12	328.77	73.06%	tipo V
3	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.26	182.89	450	6084.75	595.21	331.86	73.75%	tipo V
4	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.12	179.55	450	61310.67	601.25	341.47	75.88%	tipo V
5	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.15	180.15	450	59699.51	585.45	331.39	73.84%	tipo V
6	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.17	180.74	450	60184.89	590.21	332.99	74.00%	tipo V
7	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.16	180.39	450	60966.47	591.01	334.09	74.24%	tipo V
8	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.12	179.55	450	59643.22	587.84	333.85	74.18%	tipo V
9	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.12	179.55	450	59675.03	585.21	332.36	73.80%	tipo V
10	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-10	1	15.14	179.91	450	60531.80	593.81	336.45	74.77%	tipo V
11	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.08	178.72	450	71228.46	698.51	398.55	88.87%	tipo V
12	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.08	178.8	450	70768.57	694.00	396.24	86.90%	tipo V
13	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.11	179.2	450	72004.47	706.12	401.81	89.29%	tipo V
14	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.09	178.84	450	71762.80	703.65	401.21	89.16%	tipo V
15	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.04	177.90	450	70922.55	695.51	399.20	88.71%	tipo V
16	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.02	177.19	450	71382.44	700.02	402.86	89.52%	tipo V
17	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.06	178.01	450	70382.09	690.21	395.38	87.86%	tipo V
18	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.20	181.48	450	72523.51	711.21	399.67	88.81%	tipo V
19	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.21	181.7	450	71385.70	700.15	392.93	87.32%	tipo III
20	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-12	3	15.07	179.37	450	71943.35	704.54	402.78	88.51%	tipo V
21	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.05	177.89	450	88974.85	872.54	500.17	111.15%	tipo V
22	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.11	179.32	450	88607.55	868.94	484.13	108.81%	tipo V
23	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.12	179.43	450	91024.29	892.64	507.30	112.73%	tipo V
24	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.15	180.27	450	90810.14	890.54	503.75	111.34%	tipo V
25	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.16	180.5	450	90300.28	885.54	500.28	111.17%	tipo V
26	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.13	179.79	450	91011.03	892.51	506.21	112.48%	tipo V
27	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.05	177.89	450	89596.68	878.04	503.86	111.93%	tipo V
28	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.23	182.06	450	92238.77	904.55	506.54	112.58%	tipo V
29	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.24	182.3	450	90708.17	889.54	497.58	113.57%	tipo V
30	C.P. + 1% DE MICROFIBRA + 0.05% DE POLIMERO	---	2022-08-09	2022-08-16	7	15.23	182.18	450	90032.10	882.91	494.19	109.82%	tipo V

OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMANO DE PROBETAS:	15x30 cm.
1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.			
2 La desmoldadura de las bridas fue proporcionada por el solicitante.			
3 El diámetro es medido promedio en base a dos lecturas.			
4 Se diseñó el concreto con aditivo superplastificante un 0.8 %.			
5 -			
6 -			



TPO I



TPO II



TPO III



TPO IV



TPO V



TPO VI



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminación prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex óvalo salida Cuaco)
 Telefonos: 051-328588 / 851 010447 / 851 871588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030069

