



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Influencia de la sustitución del cemento por residuos de
acabados en porcelanato en propiedades físico -
mecánicas del concreto - 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Ruelas Choque, Henry Wily (orcid.org/0000-0002-4414-4167)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Xial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

0000-0002-4414-4167 . 0003-2452-4805

0000-0002-4414-4167

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a la memoria querido padres y los seres queridos por haberme inculcados con sus deseos y valores, por el apoyo moral y económicamente que siempre me brindo para ser algo en la vida de hoy a mi querida madre que este cielo cuidándome siempre.

Agradezco a Dios por guiarme en esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a mis maestros quienes se han esforzado por ayudarme a alcanzar mis metas por las ganas de transmitirme sus intelectos y su dedicación para yo lograr y culminar mis objetivos.

Al Ms. Ing. Ascoy Flores, Kevin Arturo asesor de tesis, quien ha sido parte de esta investigación, por sus sabios consejos, enriquecedoras experiencias, orientación y motivación en cada etapa de la presente tesis.

A mis familiares y amistades, por su incondicional apoyo y comprensión durante mi formación profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis Completa titulada: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - 2023", cuyo autor es RUELAS CHOQUE HENRY WILY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 21 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 21-12- 2023 20:16:05

Código documento Trilce: TRI - 0705163



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, RUELAS CHOQUE HENRY WILY estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
RUELAS CHOQUE HENRY WILY DNI: 41554161 ORCID: 0000-0002-4414-4167	Firmado electrónicamente por: HERUELASCH el 10- 01-2024 20:34:06

Código documento Trilce: INV - 1426435

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXO.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Para pruebas de resistencia a la compresión	14
Tabla 02. Para ensayo de resistencia a la flexión	14
Tabla 03. Resultados del árido grueso	19
Tabla 04. Resultados del árido fino	19
Tabla 05. Resultados del contenido de humedad de agregado fino	20
Tabla 06. Resultados del contenido de humedad de agregado grueso	20
Tabla 07. Resumen de los resultados general y promedios	23
Tabla 08. Resultados del asentamiento del hormigón $f'c=210$ kg/cm ²	24
Tabla 09. Prueba de resistencia a la compresión un diseño $f'c= 210$ kg/cm ² , en 07 días	26
Tabla 10. Prueba de resistencia a la compresiva un diseño $f'c=210$ kg/cm ² , en 14 días	26
Tabla 11. Prueba de resistencia a la compresiva un diseño $f'c=210$ kg/cm ² , en 28 días	27
Tabla 12. Prueba de resistencia a la flexión de un diseño $f'c=210$ kg/cm ² , en 07 días	28
Tabla 13. Prueba de resistencia a la flexión de un diseño $f'c=210$ kg/cm ² , en 14 días	28
Tabla 14. En la tabla de pruebas de flexión de un diseño $f'c=210$ kg/cm ² , en 28 días	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 01. Árida cantera de cutimbo.....	17
Figura 02. Árido para llevar a laboratorio.....	17
Figura 03. Composición de la mezcla y slump (asentamiento) del hormigón.....	22
Figura 04. Gráfico de asentamiento con adición de porcelanato.....	23

RESUMEN

El objetivo del trabajo es determinar cómo afectaría la sustitución de cemento por residuos de acabados de porcelanato en propiedades físico – mecánicas del concreto - Puno. La metodología, un tipo básica, se tiene un nivel explicativo, un enfoque cuantitativo y un diseño experimental investigación; De la misma manera, la población está compuesta por Briquetas ordinarias de hormigón con diferentes propiedades de porcentaje de hormigón y porcelanato reciclado de 72 testigos. Para probar resistencia a la compresión mediante la observación directa y utilizando pruebas e instrumentos de laboratorio. Donde se han realizaron estudios diferentes dosificaciones para sustituir el cemento por residuos de acabados de porcelanato (5%, 10% y 15%) Con el objetivo de estudiar el hormigón, en referencia a su propiedades físicas y mecánicas. Los resultados de un concreto patrón sin reemplazo alguno un asentamiento de 3.6” (pulg), Un valor a los 28 días, al 291.08 kg/cm², Para el concreto con adición al 15%, la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato reciclado triturado, al asentamiento a 4” (pulg). y la resistencia a la compresión a 28 días es un valor 221.09 kg/cm², esto representan la mayor resistencia a los 28 días; para 5% disminuye la resistencia a un valor 185.33 kg/cm² y al 10% fue un valor 165.93 kg/cm². En conclusión, la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato se puede usar como agregado grueso.

Palabras clave: Porcelanato Reciclado, Asentamiento, Resistencia a la Compresión.

ABSTRACT

The objective of this investigation is to determine how the substitution of cement by waste of porcelain finishes would influence the physical-mechanical properties of concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, for buildings in the city - Puno. The methodology, an applied type, has an explanatory level, a quantitative approach and a pure experimental research design; In the same way, the population is composed of ordinary concrete briquettes with different percentage properties of concrete and recycled porcelain from 72 witnesses. To test compressive strength by direct observation and using laboratory tests and instruments. Where different dosage studies have been carried out to replace cement with waste from porcelain tile finishes (5%, 10% and 15%). The objective is to study the behavior of concrete in terms of its mechanical physical properties.

The results for a standard concrete without any replacement, a slump of 3.6" (in), a compressive strength at 28 days, at 291.08 kg/cm^2 , for concrete with the addition of 15% of the substitution of cement by residues of crushed recycled porcelain finishes, to a slump of 4" (in). and the compressive strength at 28 days is a value of 221.09 kg/cm^2 , this represents the highest resistance at 28 days; for 5% the resistance decreases to a value of 185.33 kg/cm^2 and at 10% it was a value of 165.93 kg/cm^2 . In conclusion, the substitution of cement for waste from porcelain tile finishes can be used as a coarse aggregate.

Keywords: Recycled Porcelain Tile, Settlement, Compression Resistance.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel de construcción, en toda la industria constructiva el concreto juega un rol muy importante en el mundo. El concreto se sigue utilizando, arquitectura y tecnología porque el material se investiga y desarrolla constantemente. Investigaciones más profundas permitieron descubrir nuevas aplicaciones y por ello se produjeron nuevas variedades que distan mucho de las propiedades que se le daban al concreto en ese momento, como el concreto transparente, ligero y flexible; Sin embargo, el desafío de nuestro tiempo es lograr producciones sostenibles de concreto, derrochadora y eficiente. En este sentido, la innovación para el concreto y sus características y el nacimiento de expresiones innovadoras de arquitectura y desafíos de diseño resultan renovadas direcciones de investigación para su producción mundial de este material (Hernández y Saravia, 2018). Los residuos de materiales constructivos en una edificación o vivienda es actualmente un programa exitoso de indagación apoyado por el comisionado europeo donde el convenio de reciclado de inmueble y demoliciones. Según la European Demolition Association, de los más de 200 000.000 de Tn. De reciclados que cada año se generan en Europa, se reciclan 30 millones de toneladas (Restrepo, 2011). Según (Magda, 2014), en los mercados el 70% de la construcción en la nación es de construcciones automáticas, y los acabados de las viviendas requieren cerámica y porcelanato, principalmente para baños, cocinas y pisos. Las mayores ventas están en Lima (52%), pero las provincias no se quedan atrás (42%), ya que se estima que el interior del país supere a la capital en los próximos dos o tres años. En la región, el valor de mercado de mayólicas y porcelanatos es de 350 millones de dólares anual, y la fabricación de porcelanatos y azulejos es de 55 millones de m². En la ciudad de Puno todos los días se generan residuos de construcción y demolición, y un mantenimiento inadecuado provoca problemas ambientales, sociales y económicos, debido a que la ciudad en mención no existe una sede principal manejo recolección de residuos de las edificaciones y demoliciones, y lo es; no es suficiente la información de reciclaje y recuperación de materiales que mencionamos, su uso es muy reducido, lo que genera falta de rellenos sanitarios, incentiva la creación de basureros informales y el uso indiscriminado, y de esta manera, considerando lo

anterior, proponemos una solución para el reciclaje. Tales como el concreto y la cerámica, para que luego de un tratamiento adecuado podamos distribuir este material y utilizarlo para producir nuevo concreto, mejorar sus propiedades físico-mecánicas y así solucionar el problema. Dificultades que se presentan en la región de Puno de Puno y que incentivan el nuevo desarrollo Materiales reciclados agregando una dosis de concreto al agregado.

Este proyecto tiene como **problema general** ¿Cómo afectaría la influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en características físico - mecánicas del concreto – 2023?

La justificación teórica su fin es la incorporación y el aprovechamiento de residuos sólidos de obras civiles, tales como residuos de porcelanato, para mezclar con el concreto simple, sustituyendo total o parcialmente en las partes de los agregados, para conseguir propiedades similares al hormigón estándar y buscar la manera de mejorar.

Justificación práctico. Esto permite obtener resultados favorables que afectan la restauración las propiedades del hormigón en estado fresco y endurecido, como lo demuestra al comparar los resultados de las pruebas del hormigón modelo y del concreto transitorio por porcelanato. Agregados, se estudia hasta acotar el mejor porcentaje de reposición, que cumpla con los parámetros de entrenamiento de calaña del manifiesto, tales como: cuajo a la compresión para asegurarse si se ajusta al ordenamiento de la combinación, absorción para medir su durabilidad y densidad para la adquisición del hormigón. Masa constante todavía de instalar para contar la etapa de trabajabilidad de salvación cinta.

Justificación metodológica Consiste en la sustitución de agregado fino y grueso a partir de residuos (porcelana triturada y molida) utilizando un porcentaje en la fabricación del concreto.

Justificación Social Para llevar a cabo esta investigación, nos interesa utilizar el reciclaje de residuos en la construcción, ya que este método tiene la ventaja de reducir la liberación de contaminantes como los residuos sólidos al medio ambiente.

Consecuentemente el **Objetivo general** este proyecto se denomina; Evaluar de qué manera influenciaría la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en propiedades físico - mecánicas del concreto – 2023 y como **Objetivo específicos:** Evaluar de qué manera influenciaría la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en la trabajabilidad del concreto – 2023, Evaluar como influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en la resistencia compresiva del concreto – 2023, Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en el porcentaje de sustitución del concreto – 2023, Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en las propiedades físicas del concreto – 2023, Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en las propiedades mecánicas del concreto – 2023, Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en las resistencias a la compresión del concreto – 2023, Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en las resistencias a la flexión del concreto – 2023.

Planteando los objetivos se procede a formular las hipótesis, teniendo como **Hipótesis general:** la influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora la propiedades físico - mecánicas del concreto – 2023 y por consiguiente sus **Hipótesis específicas:** La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora la trabajabilidad del concreto – 2023, La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora la resistencia a la compresión del concreto – 2023, La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora el porcentaje de sustitución del concreto – 2023, La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora las propiedades físicas del concreto – 2023, La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora las propiedades mecánicas del concreto – 2023, La influencia de la sustitución del cemento por residuos de

acabados en porcelanato mejora las resistencia compresiva al concreto – 2023, La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora las resistencias a la flexión del concreto – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente del presente estudio se tiene las siguientes investigaciones a **Nivel internacional** (Heredia, C. F., 2019), principalmente el objetivo es valorar su diversificación de resistencias compresivas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ aplicándole cerámicos en distintos porcentajes 3% y 5% los resultados son: el 0%, de cerámicos se adquirió 343.38kg/cm^2 , con un valor de 3% se determinó 309.74kg/cm^2 y por último con 5% se adquirió un 317.84kg/cm^2 a la edad de 28 días. Obteniendo la sustitución del cerámico al cambiar con árido voluminoso en tres por ciento y cinco por ciento, la resistencia compresiva a un % de (7.44%) (9.80%) y en cuanto al curado del hormigón al aplicar cerámico es favorablemente mejor. (Rojas, 2019) El objetivo fue determinar el efecto y comportamiento del porcentaje de cemento sustituido por residuos cerámicos reciclados sobre la resistencia a compresiva del hormigón. De acuerdo con los resultados de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, la prueba de compresiva se realizó en fases de 14, 21 y 28 días utilizando el de (0% de 242.13kg/cm^2 ; 5% de 227.04kg/cm^2 ; 10% de 246.78kg/cm^2 ; 15% de 241.17kg/cm^2 ; 20% de 224.61kg/cm^2 ; y 25% de 195.31kg/cm^2 , Desechos de cerámica, lo que resulto a los 28 días. finalmente se determinó que, a los 28 días el resultado mayor a fuerzas compresivas obtenido de 246.78kg/cm^2 usando el 10% de adición de desperdicios de cerámica lo cual es aceptable. (Heredia, C. F., 2019), El objetivo principal fue determinar la resistencia compresiva del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en función de diferentes porcentajes de aplicación de cerámica del 3% y 5% de la población y 18 testigos de concreto a tiempos diferentes de 7, 14 y 28 días. Finalmente sus resultados a los 28 días los porcentajes determinados fueron 0% de $343,38\text{kg/cm}^2$, 3% de $309,74\text{kg/cm}^2$ y final 5% de $317,84\text{kg/cm}^2$, se concluyó que la sustitución de la cerámica en un 3% y 5% % de agregado grueso, los porcentajes afectados por la resistencia a la compresión fueron 7.44% y 9.80%, y el uso de curado, aplicando cerámica es beneficioso para el endurecimiento del concreto. (Pastrana, et al, 2019) Objetivo Analizar las características físicas y mecánicas del hormigón autocompactante producido a

partir de residuos de hormigón en polvo. De acuerdo con los resultados se realizaron pruebas de compresión de 7 días y 28 días según diseño de 214.14 kg/cm² añadiendo dosificaciones de 0% de 438.48 kg/cm², 10% de 428.28 kg/cm², 20% de 356.90 kg/cm² y 30% de 346.70kg/cm² resultando con respecto a la edad de 28 días. Ensayo de flexión durante 28 días se usó dosificaciones de 0% de 72.40 kg/cm², 10% de 56.08 kg/cm², 20%, 64.24 kg/cm² y 30%, 61.18 kg/cm², respectivamente. Ensayo de tracción durante los 28 días se usó dosificaciones de 0% de 34.67 kg/cm², 10% de 34.67 kg/cm², 20% de 31.61 kg/cm² y 30% de 30.59 kg/cm². La principal conclusión es el uso de polvo de escoria de hormigón como reemplazante parcial de cementos portland común en la producción de concreto autocompactante. (Heredia y Pérez, 2018) Evaluación de medición de losas unidireccionales más livianas de lo normal con la adición de agregado liviano reciclado (MEPS) basado en resultados de F'c para 210 kg/cm² probados en períodos de compresión periodos de (7, 14 y 28) días, sustituyendo agregados grueso naturales por poliestireno expandido mediante dosificaciones de 0% de 216.64 kg/cm²; 5% de 192.29 kg/cm²; 10% de 181.06 kg/cm²; 15% 167.68 kg/cm²; 20%158.70 kg/cm² y 30% 135.48 kg/cm², obteniendo una resistencia a la compresión valor a los 28 días; respectivamente. En la prueba de tracción se utilizó dosificaciones 0% de 25.32 kg/cm²; 5% de 22.31 kg/cm²; 10% de 22.15 kg/cm²; 15% de 21.49 kg/cm²; 20% de 17.57 kg/cm² y 30% de 13.29 kg/cm², obteniendo a los 28 días, respectivamente. Se concluye que a grandes porcentajes de MEPS árido a la mezcla de concreto, mayor es su capacidad de absorción y porosidad. **A nivel nacional** tenemos las siguientes investigaciones para este estudio: (Arbelaez, et al, 2020) principalmente el objetivo es análisis de las características mecánicas del hormigón cambiado con plástico marino reciclado en lugar de árido fino. De acuerdo con los resultados se desarrolló concreto normal con 214.14 kg/cm², tiempo de curado de 28 días de curado, usando una dosificación de 2.5% de 72.40 kg/cm², 5% de 163.16 kg/cm², 7.5% de 185.49 kg/cm² y 10% de 152.96kg/cm², se concluyó que la dosificación máxima del 7.5% de los áridos finos llegaron a una máxima de 185.49 kg/cm², al ensayo de fuerza compresiva. (Caycho y Espinoza,

2019) El objetivo fue asignar una mezcla de hormigón con árido grueso reciclar y utilizando cemento portland Tipo HS. los resultados de $f'c$ con respecto a 280 kg/cm², se realizó las pruebas de (3, 7, 14 y 28) días, agregado grueso reciclado con dosificaciones de (0% de 383 kg/cm²; 25% de 387 kg/cm²; de 50% de 363 kg/cm²; de 75% de 340 kg/cm²; y 100% de 320 kg/cm²; se obtiene un valor a los 28 días para una $f'c$ y, respectivamente. En la prueba de tracción se utilizó dosificaciones de 0% de 35.6 kg/cm², 25% de 35.8 kg/cm², 50% de 32 kg/cm², 75% de 32 kg/cm² y 100% de 30kg/cm², y también la prueba a flexión a edades de (7 días, 14 días y 28 días), se usó dosificaciones iguales que la anterior, lo cual resulto que, a los 28 días, las cantidades de (57.40) (50.40) (52.20) (50.90) (48.00) kg/cm², en conclusión, se determina que, 25% alcanzo un máximo valor de 388.00kg/cm; la prueba a compresiva. Y también a prueba de tracción al 25% se adquiere una máxima resistencia de 35.80kg/cm². En la prueba a flexión 50% obtiene un máximo valor de 52.20kg/cm². Por lo cual se recomienda su uso de este material ya que sus resultados fueron favorables. (Vera, 2018) El objetivo fue desarrollar una mezcla de hormigón ligero con poliestireno expandido y evaluar su efecto sobre las propiedades del hormigón. $f'c$ relativo a 210 kg/cm²; Ensayo resistencia a la compresiva utilizando dosificaciones de 0; 0.5% de 276 kg/cm²; 0.6 %, 234 kg/cm² y 0.8% de 168 kg/cm², y también Ensayos de tracción aun periodos de 7, 14 y 28 días calendario, alcanzando a los 28 días una resistencia usando dosificaciones de 0; 0.5% de 28 kg/cm²; 0.6 % de 24 kg/cm² y 0.8% de 18 kg/cm². (Rodríguez 2016). determina la flexibilidad del concreto cuando se reemplaza el 25% y 50% del agregado pétreo por contenido de cerámicos residuos de las edades de 7, 14 y 28 días después del curado. Hormigón $f'c = 0.210$ tn/cm². Resultados para hormigón normal: 0.136 tn/cm², 192 tn/cm² y 0.212 tn/cm². Reemplazar el 25% del hormigón 0.125 tn/cm², 0.184 tn/cm² y 0.189 tn/cm² por cerámica. reemplazar el 50% del concreto 0.117 tn/cm², 0.178 tn/cm², 0.183 tn/cm² con cerámica; conclusión sobre $f'c =$ Hormigón por encima de 0.210 tn/cm², no es posible el uso de cerámica reciclada en las etapas de la construcción.