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
 NTP 308.034 - 2018

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 2046
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO
F. INGRESO : 2022-08-08
F. EMISIÓN : 2022-08-18
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	ENSAYO										RESULTADOS		
	PROBETA		FECHA		EDAD	DIAMETRO	AREA	FC	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA ROTURA (F _c)	%	TIPO DE FRACTURA
	ELEMENTO	CODIGO	VIGADO	ROTURA	(Días)	(mm)	(cm ²)	(kg/cm ²)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm ²)		
1	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.23	182.18	450	48502.98	475.65	266.24	58.18%	tipo II
2	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.20	181.34	450	48705.22	458.02	267.66	57.25%	tipo V
3	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.17	180.74	450	45083.88	450.75	254.31	56.61%	tipo V
4	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.05	177.78	450	47163.07	452.51	265.29	58.90%	tipo V
5	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.11	179.2	450	48704.20	458.01	260.83	57.92%	tipo V
6	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.08	178.84	450	48828.53	460.21	262.41	58.31%	tipo V
7	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.12	179.43	450	48130.49	452.58	267.21	57.18%	tipo V
8	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.16	180.35	450	45735.46	448.51	263.64	58.34%	tipo V
9	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.13	179.79	450	48828.81	450.21	255.35	56.74%	tipo V
10	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-11	1	15.11	179.2	450	48878.36	447.95	264.90	56.64%	tipo V
11	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	14.38	178.13	450	61204.81	600.21	347.50	77.22%	tipo V
12	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.04	177.54	450	62788.24	615.74	363.66	78.59%	tipo V
13	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.18	180.98	450	61791.97	605.97	341.43	75.87%	tipo V
14	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	14.99	178.36	450	62390.55	611.84	363.77	78.62%	tipo V
15	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.06	178.01	450	60206.71	608.37	348.60	77.44%	tipo V
16	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.17	180.82	450	61238.25	600.54	339.04	75.34%	tipo V
17	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.05	177.78	450	61778.72	605.84	347.50	77.22%	tipo V
18	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.25	182.68	450	63284.45	620.41	346.37	78.67%	tipo V
19	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.22	181.62	450	62584.30	613.74	344.21	78.49%	tipo V
20	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-13	3	15.25	182.63	450	61740.89	606.47	338.26	75.17%	tipo V
21	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	14.99	178.36	450	61119.75	705.51	459.97	102.21%	tipo V
22	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.03	177.3	450	60644.98	790.85	454.85	101.88%	tipo V
23	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.02	177.19	450	62898.33	812.54	467.61	103.61%	tipo V
24	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.13	178.79	450	62602.42	810.05	469.44	102.15%	tipo V
25	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.11	179.32	450	61747.89	801.67	465.89	101.51%	tipo V
26	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.09	178.72	450	61620.43	800.42	466.69	101.49%	tipo V
27	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.04	177.86	450	62173.12	805.84	462.63	102.78%	tipo V
28	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.19	181.5	450	65303.66	835.54	471.03	104.67%	tipo V
29	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.24	182.3	450	62130.29	805.42	460.82	100.12%	tipo V
30	C. P. + 0% DE MICROFIBRA + 0.10% DE POLÍMERO	---	2022-08-10	2022-08-17	7	15.16	180.39	450	63588.48	819.72	463.38	102.87%	tipo V

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES		NO	TAMANO DE PROBETAS	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA					
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.									
2	La descripción de las fracturas fue proporcionada por el solicitante.									
3	El diámetro se midió promedio en base a dos lecturas.									
4	Se diseñó el concreto con adición de aditivo superplastificante un 0.8%.									
5	---									
6	---									

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Natal Miranda Quintanilla
 CIP: 131780

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
 Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 851 010447 / 851 871588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com.pe

030070

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
NTP 300.034 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 2046
Página 1 de 1

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450 Kg/cm² EN LA CIUDAD DE JULIACA
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITA : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO
F. INGRESO : 2022-08-08
F. EMISIÓN : 2022-08-19
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	ENSAYO											RESULTADOS		
	PRUEBA		FECHA		EDAD	DIAMETRO	AREA	FC	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA ROTURA (F'ci)	%	TIPO DE FRACTURA	
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Días)	(cm)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(kgf)	(%)	(kgf/cm ²)			
1	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.28	182.77	450	36357.10	358.54	198.92	44.21%	Epo II	
2	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.32	184.21	450	39625.27	329.75	182.54	40.56%	Epo V	
3	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.24	182.3	450	35501.85	348.15	194.74	43.28%	Epo V	
4	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.08	178.49	450	34777.55	341.05	194.84	43.30%	Epo V	
5	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.07	178.25	450	34833.77	339.84	194.30	43.18%	Epo V	
6	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.01	178.95	450	34451.24	337.55	194.69	43.27%	Epo V	
7	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.01	178.83	450	34685.78	340.15	196.16	43.58%	Epo V	
8	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.03	177.3	450	34222.82	335.81	193.02	42.89%	Epo V	
9	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	15.07	178.25	450	33637.90	329.87	188.71	41.94%	Epo V	
10	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-12	1	14.99	178.48	450	33959.77	332.54	192.15	43.70%	Epo V	
11	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.22	181.82	450	58089.30	549.85	308.38	68.53%	Epo V	
12	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.16	180.5	450	56170.26	550.84	311.19	69.15%	Epo V	
13	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.24	182.41	450	56350.75	552.81	308.92	69.00%	Epo V	
14	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.14	180.03	450	54876.23	538.15	304.82	67.74%	Epo V	
15	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.13	179.79	450	54308.25	532.58	302.06	67.13%	Epo V	
16	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.07	178.37	450	55978.51	548.94	313.82	69.74%	Epo V	
17	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.13	179.79	450	56170.26	550.84	312.42	69.43%	Epo V	
18	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.24	182.41	450	56907.51	558.07	311.98	69.33%	Epo V	
19	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.20	181.34	450	55355.50	542.85	305.26	67.84%	Epo V	
20	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-14	3	15.28	182.77	450	59025.47	578.94	322.95	71.77%	Epo II	
21	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.06	178.01	450	75563.29	741.02	424.49	94.33%	Epo V	
22	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.15	180.15	450	75442.96	739.84	418.78	93.06%	Epo V	
23	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.20	181.46	450	78941.20	750.81	421.81	93.74%	Epo V	
24	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.13	179.67	450	75144.19	738.91	418.23	92.84%	Epo V	
25	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.11	179.32	450	73372.80	739.15	420.32	92.41%	Epo V	
26	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.11	179.2	450	74396.73	739.08	418.16	92.28%	Epo V	
27	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.13	179.67	450	75108.46	736.54	418.02	92.89%	Epo V	
28	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	14.96	175.66	450	77349.84	758.54	440.34	97.85%	Epo V	
29	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.20	181.34	450	72485.38	710.94	399.61	88.80%	Epo V	
30	C.F. + 9% DE MICROFIBRA + 0.15% DE POLIMERO	---	2022-08-11	2022-08-18	7	15.03	177.42	450	78000.39	765.41	439.92	97.76%	Epo V	