Base teórica en cuanto los temas de investigación se analizaron los conceptos que

corresponden a cada variable de este estudio y sus dimensiones respectivas.

Variable independiente: (Porcelanato), Es un material utilizado para revestir pisos y muros. El cerámico es un producto que está hecho de una combinación de cuarzo, arcilla y otros materiales, moldeados, prensados, secados y procesados a T° de 1300 C°. La resultante es un material duro y esmaltada, muy resistente y que absorbe muy poca agua. De esta forma, el gres porcelanato ofrece ventajas que no se encuentran en la cerámica común. (Pérez y Merino, 2013). El porcelanato es un material cerámico suave, esmaltado y translúcido. (mono cocción) que ocurren a temperatura muy alto Porcelana, también llamada "porcelana fina" y su Estructura delicada, color agradable y buena escultura (Villaruel, 2017) El porcelanato es liso, como la porcelana. Pero su durabilidad es mejor, lejos de eso en realidad. Bueno, las baldosas de porcelana están hechas de cerámica de alta calidad. Se procesa bajo alta presión y altas temperaturas hasta lograr un excelente sellado. (Ramírez, 2012) Hoy en día, el porcelanato tiene muchos adeptos. Especialmente con los diseñadores de interiores. Quién confía, como aliado seguro en el amueblamiento de estancias. Pues transforma mágicamente los ambientes y brinda un aspecto lujoso con armonía y comodidad a cualquier estancia. (Restrepo, 2011)

Variable dependiente: (concreto), El concreto se trata de una mezcla árido grueso, árido fino, grava, piedra triturada u otros agregados; que se unen en un macizo rocoso con la ayuda de cemento y pasta de agua. A veces, se agregan aditivos para modificar ciertas características del hormigón, en este caso la resistencia, la durabilidad y el tiempo de fragua. Como gran parte de los agregados, el concreto tiende a tener una máxima resistencia compresiva, a la tracción muy baja. (McCormac y Brown, 2011). El concreto tradicional Deben observarse los requisitos de maniobrabilidad., composición, debe ser resistente, dureza y económicamente factible. Estas propiedades son negativamente independientes entre sí, de esta manera están íntimamente relacionadas, dependerán en su mayoría de la relación A/C, la condición de los áridos, su dimensión y la forma en que se fabrican, colocan y endurecen. (Fernández Cánovas, 2011) La mezcla de concreto es manejable. Se llama concreto en estado fresco porque contiene plasticidad y formalidad. El concreto en su estado fresco tiene un periodo útil desde que sale de la hormigonera

hasta que el cemento empieza a endurecerse. (Niño Hernández, 2014). El hormigón en su estado fresco es una mezcla con una característica semi-liquida del cemento tipo portland y árido. (árido fino), grava o piedra chancada (árido grueso), agua y aditivos. Las partículas de cemento reaccionan a través de un proceso llamado hidratación. El concreto reacciona químicamente con el agua cemento el cual da lugar a endurecerse hasta convertirse en un material sólido. (Sánchez, 2003).

Trabajabilidad menciona (Lugo y Torres, 2019), La trabajabilidad se refiere al trabajo del concreto para colocarse y compactarse correctamente sin segregación. Esta cualidad está representada por compacidad, posesión, estado plástico y consistente. Esta característica del concreto en estado fresco generalmente se analiza mediante la prueba de caída de cono de Abrams. Dado que la trabajabilidad es la resistencia al flujo que da a conocer la mezcla, lo que indica. Cuanto mayor sea la consistencia (fluidez o movilidad), más fuerza de compactación se requiere llenar completamente los moldes. Esta prueba se realiza en contraste con las normas la NTP 339.035. las cifras de holgura que recomiendan la ACI 211.3. Esta prueba no puede usarse para concreto con agregados mayores de 40 mm y este método se recomienda para superficies de hundimiento entre ≥ 1 cm y ≤ 21 cm. El espesor del hormigón armado suele ser medio. Cuando se bombea el concreto se utiliza una mezcla muy plástica, y cuando se expone el concreto se recomienda una consistencia semiplástica si se puede colocar y compactar adecuadamente. (Fernández Cánovas, 2011), Asentamientos recomendados para tipo de estructuras será para losas y pavimentos según slump máximo 3" y mínimo 1" norma ACI 211 Trabajabilidad del concreto es una cualidad o conjunto de propiedades más o menos fácil de colocar la estructura. Esta es una propiedad de una mezcla de hormigón, lo que permite transportarlo, colocarlo y terminarlo sin separación, también le permite eliminar las burbujas de aire atrapadas. (Paskel, 1998).

Resistencia a la compresión El impacto de obtener de un agregado reciclado en la calidad la resistencia, las especificaciones del concreto tiene una vida útil que significativa y el impacto es importante porque cambia las propiedades básicas y concreto basado de arenas de reciclados del concreto (Hernández, 2004). la resistencia a la compresiva en la descripción mide la resistencia que una muestra de concreto le da a una carga axial. Está respaldado

por la norma ASTM C39. (Araujo, J. P., 2019). Este procedimiento trata de aplicar una carga de compresión axial a las muestras de concreto una velocidad de acuerdo con los parámetros determinados por los ensayos de diamante que ocurra la falla, la resistencia compresiva, el testigo se calcula su máxima carga. alcanzado entre el procesamiento de ensayos, dividido por el área de secciones transversales de la muestra ensayada. (Heredia, C. F., 2019) La resistencia compresiva es una de las condiciones de diseño estructural más destacables para garantizar que la estructura que soporte las cargas previstas. Utilizando los indicadores de calidad para examinar lo duradero y la resistencia a la intemperie. (Mamlouk, M y Zaniewski, J, 2009).

Resistencia a la flexión En cuanto a la resistencia flexible, para calcular el esfuerzo requerido por sus testigos en forma de vigas, que según la norma debe ser de $0.55 \times 0.15 \times 0.15$, cuando se obtienen los ensayos en forma de vigas siguen pasando. una máquina ya calibrada para aplicarle fuerza hasta que ocurra un mal funcionamiento. Se interpreta como módulo de rotura - MR. (Lugo y Torres, 2019). Los pavimentos deben soportar el peso de personas y muebles que caen sobre la superficie sin dañarla. La resistencia a la rotura o flexión de un revestimiento cerámico viene determinada en gran medida por su porosidad interna, lo cual quiere decir, por su mayor o menor absorción de agua. Por consiguiente, cuanto menor sea la absorción de agua, el índice será mayor a la resistencia flexionante. Ejemplo de ello es un porcelanato con una absorción de agua menor al 0,5%, que proporciona una mayor resistencia flexionante. Por otro lado, el segundo componente que afecta la resistencia a la flexión en el espesor de la capa de recubrimiento del cerámico (Villarroel, 2017) El hormigón debe producir de forma que la frecuencia de los resultados de resistencia sea inferior a F'C. Resistencia mínima F'C del hormigón estructural diseñado y construido de acuerdo con la norma E.060 Hormigón Armado del Código Nacional de la Construcción, Esto indica que la resistencia debe ser de al menos 17 MPa. Los ensayos de tracción por flexión o compresión radial (ensayos de fisuración) no deben utilizarse como base para la aceptación del hormigón en obra. (Fuente: Norma E.060, hormigón armado).

Cemento: El cemento es un ingrediente clave en el área de la construcción civil, se utiliza como aglutinante en formándose un mortero y también es el ingrediente principal del hormigón. También es muy

versátil en la industria se utiliza en elementos prefabricados, cubiertas, tuberías, tensado, fibrocemento. Se conoce cementos de la naturaleza obtenidos a partir de elementos que contienen cal, arcilla y productos cementantes artificiales elaborados a partir de caliza, arcilla y yeso. Desde un punto de vista económico, estos últimos son los más interesantes, ya que son casi todo lo que se utiliza en la industria. El cemento Portland es el cemento artificial más importante. (Fernández , 2011). El cemento Portland es un adhesivo instantáneo (solo agregue agua) que junta partículas de arena para formar hormigón de cemento. De acuerdo con la (NTP 334.009), la fineza de del cemento es una característica de gran importancia que debe ser controlada, ya que al hidratarse de la parte superior del producto cementantes, a más finura son, mayor es el área. superficie, resultando en una superficie más grande. Mayor resistencia al desarrollo y mayor calor inicial de compactación (Mamlouk M. y Zaniewski J, 2009). **Agua:** mencionamos como un ingrediente del hormigón que provoca reacciones químicas en el cemento que le confieren la propiedad de endurecerse y solidificarse, formando con los áridos un solo sólido” (Sánchez, 2001) El agua para el ámbito de las edificaciones tiene usos importantes y son dos. Agua de mezcla es un porcentaje de agua en unidad de hormigón que necesita el producto cementante para que produzca una pasta efectivamente humectada, cuya fluidez permita su adecuación y humectación de los áridos mientras la mezcla es amasada en estado plástico. (Sánchez, 2003) Agua de curado: forma agua adicional para la hidratación efectiva en el cemento, para que se humecte y adquiera características adecuadas (Sánchez, 2001). El agua frente al concreto se define como la reserva de agua contenida en la mezcla de hormigón, retenido el agua que participa el hormigón en su etapa fresco y de acuerdo a sus cantidades se utiliza para analizar el concreto. relación agua-cemento y es esta consiste en la adición de agua al compuesto y la cantidad de humedad en los áridos. (Caycho y Espinoza, 2019) Se llevaron a cabo experimentos con la dosificación del concreto y la selección de materiales.

Los constructores podrán utilizar los diseños de mezcla especificados en NTP ACI 211 siempre y cuando demuestren mediante pruebas y experiencia en construcción que el concreto que producen tiene la resistencia y durabilidad requeridas.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

De **tipo Básica** es para realizar ensayos controlados para identificar y cambiar el hecho problemático y el conocimiento conocido del crecimiento del hormigón la adición de porcelanato reciclado. La investigación aplicada es un intento de resolver un problema o enfoque particular centrándose en encontrar y consolidar el conocimiento necesario para hacerlo, enriqueciendo así el desarrollo cultural y científico. (Arias Gonzales, 2022). Dado que este estudio analiza teorías, principios, lineamientos, estándares y regulaciones que ya existen para el desarrollo de mezclas, será de **tipo Básica**.

Este estudio utiliza un **enfoque cuantitativo** y determinó que una forma confiable de comprender los era recopilar y análisis datos para responder las preguntas de la investigación y comprobar las hipótesis. Este tipo de investigación tiene aspectos numéricos y también se conoce como análisis empírico, racional o positivo, conteo y muchas veces utiliza estadísticas para identificar patrones de comportamiento de la población.

Diseño de investigación

El objetivo principal del proceso de **diseño experimental** es demostrar cuantitativamente que una variable causa otra, lo que requiere la manipulación y la capacidad de controlar la variable independiente. El tratamiento, agentes, condición o intervención que el investigador manipula y/o controla en diseños experimentales para probar el efecto sobre la variable dependiente se denomina variable independiente. (J.L, Arias Gonzales, 2022). El diseño del estudio será experimental puro ya que se puede manipular la variable independiente y contralar la variación de la calidad en función de las características y condiciones en las que se toma la muestras.

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente: Sustitución del cemento por residuos de acabados en

porcelanato Los acabados en porcelanato adquieran una propiedad y análisis de tasa de reemplazo razonable, este reemplazará algunos de los agregados finos de porcelana, determinando la dureza y trabajabilidad adecuadas para la mejora del concreto. Son residuos sólidos de cemento provenientes de la demolición de construcciones, la mayoría de los cuales se consideran residuos y además plantean problemas ambientales. Además, los residuos de las superficies de gres porcelanato resultantes del derribo de tantas estructuras pueden reciclarse y reutilizarse en nuevos materiales. (Marttines , 2015)

Variable Dependiente: Propiedades físicas – mecánicas

Las propiedades mecánicas y físicas del árido se calculan mediante pruebas de laboratorio y se aplican al árido fresco o endurecido, que también comprueba la calidad del concreto. (Martínez Lara Edwin Joseph, 2020)

Propiedades físicas

Concreto Slump La trabajabilidad del concreto se refiere al estado fresco de la preparación inicial. Por eso funciona. Luego hay una prueba que mide la trabajabilidad del concreto, esta prueba se llama “deslizamiento”, en este caso se necesita una placa de metal como base, un cono y una varilla metálica, también llamada prueba de consistencia (slump).

Propiedades mecánicas

Resistencia a la compresión es la carga máxima que puede soportar una carga de compresión. También es un material que falla al deteriorarse por rotura se destaca dentro de los límites bastantes pequeñas como una particularidad independiente.

Resistencia a la flexión utilizando una viga simplemente soportada por cargas que son un tercio del tramo. Aunque en algunos lugares se utiliza el método del voladizo, básicamente es el método de viga apoyada.

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Los componentes del estudio, y el investigador lo define de acuerdo con la definición proporcionada en el estudio. Debido a las similitudes entre la población y el universo, uno puede referirse al otro como el otro siendo la población, o viceversa. (J L, Arias Gonzales, 2022) Tengo conocimiento que para este estudio la **población será de 72** muestras en total, de las cuales contendrán porcelanato reciclado y dosificaciones de 5%, 10% y 15% para análisis de laboratorio.

Tabla 01. Para pruebas de resistencia a la compresión

		Patrón	Porcentaje de sustitución			Total
			0	5%	10%	
Días	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
Total de testigos :						36

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 02. Para ensayo de resistencia a la flexión

		Patrón	Porcentaje de sustitución			Total
			0	5%	10%	
Días	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
Total de testigos :						36

Fuente: Elaboración propia.

Criterios de inclusión: En este estudio se realizó un diseño de concreto 210 kg/cm² de 5%, 10% y 15% adición de porcelanato reciclado, Nuestra investigación determinará el comportamiento de los materiales en cuestión y también buscará establecer el porcentaje de la dosificación para un diseño de concreto debido a que el concreto es muy trabajable. El porcelanato destaca por su resistencia, dureza y baja absorción de agua.

Criterios de exclusión: Este estudio la población será de 72 muestras en total, de las cuales contendrán porcelanato reciclado y dosificaciones de 5%, 10% y 15% para análisis de laboratorio.

Muestra: En este estudio tendremos una muestra de 72 testigos del 5%, 10% y 15% que serán analizados en laboratorio a los 7, 14 y 28 días.

Muestreo: Este es el proceso de desarrollo de estadísticas que se toma una cantidad de observaciones en la población.

Unidad de análisis: En los estudios analíticos, los testigos elaborados por los tesisistas son llevados al laboratorio para obtener una base de datos representativa. Especialmente diseñado 210 kg/cm².

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

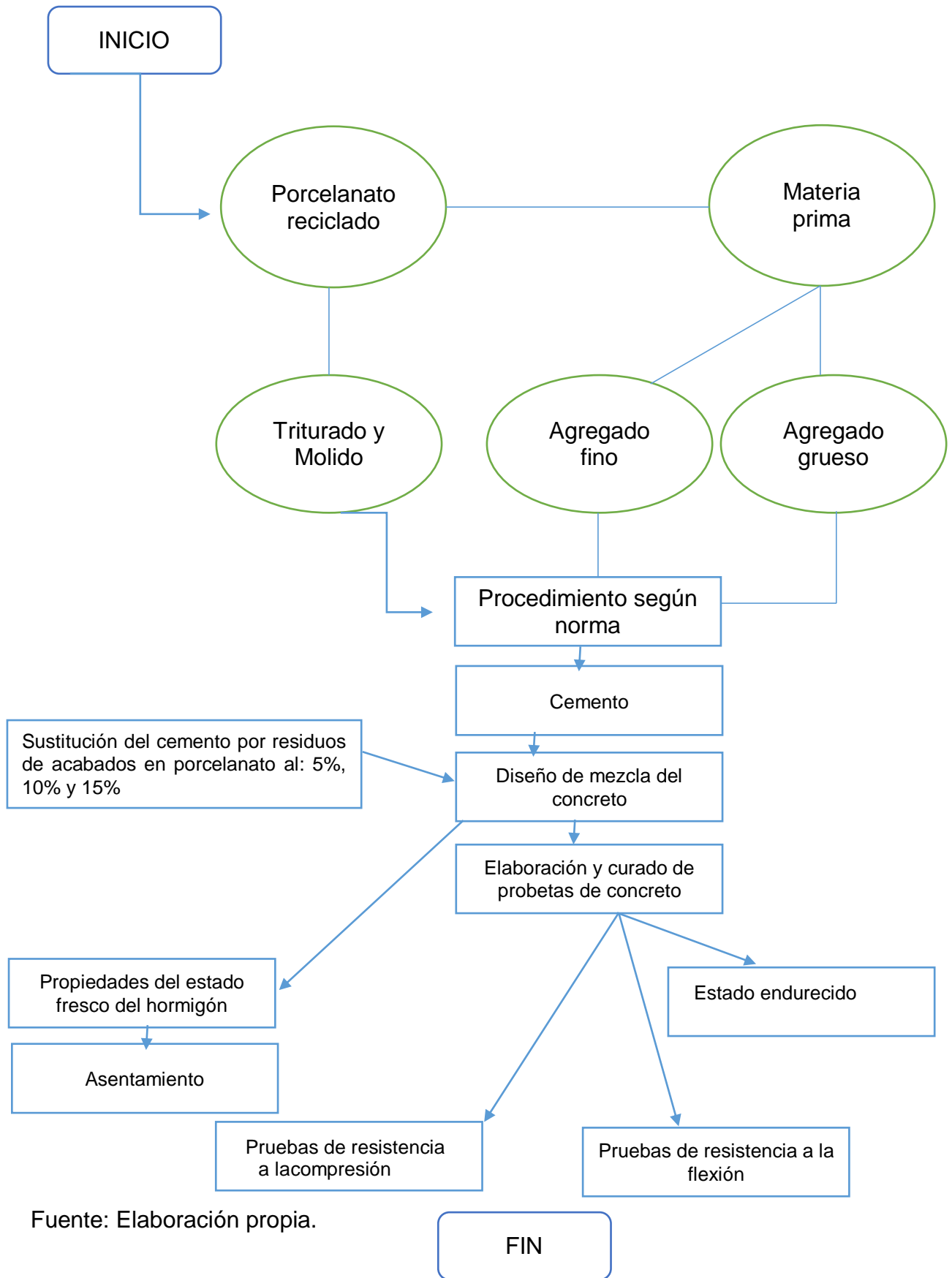
Se utilizará **observación** tipo laboratorio de acuerdo con las técnicas de investigación porque nuestro hecho ha sido provocado y queremos ver las diversas respuestas que provoca nuestra intervención. Cuando se trata de experimentos, es una característica de la investigación científica que se utilicen modelos estándares porque frecuentemente no es posible realizar los experimentos por su alto costo. Para esta investigación se presuponen los lineamientos y prácticas que se deben seguir en las investigaciones con enfoque cuantitativo, de las cuales se extraerán las conclusiones mediante pruebas de laboratorio. Como fuentes primarias, se utilizarán los experimentos y la observación para probar las hipótesis de la investigación. Como fuentes secundarias se examinarán los análisis documentales de investigaciones de terceros. Es una colección de tácticas, operaciones y estrategias utilizadas para recopilar datos a fin de llegar a una conclusión que respalde o refute las hipótesis planteadas. (J L, Arias Gonzales, 2022).

Instrumentos de recolección de datos

La ficha de recolección de datos será la guía de observación, En esta guía se incluirán los resultados de cada prueba y las distintas tasas de reposición de los áridos por el porcelanato reciclado. En cuanto a las herramientas utilizadas para la recopilación de datos, se utilizaron varios instrumentos para comenzar a recopilar datos desde el principio de la investigación. Para validar las hipótesis y conclusiones extraídas de los resultados, se debe extraer y examinar información de los mismos. Se decide adquirir nuevos conocimientos a través de medios materiales a través de este proceso.

3.5 Procedimientos

Para el análisis y desarrollo de los áridos obtenidos, en primer lugar, se tomarán de la cantera de cutimbo pequeñas muestras de los componentes, como por ejemplo áridos. Estas muestras luego se utilizarán en pruebas de laboratorio usando el diseño de mezcla del concreto estándar $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.



Clasificación de agregado de la cantera de Cutimbo Una vez obtenidos los áridos, se clasifican mediante tamizar, separación y algunas pruebas como el peso específico en áridos de cantera.



Figura 01. Árida cantera de cutimbo

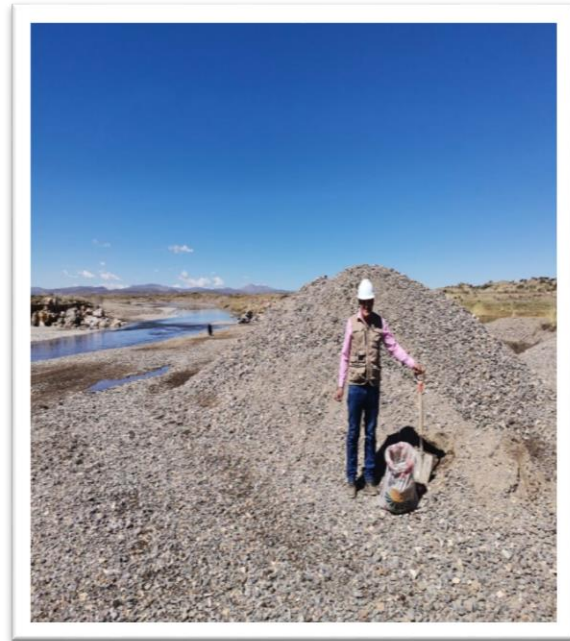


Figura 02. Árido para llevar a laboratorio

Granulometría de los agregados

Se realiza en laboratorio según procedimientos estándar ASTM C136 y NTP 400.012, la fase de prueba en laboratorio incluye la separación y selección del material según tamaño de partícula. El propósito de este proceso es clasificar el agregado según su tamaño en un tamiz estándar.

Granulometría del agregado grueso

Se diseñará con agregado grueso según la norma ASTM C136 y NTP 400.012. donde se asume $f_c=210$ kg/cm² para el concreto, se usa la malla N°4 y se determina por el tamiz 2", 1 ½", 1", ¾, 3/8", #4. Después de pasar por las celdas de tamizado, los resultados del tamizado y las tasas de retención se observan la tabla 3.

Tabla 03. Resultados del árido grueso

CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO		
Tamaño máximo nominal	1.00	Plg
Gravedad específica	2.41	Kg/m ³
Peso unitario suelto	1573	Kg/m ³
Peso unitario varillado	1544	Kg/m ³
% Humedad	1.57	%
% Absorción	3.74	%

Fuente: Elaboración propia.

Granulometría del agregado fino

Simultáneamente se realizó la granulación de áridos finos se realiza de acuerdo a las normas ASTM C33 y NTP 400.012. Los agregados finos se analizaron utilizando un tamiz convencional la NTP 400.037 utilizando tamices de 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. De ahí el módulo tamaño.

Tabla 04. Resultados del árido fino

CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO		
Módulo de fineza	3.07	
Gravedad específica	2.48	Kg/m ³
Peso unitario suelto	1750	Kg/m ³
Peso unitario varillado	1701	Kg/m ³
% Humedad	1.72	%
% Absorción	3.20	%

Fuente: Elaboración propia.

Contenido de humedad de los agregados

Las arenas finas y gruesas tienen un contenido de humedad que se alcanza cuando se igualan y se expresa como porcentaje del total en forma seca. Conocer este resultado es muy importante para controlar, contenido de agua y la mezcla del concreto de acuerdo la NTP 339.185 y ASTM C566.

Tabla 05. Resultados del contenido de humedad de agregado fino

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO	
Peso Tara	56.81
Peso Tara + Peso muestra humedad	834.36
Peso Tara + Peso muestra seco	821.18
Peso agua	13.18
Peso muestra seca	764.37
% HUMEDAD	1.72

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 06. Resultados del contenido de humedad de agregado grueso

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO	
Peso Tara	55.47
Peso Tara + Peso muestra humedad	831.29
Peso Tara + Peso muestra seco	819.38
Peso agua	11.91
Peso muestra seca	763.91
% HUMEDAD	1.56

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de mezcla de concreto

El diseño de la mezcla se realiza utilizando las pruebas de laboratorio registrados y sus resultados, y el diseño de mezcla se determinará la norma NTP ACI 211 diseño de mezcla $F'c = 201 \text{ kg/cm}^2$ con proporciones razonables requeridas. El árido grueso y el árido fino se calculan tras la elaboración del diseño de mezclas y se añadirá porcelanato en las dosificaciones del 5%, 10% y 15% en peso de árido fino.

3.6 Método de análisis de datos

La investigación utiliza un programa Word para la elaboración de hojas de apuntes, toma de datos, para la elaboración de tablas y procesamiento de datos, se utilizará una hoja de cálculo Excel, las pruebas de laboratorio, diversos estándares de formato estandarizados según normas y tecnologías peruanas. Para obtener el mejor diseño, optimo con el porcentaje del diseño con el diseño normal.

3.7 Aspectos éticos

En la investigación es importante tener en cuenta los principios y la ética personal según los documentos, y respetar la exactitud del contenido de los capítulos, teniendo en cuenta la autoría de los conceptos utilizados. Además, utilice el estilo ISO-690 como guía de diseño de mezclas y las normas ACI 211 para citas bibliográficas. Y considera la guía de estudio de la UCV.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos al realizar la tarea global muestran el impacto de la influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados de porcelanato en las propiedades físico – mecánicas del concreto – 2023. Los resultados generales y promedio de las pruebas son los siguientes:

La resistencia a la compresión Se calcula destruyendo una capa cilíndrica de concreto en una herramienta de compresión. Esto se logra dividiendo la carga última por la fracción de espacio y las fuerzas de apoyo. Las unidades son megas pascales (Mpa) de libra-fuerza, con base en mediciones de resistencia a la compresiva, ensayos estándar según Norma Técnica Peruana 339.034 y ASTM C39.

$$R_c = \frac{P}{A}$$

Dónde: **R_c** = resistencia a la compresiva del cilindro (Kg/cm²),

P = Carga máxima aplicada (Kg),

A = Área de la sección transversal (cm²)

Figura 2. Fórmula para ensayo de resistencia a la compresiva

La resistencia a la flexión es una prueba que mide la capacidad de la resistencia del concreto de la viga o losa reforzada para resistir momentos flectores. Los resultados variarán según el método utilizado. En nuestro caso se realizaron ensayos de anclaje simple sobre vigas de baja carga a un tercio de la luz según Norma Técnica Peruana 339.079 y ASTM C78.

$$R = \frac{P L}{b * d^2}$$

Dónde: **R** = es el módulo de resistencia a la rotura, Mpa.

P = Índice de carga máxima aplicada N, (Kgf).

L = distancia entre los apoyos de lo largo del tramo inferior, mm (cm),

b = ancho promedio de la viga en la fisura, mm, (cm), **d** = altura promedio de la viga en la fisura, mm, (cm).

Figura 3. Fórmula para prueba de resistencia a la flexión

Tabla 07. Resumen de los resultados general y promedios

28 días Promedio muestras	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable Dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresiva (kg/cm ²)	282.97	184.30	158.74	209.01
Asentamiento (pulg)	3.6	4	3.8	3.5
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	32.71	29.77	23.59	29.76

Fuente: Elaboración propia.

La **tabla 7** muestra los resultados obtenidos a 28 días, para un concreto patrón (0%) resistencia a la compresivo promedio 282.97 **kg/cm²**, el mejor porcentaje obtenido tras la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al **15%**, nos arroja la resistencia a la compresivo promedio es 209.01 **kg/cm²**. Y porcentaje más bajo tras la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato ha sido el de **10%** una resistencia al compresivo promedio un valor **158.74 kg/cm²**. Además, asentamiento, del hormigón estándar tuvo 3.6 pulgadas, el asentamiento más alto se obtuvo tras la adición de sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al 5%, un valor de 4 pulgas, el asentamiento más bajo se obtuvo tras la adición de PET al 15% con un valor de 3.5.

Objetivo específico 1. Ensayo de asentamiento de hormigón fresco con adición de sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato con un contenido del 5%, 10% y 15%

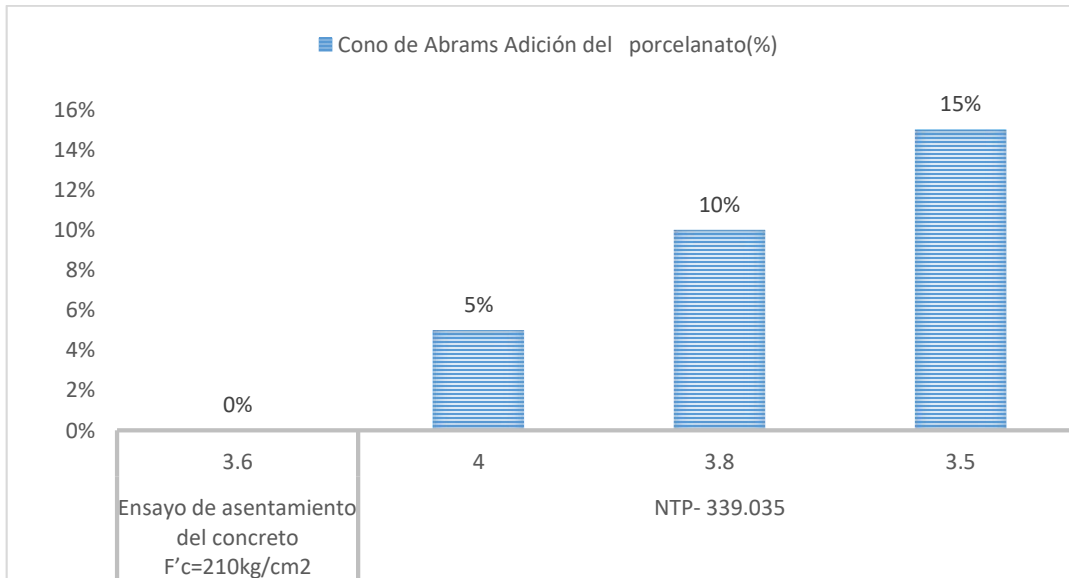


Figura 4. Composición de la mezcla y slump (asentamiento) del hormigón.

Tabla 08. Resultados del asentamiento del hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Relación A/C 0.54	Cono de Abrams	
	Asentamiento del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Adición al porcelanato(%)
Ensayo de asentamiento del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ NTP- 339.035	3.6	Concreto estándar
	4	5%
	3.8	10%
	3.5	15%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Gráfico de asentamiento con adición de porcelanato

La tabla 8 y la figura 4, conocemos los valores de prueba en asentamiento del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los índices de 5%, 10%, 15% y hormigón estándar para calcular $f'c=210\text{kg/cm}^2$ se puede observar que el asentamiento con porcelanato al 5% es de 4" (pulgadas), y de 10% indica 3.8" (pulgadas), y al 15% es de 3.5" (pulgadas) y sobre el asentamiento estándar, esto significa 3.6" (pulgadas), indicando que su consistencia es dúctil lo mismo para el hormigón $F'c=210\text{ kg/cm}^2$.

Tabla 09. Prueba de resistencia a la compresión un diseño f'c= 210 kg/cm2, en 07 días

Resultados del objetivo específico 2

07 días muestra I	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresiva (kg/cm2)	228.76	156.49	127.93	163.12

Fuente: Elaboración propia.

La **tabla 9** se obtiene los resultados en aplicación a la Norma Técnica Peruana 339.034, resistencia a la compresión en 7 días realizado en laboratorio de concreto, del cual se pudo obtuvo un concreto patrón (0%) un valor de 228.76 kg/cm2. Así también se obtuvo un porcentaje tras la adición de la Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al 15%, nuestra una resistencia de 163.12 kg/cm2. El porcentaje más bajo tras la adición de 10%, un valor de 127.93 kg/cm².

Tabla 10. Prueba de resistencia a la compresiva un diseño f'c=210 kg/cm2, en 14 días

Resultados del objetivo específico 03

14 días muestra I	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresiva (kg/cm2)	255.21	158.82	124.33	164.34

Fuente: Elaboración propia.

Según **tabla 10** muestra los resultados obtenido la Norma Técnica Peruana 339.034, resistencia a la compresión en **14 días**, se realizó en laboratorio de concreto, del cual se obtuvo un concreto patrón (**0%**) una resistencia de **255.21 kg/cm2**. Así mismo, el mejor porcentaje obtenido tras la adición de la Sustitución del cemento por residuos

de acabados en porcelanato al **15%**, la cual muestra una resistencia de **164.34 kg/cm²**. Además, la adición de la Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato ha sido el de **10%** una resistencia al **124.33 kg/cm²**.

Tabla 11. Prueba de resistencia a la compresiva un diseño $f'c=210$ kg/cm², en 28 días

Resultados del objetivo específico 04

28 días muestra I	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	279.43	179.30	153.81	197.84

Fuente: Elaboración propia.

Según la **tabla 11** muestra los resultados obtenidos aplicando la Norma Técnica peruana 339.034, resistencia a la compresión en **28 días** realizado en el laboratorio de concreto, del cual se pudo obtener para el concreto patrón (**0%**) una resistencia de **279.43 kg/cm²**. Así mismo, el mejor porcentaje obtenido tras la adición de la Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al **15%** la cual nos arroja una resistencia de **197.84 kg/cm²**. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de la Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato ha sido el de **10%** una resistencia al **153.81 kg/cm²**.

Tabla 12. Prueba de resistencia a la flexión de un diseño $f'c=210$ kg/cm², en 07 días

Resultados del objetivo específico 5

07 días muestra I	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	21.26	20.35	20.87	21.54

Fuente: Elaboración propia.

Según la **tabla 12** muestra los resultados obtenidos aplicando la Norma Técnica Peruana 339.034, resistencia a la compresión en **7 días** desarrollados en un laboratorio de hormigón, del cual se pudo obtener para el concreto patrón (**0%**) una resistencia de **21.26 kg/cm²**. Así mismo, el mejor porcentaje obtenido tras la adición de la Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al **15%** la cual nos arroja una resistencia de **21.54 kg/cm²**. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcentaje ha sido el de **5%** un valor resistencia de **20.35 kg/cm²**.

Tabla 13. Prueba de resistencia a la flexión de un diseño $f'c=210$ kg/cm², en 14 días

Resultados del objetivo específico 06

14 días muestra I	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	30.76	26.85	20.88	30.05

Fuente: Elaboración propia.

Según la **tabla 13** muestra los resultados obtenidos aplicando la Norma técnica peruana 339.034, resistencia a la compresión en **14 días** desarrollados en el

laboratorio de hormigón, del cual se pudo obtener para el concreto patrón **(0%)** una resistencia de **30.76 kg/cm²**. Así mismo, el mejor porcentaje obtenido tras la adición de la Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al 15% la cual nos arroja una resistencia de **30.05 kg/cm²**. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato ha sido el de **10%** resistencia al **20.88 kg/cm²**.

Tabla 14. En la tabla de pruebas de flexión de un diseño $f'c=210$ kg/cm², en 28 días

Resultados del objetivo específico 07

28 días muestra I	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	33.97	28.18	24.78	30.85

Fuente: Elaboración propia.

La **tabla 14** donde se muestran los resultados obtenidos para Norma técnica peruana 339.034, resistencia a compresión a 28 días desarrollados en un laboratorio de hormigón, del cual se pudo obtener para hormigón patrón **(0%)** muestra una resistencia de **33.97 kg/cm²**. Así mismo, el mejor porcentaje obtenido tras la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato al **15%** la cual nos arroja una resistencia de **30.85 kg/cm²**. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato ha sido el de **10%** con una resistencia de **24.78 kg/cm²**.

V. DISCUSIÓN

Datos obtenidos general, se ha compararon con los siguiente:

Sin embargo (Heredia y Pérez, 2018), la mayor similitud se puede observar que tiene una resistencia a la compresiva, cuya variabilidad es del 5%.

Sin embargo (Arbelaez, et al, 2020) la mayor diferencia se puede observar una resistencia a la compresiva, cuya variabilidad 2%.

Sin embargo (Pastrana, et al, 2019) la mayor similitud se puede observar que tiene una resistencia a la flexión, que tiene una variabilidad del 5%.