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:		NO	TAMAÑO DE PRUEBAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA					
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.									
2	La descripción de las fracturas fue proporcionada por el solicitante.									
3	El diámetro se midió primario en base a dos lecturas.									
4	Se diseñó el concreto con adición de aditivo superplastificante un 0.5 %.									
5	---									
6	---									

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. David Miralles Montañilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta firmantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA
Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovilo selde cusca)
Teléfonos: 051-328586 / 851 010447 / 851 671558
Correos: inform@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com.pe

030071



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 490KG/CM ² EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N° : T_HYMR-10/23-fc-450@14z(1-4) G&C
	FECHA : 16 de octubre del 2023

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCÍO	ENSAYADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E* : CONCRETO HIDRÁULICO - MUESTRA CONTROL	TECNICO : Bach. ID. M.C.Y.C

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 02 de octubre del 2023		
EDAD DE LA PROBETA : 14 Dias	FECHA DE ROTURA : 16 de octubre del 2023		

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	F _c (DISEÑO) : 450 Kg / cm ² (Unidades M.K.S.)		
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa / s.	F _c (DISEÑO) : 44.1 Mpa (Unidades S.I.)		

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (FRESH)	RELACIÓN HID	FACTOR DE CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA #1153.03 (m) x 11-302.18 (m) P1_MUESTRA CONTROL	13318	2380	1.97	1.00	18512.98	842.69	45.36	102.8%	3
2	PROBETA DE PRUEBA #1153.24 (m) x 11-304.24 (m) P2_MUESTRA CONTROL	13335	2380	1.99	1.00	18443.11	795.67	43.06	97.6%	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 ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO P1_MUESTRA CONTROL, EN UNIDADES M.K.S. ES: **452.81 Kg/cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO P2_MUESTRA CONTROL, EN UNIDADES M.K.S. ES: **438.37 Kg/cm²**



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

Alex Luis Gomez Calla
 ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176

Activa



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SUPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450KG/CM ² EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N° : T_HYMR-10/23-7c-450@14d(2-4) G&C
		FECHA : 16 de octubre del 2023

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO
SOLICITANTE	BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO
ELEMENTO E*	CONCRETO HIDRÁULICO - 0.05% POLÍMERO
ENSAYADO POR	Ing. A.L.G.C.
TECNICO	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	02 de octubre del 2023
EDAD DE LA PROBETA	14 Dias	FECHA DE ROTURA	16 de octubre del 2023