Con él (Heredia, C. F., 2019) se evidenció la mayor diferencia para la resistencia teniéndose una variabilidad del 2%

Los resultados del **objetivo específico 01**, contraste con (Heredia y Pérez, 2018), en el diseño de mezcla patrón, obtuvo para compresión al día 28 un valor 216.64 kg/cm². Mis resultados para compresión al día 28 tuvo un valor de **279.43 kg/cm²**. indicaré que como base de diferencias entre los datos es una variabilidad de los resultados del 5% que es diferente dentro del 2% y similar dentro del **22.19%**

Los resultados del **objetivo específico 02** (Arbelaez, et al, 2020) principalmente su objetivo es de analizar las características mecánicas del hormigón cambiado con plástico marino reciclado en lugar de árido fino. De acuerdo con los resultados se desarrolló concreto normal con 214.14 kg/cm², un periodo de 28 días de curado, usando una dosificación del **5%** de 163.16 kg/cm², Mi mejor resultado, resistencia a la compresión con una dosificación de **5%** obteniendo un valor de **179.30 kg/cm²**. como base de diferencias entre los datos es una variabilidad de los resultados del 2%, y similar dentro del **9.02%**

Los resultados para el **objetivo específico 03** (Rodríguez 2016). determina la flexibilidad del concreto cuando se reemplaza el 25% y 50% del agregado pétreo por contenido de cerámicos residuos de las edades de 28 días después del curado. Hormigón f'c=210kg/cm². por cerámica. reemplazar el **50%** del concreto **117 kg/cm²**, Mi mejor resultado, resistencia a la compresión con una dosificación de 15% obteniendo el valor de **197.84 kg/cm²**. como base de diferencias entre los datos es una variabilidad del 2%, y similar dentro del **40.86%**

Rodríguez (2016); crecimiento estimado del asentamiento, que se muestra en los datos obtenidos, muestra estándar del hormigón fresco tiene un asentamiento valor de 4" pulgadas. El modelo de reemplazo de cerámico por árido grueso al **25 %** ha disminuido en 5 pulgadas, y el modelo de reemplazo la cerámico por árido grueso al **50 %** ha disminuido en 5.5" pulgadas. Mis resultados indicadores un asentamiento de **patrón 3,6 pulgadas** y la muestra al **5%** un valor de **4 pulgadas** y la muestra **10%** tiene un valor de **3.8 pulgadas** indicaré que como base de diferencias entre los datos es una variabilidad 2%, y similar a la variación del 1%

VI. CONCLUSIONES

1. A partir de la hipótesis general formulada durante la investigación, los trabajos de laboratorio confirmaron que la adición de la sustitución de cemento por residuos de acabados de porcelanato mejora las propiedades del cemento propiedades físicas - mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. En estado fresco, tiene un asentamiento de un patrón de Slump de **3.6"** (pulg), combinado con la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato con un **5%** su Slump es de **4"** (pulg), lo que significa que la trabajabilidad del hormigón aumenta en un **5%**, la hipótesis es correcta.
2. Con base en la hipótesis general planteada durante elaboración, se ha evidenciado los trabajos en laboratorio, se contrastó que la adición de la sustitución de cemento por residuos de acabados de porcelanato mejora en las propiedades físicas - mecánicas del Hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en estado curado, es decir, resistencia a la compresiva después a 28 días de curado, tiene un valor promedio a la rotura de **291.08 kg/cm²**, la hipótesis es correcta.
3. Con base en la hipótesis especial 01 establecida durante el estudio, luego de trabajos de laboratorio según la NTP 339.035, se constató que la adición de la sustitución de cemento por residuos de acabados de porcelanato mejoran las propiedades físicas - mecánicas del hormigón $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, al **5%** tiene un asentamiento plástico más favorable para concreto con una medida de **4"** (pulg).
4. Con base en la hipótesis específica 02 establecida durante el estudio, luego de trabajos de laboratorio según la NTP 339.034, se constató que la adición de la sustitución de cemento por residuos de acabados de porcelanato mejora la propiedades físicas - mecánicas del hormigón $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, con un **15%**, tiene una mejor resistencia a la compresiva al concreto un valor es **165,93 kg/cm²**
5. Con base en la Hipótesis específica 03 establecida durante el estudio, se comprobó luego del trabajo de laboratorio sobre la NTP 339.079, se constató que la adición de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora propiedades físicas - mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, al **15%** tiene un mejor aumento resistencia a la flexión al concreto con un valor es **30,85 kg/cm²**.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar los residuos de acabados en porcelanato como una mezcla de árido grueso con unas proporciones superiores al 15% ya que esto supone propiedades de resistencia a la flexión y compresión para hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Se recomienda su uso como material sustitución al árido grueso en mayores proporciones.

Se recomienda realizar más investigaciones para examinar las propiedades físicas del hormigón, ya que la adición de otros elementos nuevos en los residuos de revestimiento de porcelanato puede ayudar a mejorar las propiedades del hormigón. En este caso, la sedimentación ayuda a determinar la trabajabilidad de estos materiales, es decir. la proporción de árido grueso, porque el endurecimiento del hormigón varía en función de las diferentes resistencias y de la adición de diferentes elementos y materiales de construcción en la obra.

Se recomienda la prueba de compresión del concreto para las siguientes investigaciones. Es muy importante conocer las acciones y efectos de la incorporación al concreto de restos residuos de acabados en porcelanato otros elementos nuevos, y por tanto los parámetros de resistencia a la compresión y otras propiedades, como la relación árida al hormigón.

Se recomienda realizar nuevos estudios con la adición de residuos de acabados en porcelanato con una resistencia superior a $f'c=210\text{kg/cm}^2$, y para obtener conclusiones más precisas, realizar un análisis consistente respecto al porcelanato.

Se recomienda realizar estudios más detalladas, dar gran importancia a la investigación de residuos de acabados en porcelanato para su uso en el campo de la construcción y encontrar alternativas de uso en la mezcla del concreto. Desarrollo de una nueva técnica para la recojo de residuos reciclados.

REFERENCIAS

- Araujo, J. P. 2019.** Resistencia a la compresión del concreto, adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar, en reemplazo del agregado fino. 2019.
- Arbelaez, et al. 2020.** Propiedades mecánicas de concretos modificados con plasticos marino reciclados en reemplazo de las agregados finos. Colombia : s.n., 2020.
- Arias Gonzales, Jose, L. 2022.** Metodología de investigación: método arias para realizar un proyecto de tesis. Lima - Perú : Primera edición, 2022. Pag. 70.
- Caycho y Espinoza. 2019.** Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones . Distrito La Molina : s.n., 2019.
- . **2019.** mezcla del concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cementaciones. Distrito la Molina : s.n., 2019.
- Fernández , M. 2011.** Manual de hormigón. España : s.n., 2011. 9° ed..
- Fernández Cánovas. 2011.** Tecnología del concreto. Lima - Perú : 2° ed., 2011.
- Heredia y Pérez. 2018.** Analisis y evaluacion del concreto ligero como concreto estructural usando como adición contralada poliestierro expandido modificado(meps) aplicado a una losa unidireccional para fines habitacionales. Chimbote : s.n., 2018.
- Heredia, C. F. 2019.** La investigación da a conocer como objetivo principal determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$. 2019.
- . **2019.** Resistencia a la compresión del concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$. Cajamarca : s.n., 2019.
- . **2019.** Resistencia a la compresión del concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ incorporando cerámico en 3% y 5% en remplazo de agregados grueso. Cajamarca : s.n., 2019.
- Hernández y Saravia. 2018.** Analisis de las propiedades Fisicas y Mecánicas del hormigón elaborado con cerámicos reciclados como sustituto del agregado grueso. Ecuador : Universidad Politécnica Salasiana (Tesis de Titulación), 2018.
- Hernández, Felipe. 2004.** Resistencia a la compresión conceptos basicos del concreto. s.l. : Vol.2,2, 2004.
- J L, Arias Gonzales. 2022.** Metodología de investigación: El método Arias para realizar

- un proyecto de tesis. Lima - Perú : Primera Edición , 2022. Pag. 93.
- **2022.** Metodología de investigación: El método Arias para realizar un proyecto de tesis. Lima - Perú : Primera edición , 2022. Pag. 73.
- J.L, Arias Gonzales. 2022.** Metodología de investigación: El método Arias para realizar un proyecto de tesis. Lima - Perú : Primera Edición, 2022. Pag.60.
- Lugo y Torres. 2019.** Caracterización del comportamiento mecánico del concreto. Bogota- Ecuador : s.n., 2019.
- **2019.** Caracterización del comportamiento mecánico del concreto simples con adición de fibras poliméricas reciclados. Bogota : s.n., 2019.
- Magda. 2014.** El sector emergente es el que demanda las cerámicas y porcelanatos. La república, Lima : s.n., 2014.
- Mamlouk M. y Zaniewski J. 2009.** Materiales para ingeniería civil. Trujillo - Perú : Tercera edición. Editorial Pearson, 2009.
- Mamlouk, M y Zaniewski, J. 2009.** Materiales para ingeniería civil. Trujillo - Perú : Segunda edición. Editorial, 2009.
- Martínez Lara Edwin Joseph. 2020.** Desempeño de las propiedades físicas-mecánicas del concreto, utilizando agregado de concreto reciclado. Perú : s.n., 2020.
- Martínez , w. 2015.** Revista de la asociación latinoamericana de control de calidad Patología y recuperación de la construcción. México : s.n., 2015. Pag. 235.
- Mccormack y Brown. 2011.** Diseño de concreto. New Jersey, USA : s.n., 2011.
- Niño Hernández, J. 2014.** Tecnología del concreto- tomo I. Trujillo - Perú : tercera edición. Editorial Asocreto , 2014.
- Paskel. 1998.** Tópicos de tecnología del concreto. Lima - Perú : 2° edición , 1998.
- Pastrana, et al. 2019.** Propiedades físicas- mecánicas de concreto autocompactantes producidos con polvos de residuos de concreto. Colombia : s.n., 2019.
- Pérez y Merino. 2013.** Definición de Porcelanato. 2013.
- Ramírez, J. 2012.** Resistencia a las condiciones de comportamiento de revestimiento de porcelanato. Ecuador : s.n., 2012.
- Restrepo, J. 2011.** Baldosas cerámicas y gres porcelanato . Colombia : s.n., 2011.
- Restrepo, J. 2011.** "baldosas cerámicas y gres porcelanato: Un mundo en permanente

- evaluación". Medellín, Colombia : Centro editorial Facultad de minas, 2011.
- Rojas. 2019.** Influencia de residuos de cerámica como sustitución porcentual del cemento sobre la resistencia a la compresión del concreto. Trujillo : s.n., 2019.
- Sánchez, D. 2003.** Durabilidad y patología del concreto. Trujillo- Perú : Primera edición. Editorial Asocreto, 2003.
- . **2003.** Durabilidad y patología del concreto. Bogotá - Colombia : Primera edición Editorial Asocreto, 2003.
- . **2001.** Tecnología del concreto y el mortero. Bogotá, Colombia : 5°. ed., 2001.
- Vera. 2018.** Diseño de un concreto liviano con poliestireno expandido para la ejecución de losas en el Asentamiento Humano Amauta. Ate-Lima : s.n., 2018.
- Villarreal, J. 2017.** Evaluación del porcelanato reciclado y dosificación en mortero de Asentado sobre la resistencia a Flectión. Trujillo - Perú : s.n., 2017.
- . **2017.** Evaluación del procelanato reciclado y dosificación en mortero de asentado sobre la resistencia a compresión, absorción, densidad, flujo. Trujillo- Perú : s.n., 2017.

ANEXO

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<p>Variable Independiente:</p> <p>Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato</p>	<p>Son residuos sólidos de cemento provenientes de la demolición de construcciones, la mayoría de los cuales se consideran residuos y además plantean problemas ambientales</p> <p>Además, los residuos de las superficies de gres porcelanato resultantes del derribo de tantas estructuras pueden reciclarse y reutilizarse en nuevos materiales. (Martines, W. 2015, Pag. 235)</p>	<p>Los acabados en porcelanato adquieran una propiedad y análisis de tasa de reemplazo razonable, este reemplazará algunos de los agregados finos de porcelana, determinando la dureza y trabajabilidad adecuadas para la mejora del concreto.</p>	<p>Porcentaje de sustitución</p>	<p>0%</p> <p>5%</p> <p>10%.</p> <p>15%.</p>	<p>Razón, según</p>
<p>Variable Dependiente:</p> <p>Propiedades físico - mecánicas</p>	<p>Las propiedades mecánicas y físicas de los materiales están determinadas por su composición química y sus estructuras internas, como el tamaño de grano y la estructura cristalina. Sin embargo, estas propiedades se pueden cambiar bajo ciertas condiciones</p>	<p>Las propiedades físicas y mecánicas del agrado se calculan mediante pruebas de laboratorio y se aplican al agrado fresco o endurecido, que también comprueba la calidad del concreto.</p>	<p>Propiedades físicas</p> <p>Propiedades mecánicas</p>	<p>Concreto Slump (Plg)</p> <p>Resistencia a la compresión (Kg/cm²)</p> <p>Resistencia a la flexión (Kg/cm²)</p>	<p>Razón, según</p>

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicadores	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	VI: Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato	Porcentaje de sustitución	0%	Tipo: Básica
¿Cómo afectaría la influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en características físico - mecánicas del concreto – 2023?	Evaluar de qué manera influenciaría la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en propiedades físico - mecánicas del concreto – 2023	La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora la propiedades físico - mecánicas del concreto – 2023			5%	Nivel: Explicativo
					10%	Diseño: Experimental
					15%.	Enfoque: cuantitativo
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica	VD: Propiedades físico - mecánicas	Propiedades físicas	Slump (Plg)	Población: Se trabajaran con la población total de 72
¿ De qué manera influenciaría la sustitución el cemento por residuos de acabados en porcelanato en la trabajabilidad del concreto – 2023.?	Evaluar de qué manera influenciaría la sustitución el cemento por residuos de acabados en porcelanato en la trabajabilidad del concreto – 2023.	La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora la trabajabilidad del concreto – 2023				
¿De qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en el porcentaje de sustitución del concreto – 2023.?	Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en el porcentaje de sustitución del concreto – 2023	La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora el porcentaje de sustitución del concreto – 202				
¿Cómo influenciaría de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en la resistencia compresiva del concreto – 2023.?	Evaluar como influenciaría de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en la resistencia compresiva del concreto – 2023	La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora la resistencia a la compresión del concreto – 2023				
¿ Cómo influenciaría de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en la resistencia a la flexión del concreto – 2023?	Evaluar de qué manera influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato en la resistencias a la flexión del concreto – 2023.	La influencia de la sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato mejora las resistencias a la flexión del concreto – 2023.				
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	Resistencia a la flexión (kg/cm2)	Instrumento: La ficha de recolección de datos será la guía de observación.

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INGENIERIA CIVIL

Ficha de observación de laboratorio

Objetivo

07 días muestra 1	Variable independiente Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

07 días muestra 2	Variable independiente Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

07 días muestra 3	Variable independiente Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INGENIERIA CIVIL

Ficha de observación de laboratorio

Objetivo

14 días muestra 1	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

14 días muestra 2	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

14 días muestra 3	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INGENIERIA CIVIL

Ficha de observación de laboratorio

Objetivo

28 días muestra 1	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

28 días muestra 2	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

28 días muestra 3	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)				

Anexo 4. Fichas de observación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INGENIERIA CIVIL

Ficha de observación de laboratorio

Objetivo

07 días muestra 1	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	228.76	156.49	127.93	163.12
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	21.26	20.35	20.87	21.54

07 días muestra 2	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	231.78	159.51	128.64	77.66
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	25.96	22.40	20.11	21.32

07 días muestra 3	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	211.25	170.22	126.34	157.90
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	26.45	20.67	17.84	23.29



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INGENIERIA CIVIL

Ficha de observación de laboratorio

Objetivo

14 días muestra 1	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	255.21	158.82	124.33	164.34
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	30.67	26.85	20.88	30.05

14 días muestra 2	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	254.16	171.62	128.44	165.91
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	33.46	28.62	18.98	25.31

14 días muestra 3	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	256.84	174.81	138.75	196.57
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	30.35	25.18	19.01	27.53



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INGENIERIA CIVIL

Ficha de observación de laboratorio

Objetivo

28 días muestra 1	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	279.43	179.30	153.81	197.84
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	33.97	28.18	24.78	30.85

28 días muestra 2	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	278.40	185.33	165.93	221.09
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	34.01	30.84	22.22	30.24

28 días muestra 3	Variable independiente			
	Sustitución del cemento por residuos de acabados en porcelanato			
Variable dependiente	0%	5%	10%	15%
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	291.08	188.28	156.48	208.10
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	30.15	30.28	23.76	28.19

Anexo 4. Certificados de calibración de los equipos de laboratorio.

CALIBRATEC S.A.C.		CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS
LABORATORIO DE METROLOGIA		RUC: 20606479680
Área de Metrología		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Fuerza		
		Página 1 de 4
1. Expediente	0327	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	G & C CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.	
4. Instrumento calibrado	MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL (PRENSA DE CONCRETO)	
Marca	KAIZA CORP	
Modelo	STYE-2000	
N° de serie	2005759	
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Intervalo de indicación	0 kN a 2000 kN	
Resolución	0,01 kN	
Clase de exactitud	No indica	
Modo de fuerza	Compresión	
5. Fecha de calibración	2023-03-24	
Fecha de Emisión	2023-03-28	
Jefe de Laboratorio		
Revisión 00		RT03-F01
977 997 385 - 913 028 622		Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
913 028 623 - 913 028 624		ventascalibratec@gmail.com
		CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-025-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 4

6. Método de calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM

7. Lugar de calibración

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones de calibración

	Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,6 °C
Humedad relativa	56 %	56 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PUCP	Celda de carga de 150 t con una incertidumbre de 241 kg	INF-LE N° 042-22 (B)

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El instrumento a calibrar no indica la clase, sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase 1 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-025-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 4

11. Resultados de medición

Indicación de la máquina de ensayo		Indicación del transductor de fuerza patrón					Error de medición	
		1ra Serie	2da Serie	3ra Serie		4ta Serie Accesorios		
		Ascenso	Ascenso	Ascenso	Descenso	Ascenso		
%	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	
10	100	99.6	100.1	99.9	--	--	99.8	0.2
20	200	201.2	201.3	200.9	--	--	201.1	-1.1
30	300	301.3	301.7	301.2	--	--	301.4	-1.4
40	400	402.4	402.2	402.0	--	--	402.2	-2.2
50	500	501.8	502.7	502.3	--	--	502.3	-2.3
60	600	602.4	602.2	602.0	--	--	602.2	-2.2
70	700	701.9	702.5	702.1	--	--	702.2	-2.2
80	800	802.3	803.2	802.5	--	--	802.7	-2.7
90	900	902.5	902.9	902.8	--	--	902.7	-2.7
100	970	972.2	971.9	971.8	--	--	972.0	-2.0

Indicación de la máquina de ensayo		Errores relativos de medición					Incertidumbre de medición relativa
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Error con accesorios	
		q %	b %	v %	a %	%	
10	100	0.15	0.49	--	0.01	--	0.39
20	200	-0.56	0.17	--	0.01	--	0.27
30	300	-0.47	0.15	--	0.00	--	0.27
40	400	-0.54	0.11	--	0.00	--	0.26
50	500	-0.45	0.18	--	0.00	--	0.27
60	600	-0.36	0.06	--	0.00	--	0.25
70	700	-0.31	0.08	--	0.00	--	0.26
80	800	-0.33	0.11	--	0.00	--	0.26
90	900	-0.30	0.04	--	0.00	--	0.25
100	970	-0.20	0.04	--	0.00	--	0.25

Clase de la escala de la máquina de ensayo	Valor máximo permitido (ISO 7500 - 1)				
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Cero f0
q %	b %	v %	a %	f0 %	
0,5	± 0,50	0,5	± 0,75	± 0,25	± 0,05
1	± 1,00	1,0	± 1,50	± 0,50	± 0,10
2	± 2,00	2,0	± 3,00	± 1,00	± 0,20
3	± 3,00	3,0	± 4,50	± 1,50	± 0,30

MAXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f₀) 0.00 %

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-025-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 4 de 4

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 8

1. Expediente: 0327
2. Solicitante: G & C CONSULTORES CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección: AV. SIMON BOLIVAR N° 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Equipo: HORNO DE SECADO
Marca: ALFA
Modelo: 6-030/250
N° de serie: No indica
Procedencia: Turquía
Identificación: CI-0081
Ubicación: Laboratorio de Análisis y Ensayos

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de indicación	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
Resolución	1	1,0 °C
Tipo	Digital	Digital

5. Fecha de calibración 2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-29

Jefe del Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 8

6. Método de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Análisis y Ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simón Bolívar N° 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	17,8 °C	17,5 °C
Humedad relativa	55,0 %	55,0 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
SAT	Termómetro digital con 10 sensores tipo K (CH01 al CH10) con incertidumbre en el orden de 0,16 °C a 0,18	LT-1111-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
- Antes de la calibración no se realizó algún tipo de ajuste.
- La carga para la medición consistió de recipientes metálicos con muestras.

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Página 3 de 8

11. Resultados de la medición

Temperatura ambiental promedio 17,4 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 3 horas
El controlador se seteo en 110 °C

TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C

Tiempo min	Term. del equipo °C	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom °C	T _{máx} - T _{mín} °C
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	121,2	124,5	140,7	120,0	121,1	104,7	101,6	95,4	105,0	102,6	113,7	45,2
02	110	121,4	124,5	141,0	120,1	121,2	104,8	101,5	95,1	105,2	102,6	113,7	45,8
04	110	121,2	124,7	141,1	120,0	121,4	104,7	101,5	95,0	106,7	102,9	113,9	46,0
06	110	121,7	124,7	141,3	120,2	121,7	105,4	101,5	95,4	105,9	103,4	114,1	45,8
08	110	121,7	125,1	141,0	120,3	121,8	105,1	101,3	95,8	105,9	102,9	114,1	45,2
10	110	121,7	124,6	140,8	121,0	121,7	104,9	101,5	96,4	106,1	103,3	114,2	44,4
12	110	121,1	124,2	140,3	120,9	121,6	105,3	101,5	96,0	105,8	103,1	114,0	44,3
14	110	120,9	123,9	139,6	120,5	121,2	105,1	101,7	96,3	105,1	103,3	113,8	43,3
16	110	120,5	123,2	139,0	120,3	120,9	105,1	101,5	96,1	104,7	102,9	113,4	42,9
18	110	120,2	123,5	138,1	119,8	120,6	105,1	101,4	95,7	105,8	102,8	113,3	42,4
20	110	120,0	122,8	137,5	119,5	120,3	104,4	101,2	95,8	104,1	102,4	112,8	41,7
22	110	119,6	122,5	137,1	119,3	119,9	104,4	101,5	95,4	104,7	102,1	112,6	41,7
24	110	119,6	122,5	136,8	118,9	119,8	104,6	100,8	95,5	104,2	102,2	112,5	41,3
26	110	119,0	122,1	136,8	118,9	119,7	104,2	100,6	95,2	102,6	102,1	112,1	41,6
28	110	119,3	122,1	136,6	119,0	119,5	104,1	100,6	95,2	103,8	102,0	112,2	41,4
30	110	119,1	122,0	136,4	118,8	119,4	104,2	100,2	95,0	104,0	101,8	112,1	41,4
32	110	119,1	121,7	136,2	118,9	119,3	104,1	100,8	94,8	104,4	101,4	112,1	41,4
34	110	118,9	122,2	136,7	118,8	119,5	104,1	100,5	94,8	103,6	101,6	112,1	41,9
36	110	119,4	122,2	137,6	119,0	119,5	103,8	100,6	94,9	104,4	101,9	112,3	42,7
38	110	119,6	122,4	138,2	119,1	120,0	104,1	100,6	94,9	104,9	102,0	112,6	43,3
40	110	119,8	122,6	138,5	119,4	120,1	104,2	100,8	94,7	104,5	101,9	112,6	43,8
42	110	119,8	122,5	138,4	119,3	120,2	104,2	100,8	95,4	103,8	102,1	112,6	43,0
44	110	120,0	123,1	138,4	119,3	120,4	104,5	100,4	94,9	105,7	102,0	112,9	43,5
46	110	120,0	122,8	138,6	119,3	120,3	104,4	100,8	94,8	104,3	102,0	112,7	43,8
48	110	119,8	122,6	138,5	119,6	120,4	104,3	100,8	94,8	103,6	101,9	112,6	43,7
50	110	120,3	123,3	138,9	119,2	120,5	104,1	100,6	94,0	105,7	102,1	112,9	44,9
52	110	120,4	123,8	139,5	119,5	120,8	104,5	101,1	94,0	104,9	102,2	113,1	45,4
54	110	120,8	123,8	140,0	119,4	121,0	105,0	101,0	94,7	103,7	102,5	113,2	45,2
56	110	121,1	124,0	140,5	120,0	121,4	105,1	101,1	94,5	104,7	102,4	113,5	45,9
58	110	121,0	123,9	140,4	120,2	121,4	104,6	101,2	95,5	106,6	102,6	113,7	44,9
60	110	121,1	124,1	140,2	120,1	121,4	104,6	101,6	95,4	105,1	102,6	113,6	44,8
62	110	121,2	124,4	140,4	119,9	121,6	105,1	101,6	95,6	105,3	102,5	113,8	44,8
64	110	121,2	124,2	140,4	120,0	121,7	104,8	101,3	95,2	106,5	103,1	113,8	45,1
66	110	121,3	124,3	140,4	120,1	121,7	105,0	101,4	95,7	104,7	103,1	113,8	44,7
68	110	121,2	124,4	140,2	120,3	121,6	105,0	101,5	95,1	105,0	102,8	113,7	45,1
70	110	121,2	124,1	140,3	119,9	121,5	105,2	101,5	95,1	105,8	103,0	113,8	45,1
72	110	121,3	124,2	140,2	120,0	121,7	105,5	101,7	95,0	104,5	103,4	113,7	45,1
74	110	121,4	124,4	140,4	120,1	121,5	105,1	101,6	95,2	104,7	102,8	113,7	45,1

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 8

TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C

Tiempo min	Term. del equipo °C	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom °C	T _{máx} - T _{mín} °C
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
76	110	121,0	123,8	139,6	120,4	121,4	105,0	101,6	95,3	104,5	103,1	113,6	44,3
78	110	120,8	123,7	139,4	120,3	121,3	105,0	101,7	95,2	104,9	102,4	113,5	44,2
80	110	120,6	123,3	138,9	120,0	121,1	105,1	101,6	95,1	104,0	102,8	113,2	43,8
82	110	120,5	123,3	139,0	119,7	121,0	104,9	101,2	94,6	105,1	102,3	113,2	44,4
84	110	120,7	123,6	138,7	119,5	121,0	104,5	101,2	95,1	106,2	102,7	113,3	43,6
86	110	120,3	123,5	138,9	119,7	121,1	104,5	101,4	94,3	105,5	102,4	113,2	44,6
88	110	120,5	123,4	139,0	119,6	121,2	104,6	101,5	94,8	105,0	102,6	113,2	44,2
90	110	120,6	123,8	138,9	119,2	120,9	104,7	101,2	93,7	104,7	102,8	113,0	45,1
92	110	120,4	123,4	139,0	119,6	120,8	104,9	101,3	94,6	104,6	102,6	113,1	44,4
94	110	120,5	123,4	138,8	119,4	120,7	104,6	101,2	94,4	103,8	102,3	112,9	44,4
96	110	120,6	123,3	138,8	119,7	120,9	104,7	101,3	94,3	104,6	102,9	113,1	44,5
98	110	120,9	123,6	139,0	120,1	121,2	104,9	101,5	95,6	105,0	102,6	113,4	43,4
100	110	120,5	123,2	138,8	119,8	121,0	105,3	101,3	95,4	105,3	102,6	113,3	43,4
102	110	120,2	122,8	138,3	119,3	120,6	104,8	101,1	94,6	104,5	102,5	112,9	43,7
104	110	120,4	123,3	138,6	119,8	120,9	104,7	101,2	94,6	105,8	102,5	113,2	44,0
106	110	120,0	123,1	138,2	119,9	120,7	104,5	101,2	95,1	105,1	102,4	113,0	43,1
108	110	120,1	123,0	137,8	120,0	120,6	104,8	101,1	95,2	106,0	102,5	113,1	42,6
110	110	120,1	122,8	138,2	119,8	120,6	104,9	101,1	95,1	103,9	102,6	112,9	43,1
112	110	120,2	123,3	138,5	119,5	120,8	104,7	101,2	95,1	103,6	102,5	112,9	43,4
114	110	120,3	123,5	138,4	119,9	120,9	104,8	101,3	95,0	104,4	102,3	113,1	43,4
116	110	120,3	123,2	138,5	119,8	120,9	105,0	101,4	95,5	104,4	102,6	113,2	43,0
118	110	120,7	123,6	138,8	119,9	120,9	105,1	101,6	95,3	104,9	102,5	113,3	43,5
120	110	120,5	123,6	138,6	120,2	120,8	104,8	101,4	96,2	104,3	102,7	113,3	42,4
122	110	120,0	123,1	137,7	120,2	120,9	104,9	101,3	96,1	104,7	102,5	113,1	41,6
124	110	119,8	122,7	137,1	119,9	120,6	105,0	101,1	95,7	104,7	102,6	112,9	41,4
126	110	119,5	122,7	136,9	119,7	120,2	104,6	101,2	96,1	103,3	102,4	112,7	40,8
128	110	119,5	122,3	137,0	119,4	120,0	104,8	101,0	95,8	103,5	102,5	112,6	41,2
130	110	119,7	122,6	136,9	119,4	120,1	104,8	101,1	95,7	105,1	102,0	112,7	41,2
132	110	119,5	122,7	137,2	119,4	120,2	104,6	101,0	96,1	103,9	102,5	112,7	41,1
134	110	119,7	122,4	137,3	119,5	120,4	104,6	101,0	94,6	104,5	102,2	112,6	42,7
136	110	119,4	122,3	137,1	118,9	120,2	104,5	101,0	94,5	104,6	102,2	112,5	42,6
138	110	119,4	122,3	137,1	119,2	120,1	104,6	101,0	95,3	103,8	102,4	112,5	41,8
140	110	119,2	122,3	137,2	118,7	119,9	104,0	100,9	94,3	104,9	102,1	112,3	42,9
142	110	119,8	123,1	137,7	119,3	120,3	104,4	100,7	94,8	104,1	102,1	112,6	42,9
144	110	119,9	122,4	137,9	119,6	120,2	104,6	100,6	94,5	104,1	102,1	112,6	43,4
146	110	120,0	123,2	138,2	119,2	120,4	104,5	100,9	94,1	104,2	102,3	112,7	44,1
148	110	120,2	123,4	138,8	119,6	120,6	104,6	101,0	94,6	105,2	102,2	113,0	44,2
150	110	120,2	123,2	138,9	119,9	120,9	104,5	101,2	94,7	104,4	102,4	113,0	44,2
152	110	120,4	123,3	139,1	120,1	121,0	104,7	101,1	95,3	104,3	102,5	113,2	43,8
T. PROM		120,3	123,3	138,7	119,7	120,8	104,7	101,1	95,1	104,7	102,5	113,1	
Temp. máxima		121,7	125,1	141,3	121,0	121,8	105,5	101,7	96,4	106,7	103,4		
Temp. mínima		118,9	121,7	136,2	118,7	119,3	103,8	100,2	93,7	102,6	101,4		
DTT		2,9	3,4	5,1	2,3	2,5	1,7	1,5	2,7	4,1	2,0		

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 8

PARÁMETROS	Valor °C	Incertidumbre °C
Máxima Temperatura medida	141,3	0,4
Mínima Temperatura medida	93,7	0,4
Desviación de Temperatura en el Tiempo	5,1	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	43,5	0,2
Estabilidad medida	2,55	0,05
Uniformidad medida	46	0,1

- T. PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T. prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T. MAX : Temperatura máxima.
T. MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,6 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

**Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo
NO CUMPLE con los límites especificados de temperatura**

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

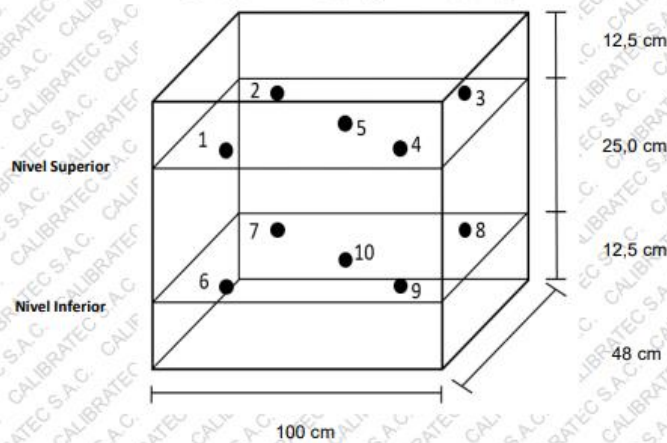
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Página 6 de 8

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DEL EQUIPO



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 1,5 cm por encima de la carga más alta

Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior

Los sensores del 1 al 4 y 6 al 9 están ubicados 15 cm de las paredes laterales y a 6 cm del frente y fondo del equipo.

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estandar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

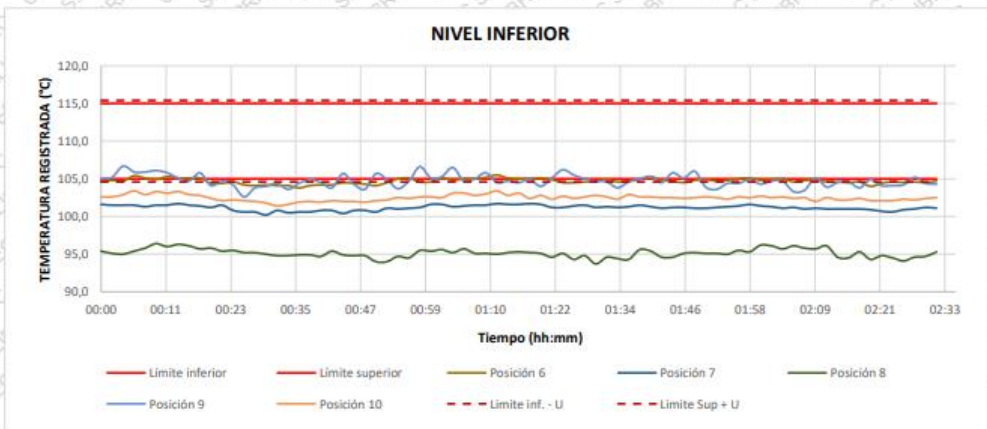
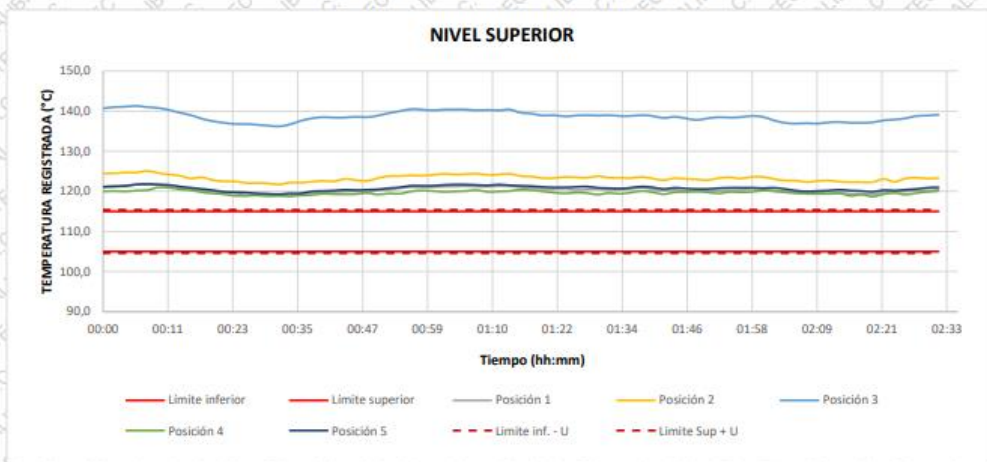
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 7 de 8

TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-005-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 8 de 8

FOTOGRAFÍA INTERNA DEL EQUIPO



FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-020-2023

Página 1 de 4

1. Expediente	0327	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	OHAUS	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Modelo	NV622ZH	
N° de serie	8341286316	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	620 g	
División de escala (d)	0,01 g	
Div. de verificación (e)	0,01 g	
Capacidad mínima	0.2 g	
Clase de exactitud	II	
5. Fecha de calibración	2023-03-24	

Fecha de Emisión

2023-03-30

Jefe de Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-020-2023

Página 2 de 4

6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indiciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-011 "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y II" (Edición 04) de INDECOPI

7. Lugar de calibración

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,2 °C
Humedad relativa	54 %	53 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	Juego de pesas de 1 mg a 1 kg de clase F1	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 620 g la balanza indicaba 619,39 g)
- El valor de "e", capacidad mínima y la clase de exactitud se han determinado de acuerdo a la NMP-003 "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático"
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el item calibrado indicado en la
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 5 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a 0,00001 °C⁻¹ según el procedimiento PC-011 "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y II" (Edición 04) de INDECOPI.
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente cuenta con el último certificado de calibración de la balanza, donde el error máximo de medición cercano a la capacidad máxima es de 0,008 g

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	No tiene		

12. Resultados de la medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final	Humedad	Inicial	Final
	15,1 °C	15,2 °C		52,0 %	52,0 %

Carga L1			Carga L2		
I	ΔL	E	I	ΔL	E
g	g	g	g	g	g
300,00	0,007	-0,002	600,00	0,007	-0,003
300,00	0,006	-0,001	600,00	0,007	-0,003
300,01	0,009	0,006	600,01	0,010	0,004
300,01	0,008	0,007	600,01	0,009	0,005
300,00	0,004	0,001	600,01	0,010	0,004
300,01	0,008	0,007	600,01	0,010	0,004
300,02	0,010	0,015	600,00	0,005	-0,001
300,01	0,007	0,008	600,01	0,009	0,005
300,00	0,003	0,002	600,01	0,008	0,006
300,01	0,007	0,008	600,01	0,009	0,005
Dif Máx. Encontrada	0,017		Dif Máx. Encontrada	0,009	
EMP	0,03		EMP	0,03	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temperatura	Inicial	Final	Humedad	Inicial	Final
	15,2 °C	15,2 °C		52,0 %	52,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	C. mínima	I	ΔL	E ₀	Carga L	I	ΔL	E	E _c
	g	g	g	g	g	g	g	g	g
1	0,100	0,10	0,006	-0,001	200,00	0,005	0,000	0,000	0,001
2		0,10	0,007	-0,002	200,00	0,004	0,001	0,001	0,003
3		0,10	0,008	-0,003	200,000	200,01	0,008	0,007	0,010
4		0,10	0,005	0,000	200,00	200,00	0,006	-0,001	-0,001
5		0,10	0,006	-0,001	200,00	200,00	0,005	0,000	0,001
Error máximo permitido (±)									0,02

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,2 °C	Humedad	51,0 %	51,0 %

Carga L	Carga creciente				Carga decreciente				EMP
	I	ΔL	E	Ec	I	ΔL	E	Ec	
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
E ₀ 0,100	0,10	0,006	-0,001						
0,200	0,20	0,006	-0,001	0,000	0,20	0,006	-0,001	0,000	0,01
60,000	60,00	0,007	-0,002	-0,001	60,00	0,008	-0,003	-0,002	0,02
120,000	120,00	0,007	-0,002	-0,001	120,00	0,005	0,000	0,001	0,02
150,000	150,00	0,005	0,000	0,001	150,00	0,007	-0,002	-0,001	0,02
200,000	200,01	0,008	0,007	0,008	199,99	0,005	-0,010	-0,009	0,02
250,000	250,01	0,005	0,010	0,011	249,99	0,004	-0,009	-0,008	0,03
300,000	300,01	0,004	0,011	0,012	299,99	0,004	-0,009	-0,008	0,03
350,000	350,01	0,007	0,008	0,009	350,00	0,008	-0,003	-0,002	0,03
400,000	400,00	0,008	-0,003	-0,002	399,99	0,003	-0,008	-0,007	0,03
620,001	619,99	0,002	-0,008	-0,007	619,99	0,002	-0,008	-0,007	0,03

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza
I: Lectura de indicación de la balanza
E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

E₀: Error en cero
Ec: Error corregido
ΔL: Carga incrementada

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,000076 \text{ g}^2 + 0,00000000043 \cdot R^2}$$

Lectura corregida de la balanza

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,000012 \cdot R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en g

13. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-004-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 5

1. Expediente 0327
2. Solicitante G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO
4. Instrumento calibrado PIE DE REY (VERNIER)
Marca MITUTOYO
Modelo CD-12 CSX
N° de serie 07415251
Identificación No indica
Procedencia Japón
Intervalo de indicación 0 mm a 300 mm
Resolución 0,01 mm
Tipo de indicación Digital
5. Fecha de calibración 2023 - 03 - 24

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-03-30

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-004-2023

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 2 de 5

6. Método de calibración

La Calibración se efectuó por comparación directa entre bloques patrones calibrados y la indicación del instrumento a calibrar tomando como referencia el PC-012, Edición 5 " Procedimiento de Calibración de Pie de Rey " del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simón Bolívar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones de calibración

	Inicial	Final
Temperatura	14,9 °C	14,9 °C
Humedad relativa	53 %	53 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Bloques patrón de Longitud de grado 0	LLA-C-053-2022
METROIL	Termohigrómetro Digital BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- N° de serie grabado en el instrumento.