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	450 Kg / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.25 Mpa / s	F'c (DISEÑO)	44.1 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (99 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g]	[Kg / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=153.45 mm x h=304.7 mm P3_0.05% POLÍMERO	13359	2370	1.99	1.00	18493.69	1138.50	61.37	139.1%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=153.27 mm x h=302.8 mm P4_0.05% POLÍMERO	13362	2390	1.98	1.00	18450.33	1118.00	60.39	136.8%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS
 * LA PRUEBA ESTANDAR DE COMPRESION 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 P3_0.05% POLÍMERO EN UNIDADES M.K.S. ES : **613.76 Kg/cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO P4_0.05% POLÍMERO EN UNIDADES M.K.S. ES : **613.79 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1 CONO BIEN FORMADO SIN FORMAZO EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 20, 30 MM DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS	TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, OBTENIA 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 GRUPO EN LOS EXTREMOS, TODOS CON MARTILLO PARA DESTRUIR DEL TIPO 1	TIPO 5 FRACTURA LA TIRADA EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR OCURREN COMBINANT CON ANIS NO USABLES	TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CÁMERO ESTA APUNTADO	

Activa
Ve a Cc



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

Alex Luis Gomez
 ING. ALEX LUIS GÓMEZ GALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SUPER-ABSORBENTES COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450KG/CM ² EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N°	T_HYMR-1023-Fc-450@14d(3-4) G&C
		FECHA	15 de octubre del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
SOLICITANTE	BACH. JUANCA YANAPA NATALY ROCIO	ENSAYADO POR	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E*	CONCRETO HIDRÁULICO - 0.10% POLÍMERO	TECNICO	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	02 de octubre del 2023
EDAD DE LA PROBETA	14 Días	FECHA DE ROTURA	15 de octubre del 2023

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	450 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO)	44.1 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACIÓN HD	FACTOR DE CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]							
1	PROBETA DE PRUEBA φ=153.77 mm x h=305.48 mm	13311	2350	1.99	1.00	18570.91	1033.10	55.45	125.7%	2
	PE_0.10% POLÍMERO									
2	PROBETA DE PRUEBA φ=153.51 mm x h=305.7 mm	13281	2350	1.99	1.00	18508.16	1068.10	57.53	130.4%	3
	PE_0.10% POLÍMERO									

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 ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21 EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PE_0.10% POLÍMERO EN UNIDADES M.K.S. ES: 365.45 kg/cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PE_0.10% POLÍMERO EN UNIDADES M.K.S. ES: 388.49 kg/cm²



Activ
Ve a Cc



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

Alex Luis Gómez Calla
ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 239176



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO	EVALUACION DE LOS POLIMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450KG/CM ² EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N°	T_HYNR-10/23-fo.450@14d(4-4) G&C
		FECHA	16 de octubre del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACION	DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO		
SOLICITANTE	BACH. HUANCA YANAPA NATALY RODIO	ENSAYADO POR	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E^m	CONCRETO HIDRAULICO - 0.15% POLIMERO	TECNICO	Bach. I.O. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	02 de octubre del 2023
EDAD DE LA PROBETA	14 Dias	FECHA DE ROTURA	16 de octubre del 2023

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO		
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C39 / C39M - 21	P_c (DISEÑO)	450 Kg / cm ²	(Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACION	0.25 Mpa / s.	P_c (DISEÑO)	44.1 Mpa	(Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION W/D	FACTOR DE CORR. W/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA: φ=153.17 mm x h=304.42 mm PT, 0.15% POLIMERO	13337	2380	1.98	1.00	18428.26	918.78	49.60	112.4%	3
2	PROBETA DE PRUEBA: φ=153.53 mm x h=303.72 mm PS, 0.15% POLIMERO	13260	2380	1.98	1.00	18392.60	903.10	52.19	118.3%	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 COMPRESION 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 PT, 0.15% POLIMERO EN UNIDADES M.K.S. ES: **59.75 Kg/cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PS, 0.15% POLIMERO EN UNIDADES M.K.S. ES: **62.18 Kg/cm²**



Activa
We a Col



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

Alex Luis Gómez
 ING. ALEX LUIS GÓMEZ GALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO : EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450KG/CM2 EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N° : T_HYMR-10/23-Fc-450@28e(14) G&C FECHA : 30 de octubre del 2023
--	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO	
SOLICITANTE : BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO	ENSAYADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E* : CONCRETO HIDRÁULICO - MUESTRA CONTROL	TECNICO : Bach IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 02 de octubre del 2023		
EDAD DE LA PROBETA : 28 Dias	FECHA DE ROTURA : 30 de octubre del 2023		

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO		
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa / s	F'c (DISEÑO) : 450 Kg / cm ² (Unidades M.E.S.)	F'c (DISEÑO) : 44.1 Mpa (Unidades S.I.)	

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION HD	FACTOR DE CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg / m ³]							
1	PROBETA DE PRUEBA : φ=150.26 mm x h=299.88 mm P1_MUESTRA CONTROL	12858	2420	1.99	1.00	17761.11	926.93	62.03	117.9%	2
2	PROBETA DE PRUEBA : φ=150.52 mm x h=299.88 mm P2_MUESTRA CONTROL	12825	2410	1.99	1.00	17794.19	970.92	54.39	123.3%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MEMOS
 * LA PRUEBA ESTANDAR DE COMPRESION 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 O.M.J. INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO P1_MUESTRA CONTROL EN UNIDADES M.E.S. ES **58.55 Kg/cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO P2_MUESTRA CONTROL EN UNIDADES M.E.S. ES **54.63 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1 COMO RESULTADO DE UN BLENDO FORMADO EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 0.1 (25 mm) DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS	TIPO 2 COMO BLENDO FORMADO EN UN EXTREMO, DIRECCION VERTICAL, PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, MENOS COMO BLENDO DEPRESION EN EL OTRO EXTREMO	TIPO 3 AGRIETAMIENTO VERTICAL, OBLICUO EN AMBOS EXTREMOS, SIN COMPLETAMENTE FORMADO	TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL EN AMBOS EXTREMOS, TÍPICAMENTE PARA DISTANCIAS DEL TIPO L	TIPO 5 FRACTURAS VERTICALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OBLICUAS) CON AGRIETAMIENTO CON BLENDO NO UNIFORME	TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO SIN AGRIETADO



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

Alexis Gomez Calla
ING. ALEXIS GÓMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176

Activa
 Ve a Cc



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LOS POLIMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450KG/CM2 EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N°	T_HYNR-10/23-Fc-450@28d(2-4) G&C
		FECHA	30 de octubre del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO.		
SOLICITANTE	BACH HUANGA YANAPA NATALY ROCIO	ENSAYADO POR	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E*	CONCRETO HIDRÁULICO - 0.05% POLIMERO	TECNICO	Bach. JC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	02 de octubre del 2023
EDAD DE LA PROBETA	28 Dias	FECHA DE ROTURA	30 de octubre del 2023

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO		
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	450 Kg / cm ²	(Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.25 Mpa./s	F'c (DISEÑO)	44.1 Mpa.	(Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION HID	FACTOR DE CORR. HID	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa.]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=152.87 mm x h=305.42 mm	13377	2390	2.00	1.00	18354.18	1297.81	70.49	169.7%	2
	P2_0.05% POLIMERO									
2	PROBETA DE PRUEBA φ=152.81 mm x h=305.45 mm	13381	2390	2.00	1.00	18339.75	1342.30	72.98	165.4%	2
	P4_0.05% POLIMERO									

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTANDAR DE COMPRESION 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 P2_0.05% POLIMERO EN UNIDADES M.K.S. ES **718.83 Kg/cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO P4_0.05% POLIMERO EN UNIDADES M.K.S. ES **744.19 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1 <small>QUEMS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADAS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1x (25 mm) DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TANG.</small>	TIPO 2 <small>TODAS BIEN FORMADAS EN UN EXTREMO, CRACKS VERTICALES FORMANDO A TRAVÉS DE LAS BASTA, NO HAY CADA QUEM DETENIDO EN EL OTRO EXTREMO.</small>	TIPO 3 <small>AGRIETAMIENTO VERTICAL COLAPSAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CADA BIEN FORMADOS.</small>	TIPO 4 <small>FRACTURA CIRCULAR SIN CRACKS EN LOS EXTREMOS, TIPO CON MANTENIDO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.</small>	TIPO 5 <small>FRACTURAS CIRCULARES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COLUMNARIAMENTE) (NO MÁS DE 2 UNIDAS).</small>	TIPO 6 <small>BIEN AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTAO.</small>

Active
Ve a Co



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

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 206176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO	REGISTRO N° :	T_HYNR-1023-Fc-450@28d(3-4) G&C
	INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450KG/CM2 EN LA CIUDAD JULIACA	FECHA :	30 de octubre del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO.		
SOLICITANTE	BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO	ENSAYADO POR	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E*	CONCRETO HIDRAULICO - 5.10% POLIMERO	TECNICO	Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	02 de octubre del 2023
EDAD DE LA PROBETA	28 Dias	FECHA DE ROTURA	30 de octubre del 2023