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

11. Resultados de medición

Error de referencia inicial (I) = 0,00 μm

Error de indicación del pie de rey para medición de exteriores

Valor patrón (mm)	Indicación promedio del Pie de Rey (mm)	Error (μm)
9,999	10,009	10
19,999	20,009	10
39,998	39,998	0
79,995	80,005	10
99,994	100,004	10
149,991	150,001	10
199,989	199,989	0

Error de contacto de la superficie parcial (E)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
39,998	0

Error de repetibilidad (R)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
39,998	20

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E_i})

Valor patrón (mm)	Error (μm)
9,999	0

Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E_p})

Valor patrón (mm)	Error (μm)
9,999	0

Error de contacto lineal (L)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
9,999	0

Error por la distancia de cruce de las superficies de medición para interiores (K)

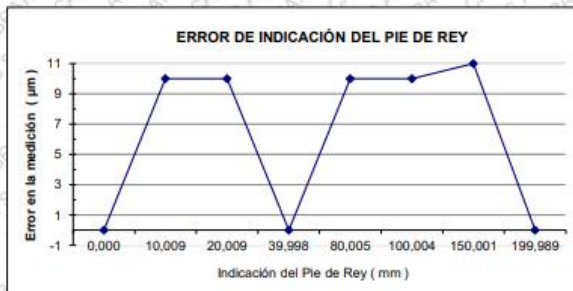
Valor patrón (mm)	Error (μm)
5,000	0

Incertidumbre de la medición : $(14,047^2 + 0,059^2 + L^2)^{1/2} \mu\text{m}$

L : Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

Nota 1 : Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores.

Nota 2 : Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-004-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 5 de 5

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-019-2023

Página 1 de 4

1. Expediente	0327	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	OHAUS	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Modelo	R21PE30ZH	
N° de serie	8356390604	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Capacidad mínima	200 g	
Clase de exactitud	III	
5. Fecha de calibración	2023-03-24	

Fecha de Emisión

2023-03-30

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-019-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM"

7. Lugar de calibración

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,2 °C
Humedad relativa	54 %	53 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	Juego de pesas de 1 mg a 2 kg de clase M1	1492-MPES-C-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 30000 g la balanza indicaba 29966 g)
- El valor de "e", capacidad mínima y la clase de exactitud han sido determinados por el fabricante.
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 5 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a 0,00001 °C⁻¹ según el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM.
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente cuenta con el último certificado de calibración de la balanza, donde el error máximo de medición cercano a la capacidad máxima es de -0,3 g

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-019-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	No tiene		

12. Resultados de la medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final	Humedad	Inicial	Final	
	15,2 °C	15,2 °C		52,0 %	52,0 %	
Carga L1 15 000,3 g			Carga L2 30 001,2 g			
	I	ΔL	E	I	ΔL	E
	g	g	g	g	g	g
	15 000	0,8	-0,6	30 000	0,4	-1,1
	15 000	0,6	-0,4	30 000	0,8	-1,5
	15 000	0,6	-0,4	29 999	0,3	-2,0
	15 000	0,8	-0,6	30 000	0,6	-1,3
	15 000	0,4	-0,2	29 999	0,5	-2,2
	15 000	0,6	-0,4	30 000	0,9	-1,6
	15 000	0,5	-0,3	29 999	0,4	-2,1
	15 000	0,6	-0,4	29 999	0,5	-2,2
	15 000	0,7	-0,5	30 000	0,8	-1,5
	15 000	0,6	-0,4	30 000	0,8	-1,5
Dif Máx. Encontrada			1,1			
EMP			20			
Dif Máx. Encontrada			1,1			
EMP			30			

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temperatura	Inicial	Final	Humedad	Inicial	Final
	15,2 °C	15,2 °C		51,0 %	51,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	C. mínima	I	ΔL	E ₀	Carga L	I	ΔL	E	E _c
1		100	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,6	-0,1	0,0
2		100	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,8	-0,3	-0,2
3	100,0	100	0,6	-0,1	10 000,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2
4		100	0,5	0,0	10 001	10 001	0,4	1,1	1,1
5		100	0,7	-0,2	9 999	9 999	0,6	-1,1	-0,9
Error máximo permitido (±)									20

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	15,2 °C	15,2 °C	Humedad	51,0 %	51,0 %

Carga L g	Carga creciente				Carga decreciente				EMP g
	I g	ΔL g	E g	Ec g	I g	ΔL g	E g	Ec g	
E ₀ 100,0	100	0,6	-0,1						
200,0	200	0,6	-0,1	0,0	200	0,5	0,0	0,1	10
3 000,0	3 000	0,6	-0,1	0,0	3 000	0,5	0,0	0,1	10
6 000,3	6 000	0,5	-0,3	-0,2	6 000	0,6	-0,4	-0,3	20
7 500,3	7 500	0,8	-0,6	-0,5	7 500	0,7	-0,5	-0,4	20
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,7	-0,2	-0,1	20
12 000,0	12 000	0,6	-0,1	0,0	12 000	0,6	-0,1	0,0	20
15 000,3	15 000	0,7	-0,5	-0,4	15 000	0,7	-0,5	-0,4	20
20 001,2	20 000	0,3	-1,0	-0,9	20 000	0,8	-1,5	-1,4	20
25 001,5	25 000	0,8	-1,8	-1,7	25 000	0,7	-1,7	-1,6	30
30 001,2	30 000	0,6	-1,3	-1,2	30 000	0,4	-1,1	-1,0	30

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza
I: Lectura de indicación de la balanza
E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

E₀: Error en cero
Ec: Error corregido
ΔL: Carga incrementada

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,34 \text{ g}^2 + 0,0000000016 \cdot R^2}$$

Lectura corregida de la balanza

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,000036 \cdot R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en g

13. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración.

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 5. Informe de laboratorio



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

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO
FECHA	: 19 de mayo del 2023
DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: CUTIMBO
MUESTRA	: AGREGADO PARA CONCRETO
TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
FECHA DE MUESTREO	: MAYO DEL 2023

ARENA					Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro ASTM C 128	
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa		
3/8"		0.00	0.00	100.00	A	-Masa de muestra secada al horno = 290.71
N° 4		0.00	0.00	100.00	B	-Masa del picnómetro con agua = 686.66
N° 8	128.19	24.03	24.03	75.97	C	-Masa del Pic. + muestra + agua = 869.28
N° 16	105.8	19.84	43.87	56.13	S	-Masa de muestra saturada seca (SSS) = 300.00
N° 30	101.89	19.10	62.97	37.03	PESO ESPECIFICO	
N° 50	98.69	18.50	81.48	18.52	B+S-C=	117
N° 100	70.95	13.30	94.78	5.22	B+A-C=	108
N° 200	18.64	3.49	98.27	1.73	Densidad relativa(Gravedad Especifica) OD	2.48
FONDO	9.21	1.73	100.00	0.00	Densidad relativa(Gravedad Especifica) SSD	2.56
SUMA	533.37	100.00			Densidad relativa Aparente (Gravedad Especifica)	2.69
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					ABSORCION	
Mf = MODULO DE FINEZA 3.071 gr/cm3					S-A =	9.29
					%Abs =	3.20

GRAVA - HORMIGON					Peso Específico y Absorción Método de Inmersión ASTM C 127	
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa		
2"	0.00	0.00	0.00	100	A	-Masa de muestra secada al horno = 631.75
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	B	-Masa de muestra saturada seca (SSS) = 655.35
1"	0.00	0.00	0.00	100.00	C	-Masa aparente de la muestra sumergida = 392.81
3/4"	217.00	9.78	9.78	90.22	PESO ESPECIFICO	
1/2"	703.00	31.70	41.48	58.52	B-C =	263
3/8"	486.00	21.91	63.39	36.61	A-C =	239
1/4"					Densidad relativa(Gravedad Especifica) OD	2.41
N° 4	812.00	36.61	100.00	0.00	Densidad relativa(Gravedad Especifica) SSD	2.50
N° 8		0.00	100.00	0.00	Densidad relativa Aparente (Gravedad Especifica)	2.64
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	ABSORCION	
SUMA	2218.00	100.00			B-A =	23.60
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					%Abs =	3.74
Mf = MODULO DE FINEZA						

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDOBY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
CNI: 473030

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
Jefe de Laboratorio de Investigación y Ensayo de Materiales
CIP: 208176

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESOS UNITARIOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO
FECHA	: 19 de mayo del 2023

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA	: CUTIMBO	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: AGREGADO PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: MAYO DEL 2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMATIVA ASTM C 966

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Masa Tara	56.81	Masa Tara	55.47
Masa Tara + Muestra H.	834.36	Masa Tara + Muestra H.	831.29
Masa Tara + Muestra S.	821.18	Masa Tara + Muestra S.	819.38
Masa Agua	13.18	Masa Agua	11.91
Masa Muestra Seca	764.37	Masa Muestra Seca	763.91
% HUMEDAD	1.72	% HUMEDAD	1.56

PESOS UNITARIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO				AGREGADO GRUESO			
DENSIDAD APARENTE SUELTA				DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	2.466 kg.	VOL. MOLDE	0.00706 m3	MASA MOLDE	2.466 kg.	VOL. MOLDE	0.00706 m3
Masa de Molde + Muestra Suelta	14.432 kg.	14.467 kg.	14.496 kg.	Masa de Molde + Muestra Suelta	13.354 kg.	13.365 kg.	13.362 kg.
Densidad Aparente Suelta	1696 kg/m3	1701 kg/m3	1705 kg/m3	Densidad Aparente Suelta	1543 kg/m3	1545 kg/m3	1544 kg/m3
Densidad aparente Suelta - Promedio			1701 kg/m3	Densidad aparente Suelta - Promedio			1544 kg/m3
DENSIDAD APARENTE VARRILLADA				DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	2.466 kg.	VOL. MOLDE	0.00706 m3	MASA MOLDE	2.466 kg.	VOL. MOLDE	0.00706 m3
Masa de Molde + Muestra Varillada	14.800 kg.	14.822 kg.	14.825 kg.	Masa de Molde + Muestra Varillada	13.547 kg.	13.550 kg.	13.592 kg.
Densidad Aparente Varillada	1748 kg/m3	1751 kg/m3	1752 kg/m3	Densidad Aparente Varillada	1571 kg/m3	1571 kg/m3	1577 kg/m3
Densidad Aparente Varillada - Promedio			1750 kg/m3	Densidad Aparente Varillada - Promedio			1573 kg/m3

CONTENIDO DE VACIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.48	Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.41
% de Vacíos - muestra Suelta	31.2	% de Vacíos - muestra Suelta	35.7
% de Vacíos - muestra Consolidada	29.2	% de Vacíos - muestra Consolidada	34.5

Bach. LICH MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 INE: 472810

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209174

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023

SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE

UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO

FECHA : 19 de mayo del 2023

DATOS DE LA MUESTRA

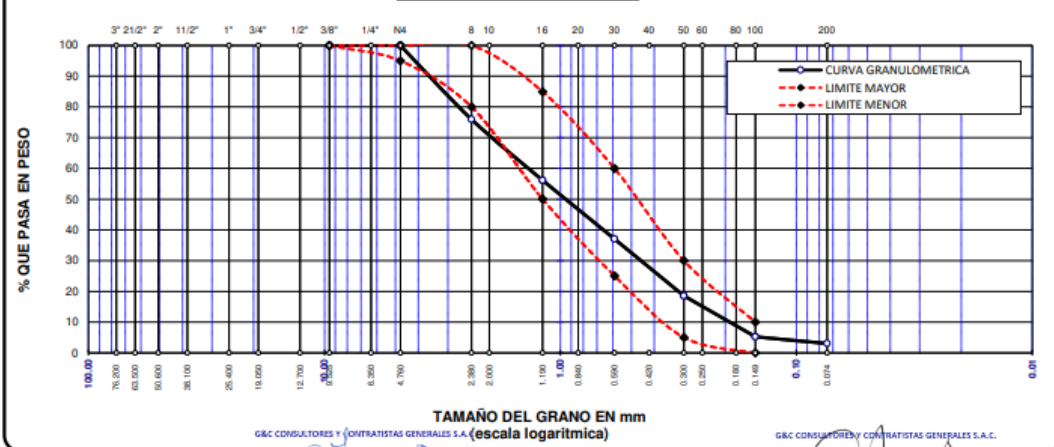
CANTERA : CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : AGREGADO PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : MAYO DEL 2023

AGREGADO FINO - HORMIGON

TAMICES	ABERTURA	PESO	%	%RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA		
3/8 in.	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	PESO INICIAL : 533.37 gr. GRAVA : 0.00 % ARENA : 75.97 % FINO : 1.73 %
1/4 in.	6.350						
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No8	2.380	128.19	24.03	24.03	75.97	80 - 100 %	
No10	2.000						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : 3.071 PESO ESPECIFICO : 2.556 gr/cm ³ PESO UNIT. SUELTO : 1701 kg/m ³ PESO UNIT. VAR. : 1750 kg/m ³ % HUMEDAD : 1.72 % % ABSORCIÓN : 3.20 %
No16	1.190	105.80	19.84	43.87	56.13	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	101.89	19.10	62.97	37.03	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	98.69	18.50	81.48	18.52	10 - 30 %	
No60	0.250						
No100	0.149	70.95	13.30	94.78	5.22	2 - 10%	
No200	0.074	18.64	3.49	98.27	1.73		
BASE		9.21	1.73	100.00	0.00		
TOTAL		533.37	100.00				
% PERDIDA		1.73					

CURVA GRANULOMETRICA



Lic. MARY CABRITA YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 4719311

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS DE GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023

SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE

UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO

FECHA : 19 de mayo del 2023

DATOS DE LA MUESTRA

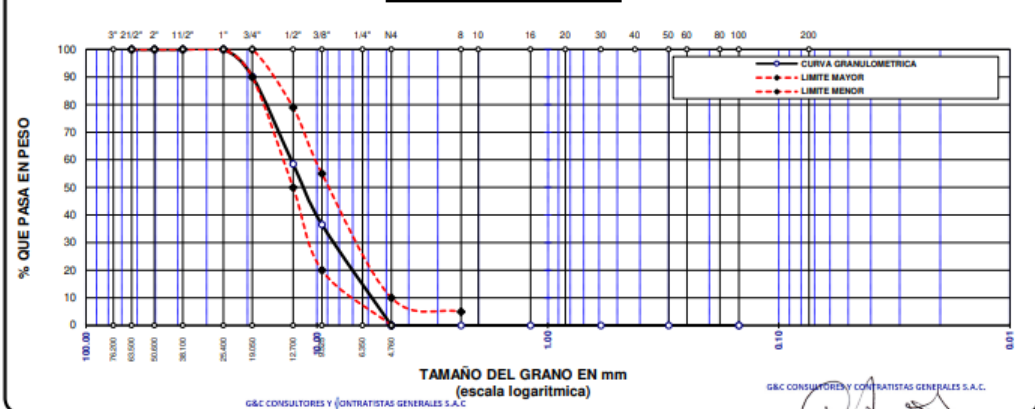
CANTERA : CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : AGREGADO PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : MAYO DEL 2023

AGREGADO GRUESO -HORMIGON

TAMICES	ABERTURA	PESO	% RET.	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA			
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL : 2218.00 gr.	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00			
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00			
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00			
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		GRAVA : 100.00 %	
3/4"	19.050	217.00	9.78	9.78	90.22		ARENA : 0.00 %	
1/2"	12.700	703.00	31.70	41.48	58.52		FINO : 0.00 %	
3/8"	9.525	486.00	21.91	63.39	36.61			
1/4"	6.350						CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
No4	4.760	812.00	36.61	100.00	0.00			
No8	2.380	0.00	0.00	100.00	0.00			MODULO DE FINEZA :
No16	1.190							
No30	0.590							PESO ESPECIFICO : 2.50 gr/cm ³
No 50	0.300							PESO UNIT. SUELTO : 1544 Kg/m ³
No100	0.149							PESO UNIT. VAR. : 1573 Kg/m ³
No200	0.074							% HUMEDAD : 1.56 %
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00			% ABSORCIÓN : 3.74 %
TOTAL		2218.00	100.00					HUSO : 67
% PERDIDA		0.00					OREN : 13	

CURVA GRANULOMETRICA



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 D.M. 4716313

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

ING. ALEX LUJÁN GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.P. 200176



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES (ASTM C136 / C136M - 19)

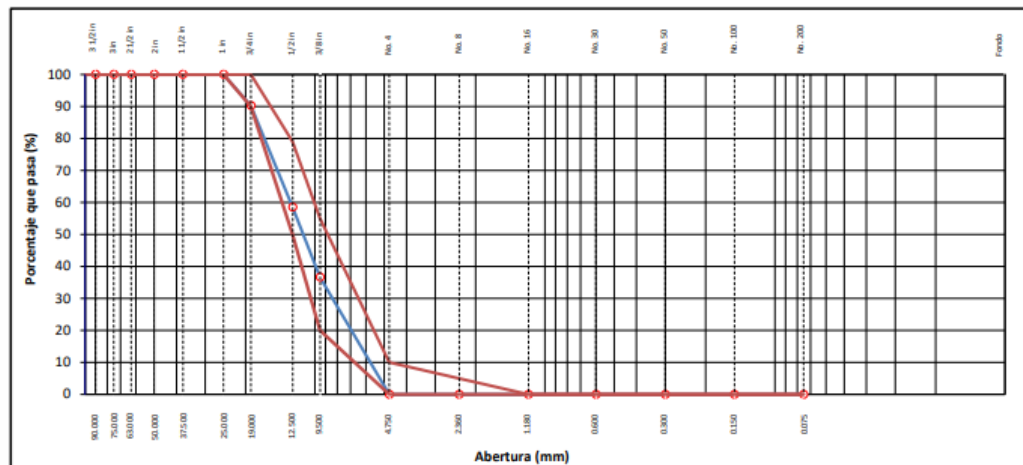
PROYECTO	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN : PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	Registro N° : T_UCV_HRCH-05/23-02-G&C
		Fecha : 19 de mayo del 2023

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
CANTERA : CUTIMBO	SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE
MUESTRA : AGREGADO PARA CONCRETO	TAMANO MÁXIMO : (25.00mm)
PROCEDENCIA : JESSERVI - PIEDRA CHANCADA	COORDENADAS
	ESTE : NORTE : COTA : m.s.n.m.

TAMIZ	ASTM C33-18 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION C33/C33M-18	ENSAYOS ESTÁNDAR
4 in	100.000					100 - 100	Peso inicial seco : 2218.00 gr.
3 1/2 in	90.000					100 - 100	Peso Global : 2218.00 gr.
3 in	75.000					100 - 100	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGREGADO
2 1/2 in	63.000					100 - 100	
2 in	50.000					100 - 100	Peso Específico [OD] : 2.406
1 1/2 in	37.500					100 - 100	Peso Específico [SSD] : 2.496
1 in	25.000				100.00	100 - 100	Peso Específico [Bulk] : 2.644
3/4 in	19.000	217.00	9.78	9.78	90.22	90 - 100	Absorción [%] : 3.74
1/2 in	12.500	703.00	31.70	41.48	58.52	50 - 79	Peso Unitario Suelto : 1544
3/8 in	9.500	486.00	21.91	63.39	36.61	20 - 55	Peso Unitario Compactado : 1573
No. 4	4.750	812.00	36.61	100.00	0.00	0 - 10	CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS
No. 8	2.360					0 - 5	
No. 16	1.180						Módulo de Fineza
No. 30	0.600						CU : 2.221
No. 50	0.300						Grava > 3in. [%] : 0.00
No. 100	0.150						Grava 3in. - N° 4 [%] : 100.00
No. 200	0.075						Arena N°4 - N° 200 [%]
< N° 200	FONDO	0.00	0.00	0.00	100.00		Finos < N° 200 [%]

CURVA GRANULOMÉTRICA AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 67 - Orden # 13



OBSERVACIONES: Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante y etiquetadas por el mismo.

Henry W. Ruelas Choque
 Bach. LIZBET CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI : 87158393

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Alex Luján Gómez Calla
 ING. ALEX LUJAN GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



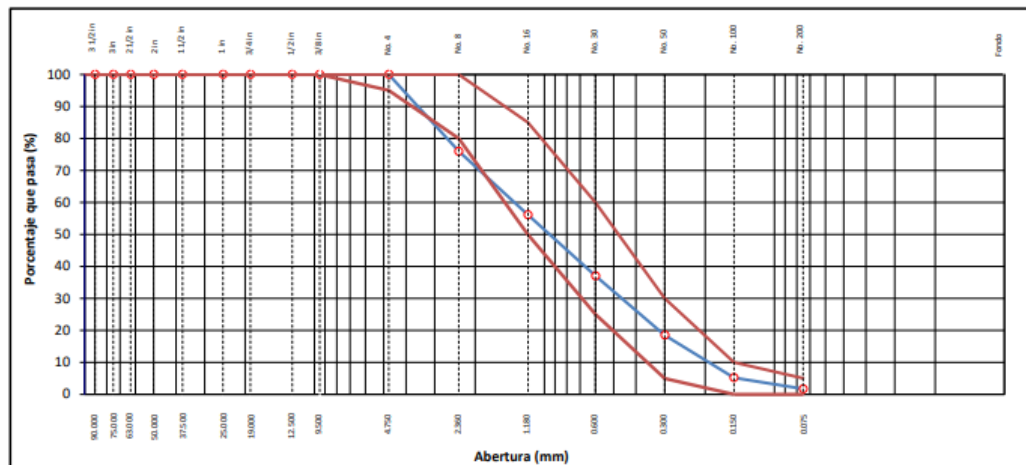
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES (ASTM C136 / C136M - 19)

PROYECTO	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN : PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	Registro N° : T_UCV_HRCH-05/23-04-G&C
		Fecha : 19 de mayo del 2023

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
CANTERA	: CUTIMBO	SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE
MUESTRA	: AGREGADO PARA CONCRETO	TAMANO MÁXIMO : (4.75mm)
PROCEDENCIA	: HUATA - COATA	COORDENADAS
		ESTE :
		NORTE :
		COTA : m.s.n.m.

TAMIZ	ASTM C33-18 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION 33/C33M-18	C.	ENSAYOS ESTÁNDAR
4 in	100.000					100 - 100		Peso inicial seco : 533.37 gr.
3 1/2 in	90.000					100 - 100		Peso Global : 533.37 gr.
3 in	75.000					100 - 100		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO
2 1/2 in	63.000					100 - 100		Contenido de Humedad [%] : 1.6
2 in	50.000					100 - 100		Peso Especifico [OD] : 2.477
1 1/2 in	37.500					100 - 100		Peso Especifico [SSD] : 2.556
1 in	25.000					100 - 100		Peso Especifico [Bulk] : 2.690
3/4 in	19.000					100 - 100		Absorción [%] : 3.20
1/2 in	12.500					100 - 100		Peso Unitario Suelto : 1701
3/8 in	9.500					100 - 100		Peso Unitario Compactado : 1750
No. 4	4.750				100.00	95 - 100		CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS
No. 8	2.360	128.19	24.03	24.03	75.97	80 - 100		Tamaño Máximo Nominal
No. 16	1.180	105.80	19.84	43.87	56.13	50 - 85		Módulo de Fineza
No. 30	0.600	101.89	19.10	62.97	37.03	25 - 60		CU : 7.021 CC : 0.799
No. 50	0.300	98.69	18.50	81.48	18.52	5 - 30		Grava > 3in. [%] : 0.00
No. 100	0.150	70.95	13.30	94.78	5.22	0 - 10		Grava 3in. - N° 4 [%] : 0.00
No. 200	0.075	18.64	3.49	98.27	1.73	0 - 5		Arena N°4 - N° 200 [%] : 98.27
< N° 200	FONDO	9.21	1.73	100.00				Finos < N° 200 [%] : 1.73

CURVA GRANULOMETRICA AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA - Orden # 17



OBSERVACIONES: Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante y etiquetadas por el mismo.

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

 Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 (INI - 872181)

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

 ING. ALEX LUJÁN GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

F'c = 210Kg./cm.² - R a/c = 0.556

DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023

SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE

UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO

FECHA : 19 de mayo del 2023

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACION A CIELO ABIERTO

MUESTRA : AGREGADO PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : MAYO DEL 2023

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

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

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

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

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

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

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND RUMI TIPO IP

Peso Específico	2.94	gr/cm ³
-----------------	------	--------------------

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (HORMIGON+PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.496	2.556
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1573	1750
P.U. Suelto	1544	1701
% de Absorción	3.74	3.20
% de Humedad Natural	1.56	1.72
Modulo de Fineza	0.000	3.071

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1 El asentamiento dado es de **3" a 4"** (76,2 mm. A 101,6 mm.).
- 2 Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal: **3/4"** (19.05mm)



- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura no estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **193 Lt/m3**
- 4 Como el concreto estará sometido a intemperismo moderado se considera un contenido de aire atrapado de: **1.5 %**
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.556**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(193 \text{ Lt/m}^3) / (0.556) = 347 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = **3.071** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1573 Kg/m3** y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **3/4"** (19.05mm) se recomienda el uso de **0.643** m3 de agregado grueso por m3 de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.643) * (1573) = 1011 \text{ Kg/m}^3$$

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

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

Volúmen absoluto de agua	= (193) / (1000)	= 0.193
Volúmen absoluto de cemento	= (347) / (2.94 * 1000)	= 0.118
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (1011) / (2.50 * 1000)	= 0.405
Volúmen de aire atrapado	= (1.5) / (100)	= 0.015
Volúmen sub total	=	0.731

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.731) = 0.269 \text{ m}^3$$

$$(0.269) * (2.56) * 1000 = 687 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\text{Agregado grueso húmedo } (1011) * (1.02) = 1027.1 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (687) * (1.02) = 698.8 \text{ Kg.}$$

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

$$193 - 1011 * \left(\frac{1.56 - 3.74}{100} \right) - 687 * \left(\frac{1.72 - 3.20}{100} \right) = 225$$

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	347	1.00	347	1.00
Agua	193	0.556	225	0.65
Agreg. Grueso	1011	2.91	1027	2.96
Agreg. Fino	687	1.98	699	2.01
Aire	1.5 %		1.5 %	

8.2 BOLSAS DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento : 42.50 Kg.
 Agreg. Grueso : 125.76 Kg.
 Agreg. Fino : 85.55 Kg.
 Agua efectiva : 27.56 Kg.
 Aditivo :

Hormigon Seleccionado : 211.31 Kg.

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento: Redondeo
 - **2.88** p3 de Grava **2.9** p3 de Grava
 - **1.78** p3 de Arena **1.8** p3 de Arena
 - **28** Lt de Agua **28** Lt de Agua
 - de Aditivo de Aditivo
 - **4.66** p3 de Hormigon **4.7** p3 de Hormigon

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

Bolsa de Cemento: **8.2**
 Cemento : 0.118 m3
 Agregado Grava : 0.653 m3
 Agregado Fino : 0.399 m3
 Agua : 0.225 m3
 Aditivo :
 Hormigon : 1.052

RECOMENDACIONES:

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



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



FORMATO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
REFERENCIA ACI 211.1

PROYECTO	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N°: G&C_GMTL-030722-00
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	REALIZADO POR : M. Yana
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	REVISADO POR : A. Gomez
		FECHA DE ELABORACIÓN : 19/05/2023
Agregado	: Hormigon para Concreto	F c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Cantera para concreto	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento Frontera Tipo IP	Código de mezcla: H21

Característica del Agregado

Agregado Separado
 Agregado Global
 Agregado Global Piedra Chocada

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.56

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire atrapado = 1.5 %

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO		PESO ESPECÍFICO							
Cemento	Frontera Tipo IP	2940 kg/m ³							
Agua		1000 kg/m ³							
SIKACEM	0.0%	1200 kg/m ³							
CHEMA AER	0.00%	1055 kg/m ³		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado grueso		2496 kg/m ³		1.56%	3.74%		1544	1573	3/4"
Agregado fino		2556 kg/m ³		1.72%	3.20%	3.071	1701	1750	---

Fibras sintéticas	0	g x m ³
% Agregado grueso	60%	
% Agregado fino	40%	
	100.0%	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de G&C GEOTECNICK MATERIAL TEST LABOR
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.
- * Se Realizó el Diseño de Mezclas por Durabilidad debido a la situación climática de la ubicación del proyecto y a la exposición a la que se encontrará el concreto en obra, Así mismo la ACI 211.1 recomienda el uso de aire incorporado ya que el concreto estará sujeto a exposición severa. (climas fríos y exposición con el agua)

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

Bach. MARY CARMEN YANA CONDORI
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 4753010

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

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
SITE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



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



INFORME

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO REFERENCIA ACI 211.1

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023 REGISTRO N°: G&C_GMTL-030722-00

SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE REALIZADO POR : M. Yana
REVISADO POR : A. Gomez

UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO FECHA DE ELABORACIÓN : 19/05/2023

Agregado : Hormigon para Concreto F'c de diseño: 210 kg/cm²
Procedencia : Cantera para concreto Asentamiento: 3" - 4"

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO CON AGREGADO SEPARADO

REFERENCIA NORMATIVA (ACI 211.1.09 - ACI 211.1.09-809)

F'c = 210Kg/cm²

Cemento : Cemento Frontera Tipo IP Código de mezcla: H21

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0.56 R a/c = No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 347 kg = 8.2 Bolsas x m³

6. ADICIONES
SIKACEM = No aplica

7. FIBRAS
Fibras sintéticas = No aplica ##### kg

8. ADITIVOS
CHEMA AER = No aplica 0.00% del Peso del Cemento
SIKACEM = No aplica 0.00% del Peso del Cemento

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento Frontera Tipo IP	2940 kg/m ³	0.1181 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³						
SIKACEM	No aplica	0.0000 m ³						
CHEMA AER	No aplica	0.0000 m ³						
Agregado grueso	2496 kg/m ³	0.4013 m ³	1.56%	3.74%	0	1544.158717	1572.884615	3/4"
Agregado fino	2556 kg/m ³	0.2727 m ³	1.72%	3.20%	3.071320097	1700.733756	1750.437118	---
Volumen de pasta		0.3261 m ³						
Volumen de agregados		0.6739 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso 59.5% = 0.4013 m³ = 1002 kg
Agregado fino 40.5% = 0.2727 m³ = 697 kg
100.0% = 0.6739 m³ = 1699 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 1017 kg
Agregado fino 709 kg
1726 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 225 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEMENTO	A.F.	A.G.	ADITIVO	ADITIVO	AGUA	FIBRAS
1	: 1.8	: 2.8	: 0 mL	: 0 mL	: 27.6 L	: 0.0 g
			SIKACEM	CHEMA AER		
			: 0 mL	: 0 mL		

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de G&C GEOTECHNICK MATERIAL TEST LABOR
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.
- * Se Realizó el Diseño de Mezclas por Durabilidad debido a la situación climática de la ubicación del proyecto y a la exposición a la que se encontrará el concreto en obra, Así mismo la ACI 211.1 recomienda el uso de aire incorporado ya que el concreto estará sujeto a exposición severa. (climas fríos y exposición con el agua)

Bach. LICHARRY CARMEN YANA CONDOBY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 4793016

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
EFE DE INVESTIGACIÓN E ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@7d:(1-12) G&C
		FECHA : 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 0% PORCELANATO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

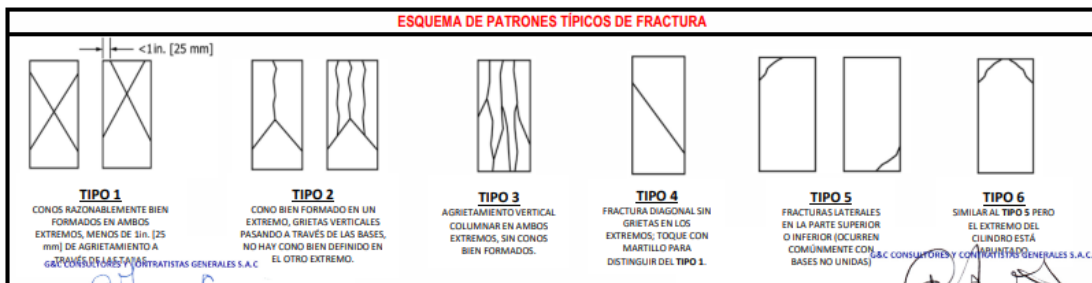
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 28 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días	FECHA DE ROTURA	: 04 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (19 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.94\text{ mm} \times h=201.16\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3545	2200	1.99	1.00	8002.33	180.06	22.43	108.9%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.8\text{ mm} \times h=200.92\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3561	2180	1.97	1.00	8139.27	185.65	22.73	110.4%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.53\text{ mm} \times h=201.01\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3515	2160	1.98	1.00	8096.15	168.28	20.72	100.6%	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 (SI).
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 228.76 Kg./cm²
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 231.78 Kg./cm²
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 211.25 Kg./cm²



Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION
Y ENSAYO DE MATERIALES
UNI - 0710010

ING. ALEX LUIGI GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 2005176

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-Fc:210@14d:(2-12) G&C	FECHA : 08 de julio del 2023
--------------	---	---	-------------------------------------

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 0% PORCELANATO	TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

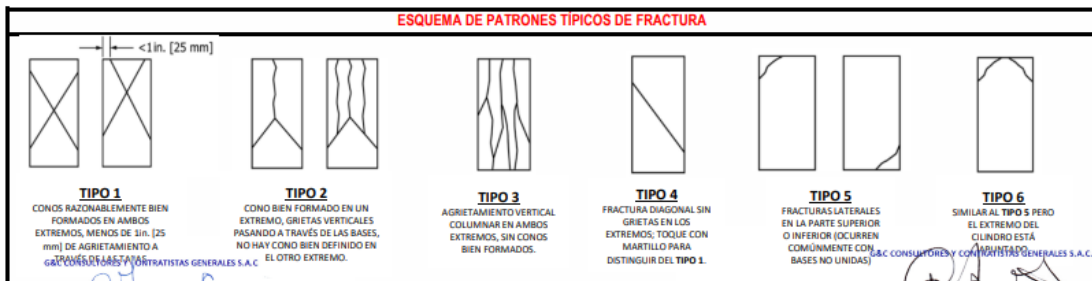
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 28 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 14 Días	FECHA DE ROTURA	: 11 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.07\text{ mm} \times h=200.21\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3544	2210	1.98	1.00	8022.96	201.46	25.03	121.5%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.94\text{ mm} \times h=200.63\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3601	2240	1.99	1.00	8002.33	200.08	24.92	121.0%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.19\text{ mm} \times h=200.42\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3587	2230	1.98	1.00	8042.02	203.23	25.19	122.3%	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 COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 255.21 Kg./cm²
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 254.16 Kg./cm²
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 256.84 Kg./cm²



Bach. L.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO EMPLEADA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP. 209176

ING. ALEX LLUIR GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP. 209176



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N°	: T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@28d(3-12) G&C
		FECHA	: 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 0% PORCELANATO	TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

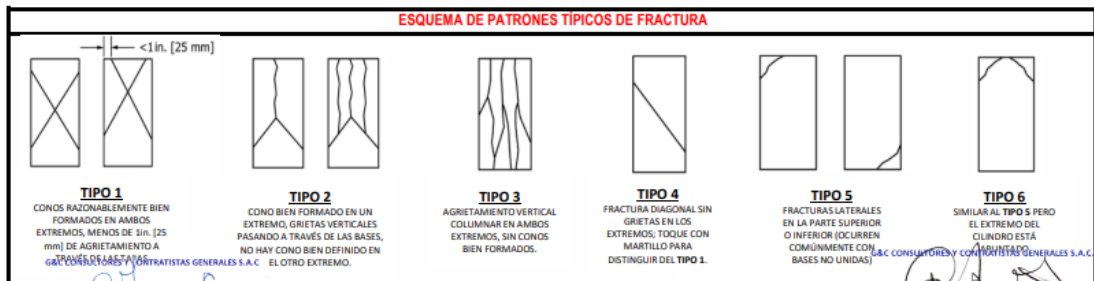
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 28 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Días	FECHA DE ROTURA	: 25 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $q=100.98\text{ mm} \times h=200.35\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3529	2200	1.98	1.00	8008.67	220.17	27.40	133.1%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $q=101.19\text{ mm} \times h=199.85\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	3529	2200	1.97	1.00	8042.02	220.32	27.30	132.6%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $q=100.16\text{ mm} \times h=200.6\text{ mm}$ Patron_0% PORCELANATO	5539	3500	2.00	1.00	7879.13	225.54	28.54	138.6%	3

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **279.43 Kg./cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **278.40 Kg./cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO Patron_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **291.08 Kg./cm²**



Bach. L.C. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ENFERMERA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
(INI - 071870)

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 200576



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@7d(4-12) G&C	FECHA : 08 de julio del 2023
--------------	---	---	-------------------------------------

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE		SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E*	: CONCRETO HIDRÁULICO - 5% PORCELANATO		TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días	FECHA DE ROTURA	: 05 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.46 \text{ mm}$ x $h=201.22 \text{ mm}$ B - 5% 5% PORCELANATO	3583	2250	2.00	1.00	7926.40	121.98	15.35	74.5%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.82 \text{ mm}$ x $h=201.41 \text{ mm}$ B - 5% 5% PORCELANATO	3626	2260	2.00	1.00	7983.32	125.24	15.64	76.0%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.66 \text{ mm}$ x $h=200.23 \text{ mm}$ B - 5% 5% PORCELANATO	3622	2230	1.97	1.00	8116.90	135.98	16.69	81.1%	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.