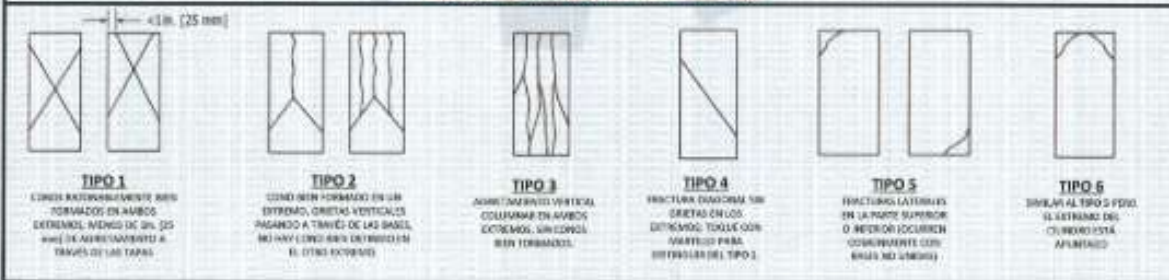
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
METODO DE PRUEBA	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	450 Kg / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACION	0.25 Mpa / s	F'c (DISEÑO)	44.1 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION HD	FACTOR DE CORR. HD	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g]	[Kg. / m ³]							
1	PROBETA DE PRUEBA ϕ 110.17 mm x h332.06 mm P5_5.10% POLIMERO	13168	2410	1.99	1.00	18114.81	1155.00	63.56	144.0%	2
2	PROBETA DE PRUEBA ϕ 112.43 mm x h332.31 mm P6_3.10% POLIMERO	13227	2390	1.98	1.00	18296.57	1232.83	67.16	152.2%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS
* LA PRUEBA ESTANDAR DE COMPRESION 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 P5_5.10% POLIMERO EN UNIDADES M.K.S. ES **645.18 Kg/cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO P6_3.10% POLIMERO EN UNIDADES M.K.S. ES **684.82 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Alex Luis Gomez Calla
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209179

Activ
Ve a C



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

PROYECTO	EVALUACIÓN DE LOS POLÍMEROS SÚPER-ABSORBENTES, COMO AGENTE DE CURADO INTERNO EN CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA INICIAL 450K/CM2 EN LA CIUDAD JULIACA	REGISTRO N°	T_HYNR-10/23-rc-450(28d)(4-4) G&C
		FECHA	30 de octubre del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, DEPARTAMENTO DE PUNO.		
SOLICITANTE	BACH. HUANCA YANAPA NATALY ROCIO	ENSAYADO POR	Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E*	CONCRETO HIDRÁULICO - 0.15% POLÍMERO	TECNICO	Bach. K. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	02 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	07 de octubre del 2023
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	30 de octubre del 2023

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	450 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.25 Mpa./s	F'c (DISEÑO)	44.1 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MAZA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa.]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=152.57\text{ mm}$ \times $h=302.99\text{ mm}$ P7, 0.15% POLÍMERO	13287	2400	1.98	1.00	18306.16	1098.90	59.84	135.6%	1
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.34\text{ mm}$ \times $h=306.24\text{ mm}$ P8, 0.15% POLÍMERO	13329	2360	1.99	1.00	18515.39	1177.79	63.41	143.7%	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 ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 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 P7, 0.15% POLÍMERO EN UNIDADES M.K.S. ES: 618.96 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO P8, 0.15% POLÍMERO EN UNIDADES M.K.S. ES: 646.82 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONCRETO INADECUADAMENTE BLEN FORMADO EN GANCHO EXTREMOS, MENOS DE 2x (25 mm) H/D DE BLANQUEAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TRAZAS

TIPO 2
CONCRETO BLEN FORMADO EN UN EXTREMOS, GRANDES VARIACIONES PASANDO A TRAVÉS DE LAS TRAZAS, NO HAY CONCRETO DESTINADO EN EL OTRO EXTREMOS.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL, COLAPSO EN FIBRAS, EXTREMOS, SIN TRAZOS, BLEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS, TÍPICAS CON MANTICHO PARA DESTINAR DEL TIPO 2.

TIPO 5
FRACTURAS DE TRAZAS EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR, SUCURAN COMPORTAMIENTO C39 (MAYOR NO UNIDAD).

TIPO 6
SÍMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMOS DEL CUANDO ESTÁ AFRIETADO.

Activa
Ve a Col



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

ING. ALEX LUIS GOMEZ OALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176