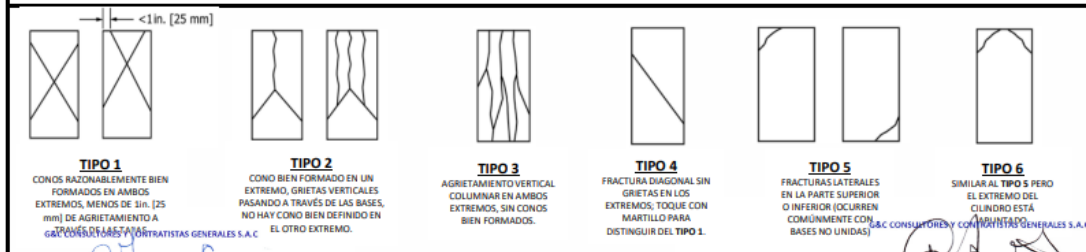
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 5% 5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 156.49 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 5% 5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 159.51 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 5% 5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 170.22 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-Fc:210@14d(5-12) G&C FECHA : 08 de julio del 2023
--	---

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 5% PORCELANATO	TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

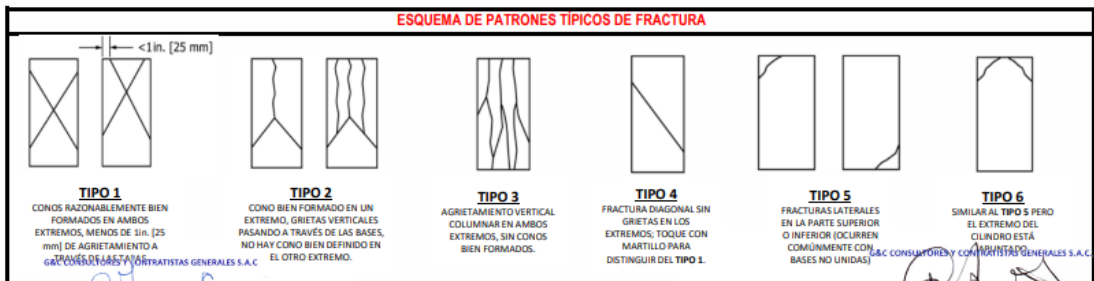
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 14 Dias	FECHA DE ROTURA	: 12 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.42\text{ mm}$ x $h=201.01\text{ mm}$ B - 5%_5% PORCELANATO	3681	2270	1.98	1.00	8078.62	126.24	15.58	75.6%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.37\text{ mm}$ x $h=200.25\text{ mm}$ B - 5%_5% PORCELANATO	3518	2220	2.00	1.00	7912.21	133.56	16.83	81.7%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.75\text{ mm}$ x $h=201.03\text{ mm}$ B - 5%_5% PORCELANATO	3574	2190	1.98	1.00	8131.28	139.87	17.14	83.2%	2

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 158.82 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 171.82 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 174.81 Kg./cm²



Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDOY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 ENG. 07161010

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP. 2085176



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@28d(6-12) G&C FECHA : 08 de julio del 2023
--	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 5% PORCELANATO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

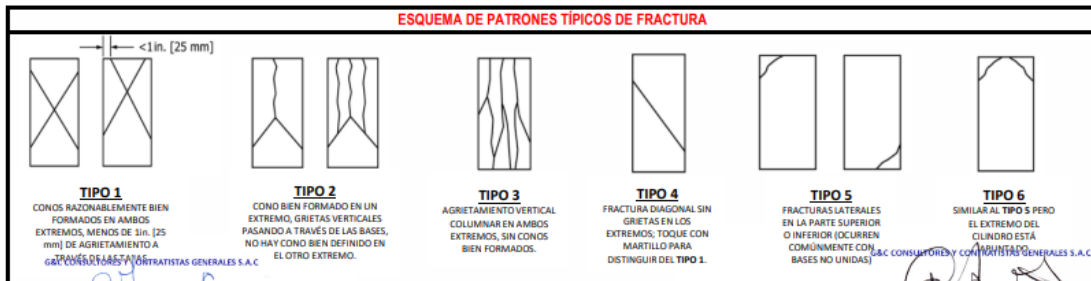
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023		
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días	FECHA DE ROTURA : 26 de junio del 2023		

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACIÓN H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.1\text{ mm} \times h=200.46\text{ mm}$ B - 5%_5% PORCELANATO	3601	2280	2.00	1.00	7869.70	138.76	17.58	85.4%	1
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.14\text{ mm} \times h=200.79\text{ mm}$ B - 5%_5% PORCELANATO	3556	2250	2.01	1.00	7875.99	143.54	18.17	88.3%	1
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.71\text{ mm} \times h=200.67\text{ mm}$ B - 5%_5% PORCELANATO	3554	2220	1.99	1.00	7965.90	147.53	18.46	89.7%	2

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39/C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 179.30 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 185.33 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 188.28 Kg./cm²



Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 (ING. 0714018)

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 (CIP. 2095176)



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N°	: T_UCV_HRCH-07/23-fc-210@7d(7-12) G&C
		FECHA	: 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 10% PORCELANATO	TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 28 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días	FECHA DE ROTURA	: 04 de junio del 2023

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

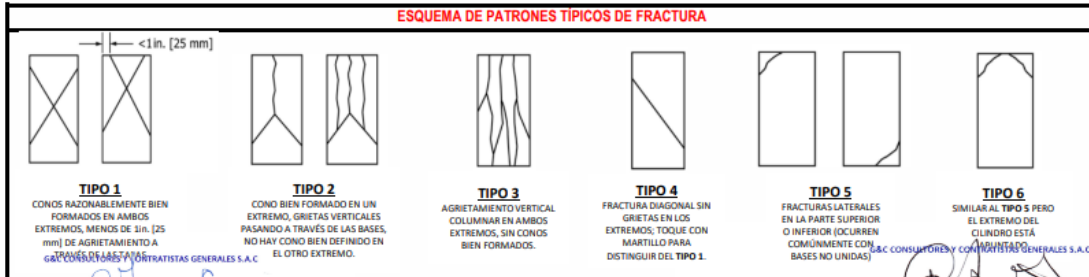
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.37$ mm x h=200.18 mm B - 10%_10% PORCELANATO	3459	2180	1.99	1.00	7912.21	99.56	12.55	60.9%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.4$ mm x h=200.48 mm B - 10%_10% PORCELANATO	3489	2160	1.98	1.00	8075.43	102.22	12.62	61.3%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.31$ mm x h=200.11 mm B - 10%_10% PORCELANATO	3496	2170	1.98	1.00	8061.10	100.22	12.39	60.2%	2

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

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

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 127.93 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 128.64 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 126.34 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 3in. [75 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS BASES.

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

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

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

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

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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

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

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-Fc:210@14d(8-12) G&C FECHA : 08 de julio del 2023
--	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 10% PORCELANATO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

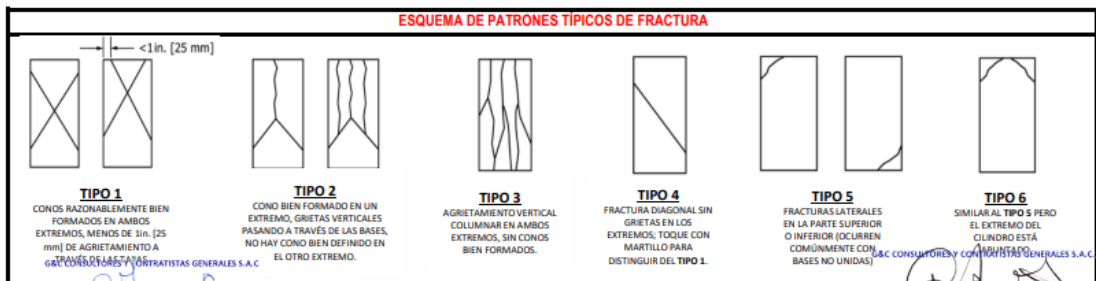
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	28 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	11 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACIÓN H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.37 \text{ mm} \times h=200.66 \text{ mm}$ B - 10%_10% PORCELANATO	3563	2200	1.98	1.00	8070.65	98.73	12.19	59.2%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.5 \text{ mm} \times h=200.16 \text{ mm}$ B - 10%_10% PORCELANATO	3560	2200	1.97	1.00	8091.37	102.28	12.60	61.2%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.36 \text{ mm} \times h=200.74 \text{ mm}$ B - 10%_10% PORCELANATO	3530	2180	1.98	1.00	8069.06	110.16	13.61	66.1%	3

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 124.33 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 128.44 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 138.75 Kg./cm²



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N°	: T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@28d(9-12) G&C
		FECHA	: 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E*	: CONCRETO HIDRÁULICO - 10% PORCELANATO	TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 28 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Días	FECHA DE ROTURA	: 25 de junio del 2023

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

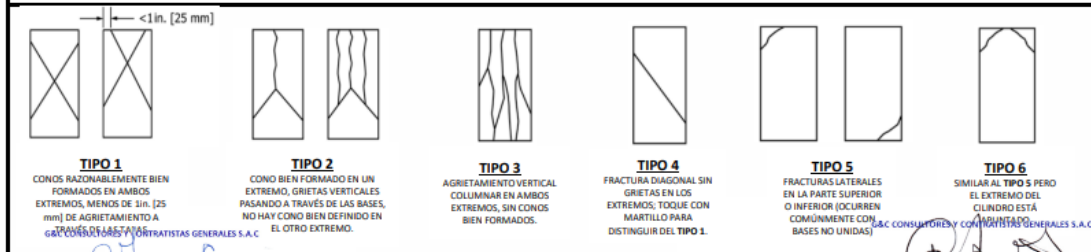
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.15 \text{ mm} \times h=199.61 \text{ mm}$ B - 10%_10% PORCELANATO	3515	2240	1.99	1.00	7877.56	119.18	15.08	73.2%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.31 \text{ mm} \times h=199.77 \text{ mm}$ B - 10%_10% PORCELANATO	3548	2250	1.99	1.00	7902.75	128.99	16.27	79.0%	1
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.25 \text{ mm} \times h=200.89 \text{ mm}$ B - 10%_10% PORCELANATO	3555	2200	1.98	1.00	8051.56	123.95	15.34	74.5%	3

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ 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 B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 153.81 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 165.93 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 156.48 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@7d:(10-12) G&C
	FECHA : 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 15% PORCELANATO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023		
EDAD DE LA PROBETA : 07 Días	FECHA DE ROTURA : 05 de junio del 2023		

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.79 \text{ mm} \times h=200.53 \text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3515	2150	1.97	1.00	8137.67	130.64	16.00	77.7%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=133.78 \text{ mm} \times h=200.93 \text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3524	1250	1.50	0.96	14056.34	111.38	7.62	37.0%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.2 \text{ mm} \times h=200.93 \text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3555	2200	1.99	1.00	8043.61	124.95	15.48	75.2%	3

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

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

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

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 163.12 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 77.66 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 157.90 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 2in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRÁVÉS DE LAS BASES.

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

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

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

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

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS.

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@14d(11-12) G&C
	FECHA : 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 15% PORCELANATO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023		
EDAD DE LA PROBETA : 14 Dias	FECHA DE ROTURA : 12 de junio del 2023		

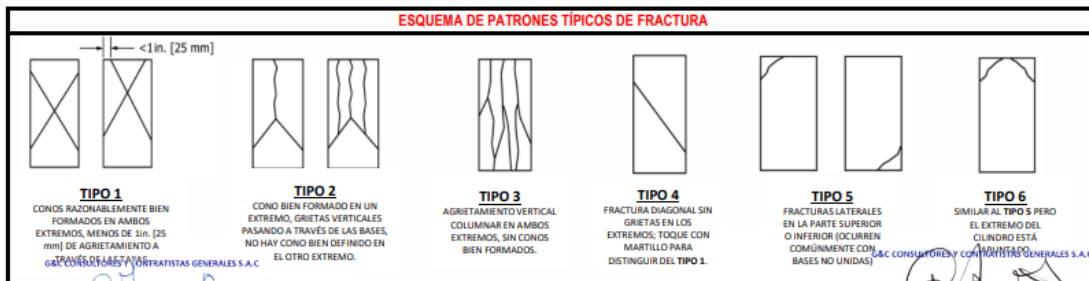
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) : 210 Kg / cm ² (Unidades M.K.S.)		
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)		

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.95 \text{ mm} \times h=201.28 \text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3543	2160	1.97	1.00	8163.27	132.02	16.12	78.3%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.07 \text{ mm} \times h=200.05 \text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3508	2190	1.98	1.00	8022.96	130.97	16.27	79.0%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.4 \text{ mm} \times h=202.55 \text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3564	2180	2.00	1.00	8075.43	156.12	19.28	93.6%	2

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

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

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 164.34 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 165.91 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 196.57 Kg./cm²



Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 (INV. 473/2023)

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP. 208576

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@28d(12-12) G&C
		FECHA : 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 15% PORCELANATO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS	: 03 PROBETAS
FECHA DE VACIADO	: 29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Días
FECHA DE ROTURA	: 26 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.41\text{ mm} \times h=200.95\text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3560	2190	1.98	1.00	8077.03	157.22	19.40	94.2%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.14\text{ mm} \times h=199.99\text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3543	2250	2.00	1.00	7875.99	171.26	21.68	105.3%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.98\text{ mm} \times h=200.99\text{ mm}$ B - 15%_15% PORCELANATO	3572	2220	1.99	1.00	8008.67	163.94	20.41	99.1%	6

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

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

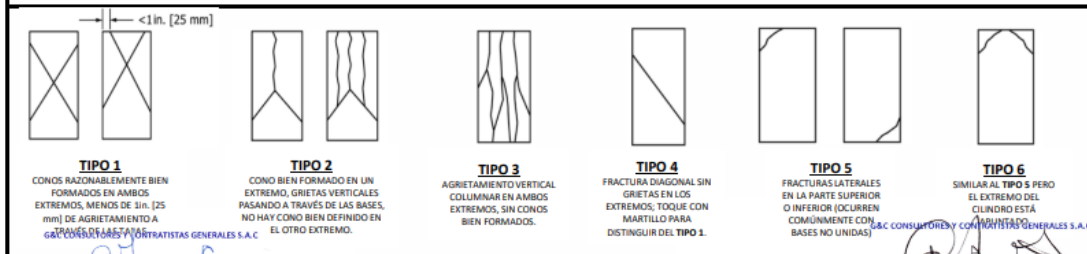
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **197.84 Kg./cm²**

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **221.09 Kg./cm²**

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO B - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **208.10 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDOY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
SINI : 47136101

ING. ALEX LUIZ GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

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

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023		REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@6d:(1-12) G&C								
		FECHA : 08 de julio del 2023								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO										
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUÉLAS CHOQUE		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 0% PORCELANATO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS PRISMÁTICAS		FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023								
EDAD DE LA PROBETA : 06 Días		FECHA DE ROTURA : 04 de junio del 2023								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21		F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa. / min.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.91 mm x h=100.33 mm	7981	2200	359.91	100.33	100.33	7020	2.09	300	TERCIO CENTRAL
	PATRON - V_0% PORCELANATO									
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.99 mm x h=103.36 mm	7973	2070	359.99	103.36	103.36	9370	2.55	300	TERCIO CENTRAL
	PATRON - V_0% PORCELANATO									
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.92 mm x h=100.09 mm	8149	2260	359.92	100.09	100.09	8670	2.59	300	TERCIO CENTRAL
	PATRON - V_0% PORCELANATO									

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

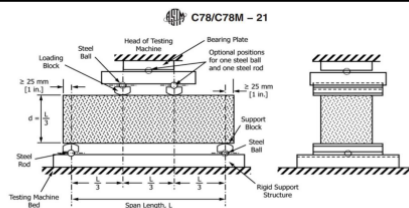
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.26 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 25.96 Kg./cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 26.45 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI - 47130330

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

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

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

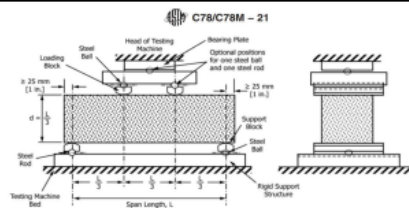
(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@13d(2-12) G&C	FECHA : 08 de julio del 2023							
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN	DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO									
SOLICITANTE	Bach. HENRY W. RUÉLAS CHOQUE	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.							
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% PORCELANATO	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.							
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMÁTICAS	FECHA DE VACIADO	29 de mayo del 2023							
EDAD DE LA PROBETA	13 Dias	FECHA DE ROTURA	11 de junio del 2023							
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)							
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)							
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MÓDULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.9 mm x h=100.09 mm PATRON - V_0% PORCELANATO	8054	2230	359.90	100.09	100.17	10070	3.01	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.1 mm x h=100.24 mm PATRON - V_0% PORCELANATO	8115	2240	360.10	100.24	100.16	11000	3.28	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.04 mm x h=100.3 mm PATRON - V_0% PORCELANATO	8254	2280	360.04	100.30	100.15	9980	2.98	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.67 Kg./cm²
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 33.46 Kg./cm²
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 30.35 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



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

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

Bach. LCI-MARY GARMEN YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI - 47136101

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

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

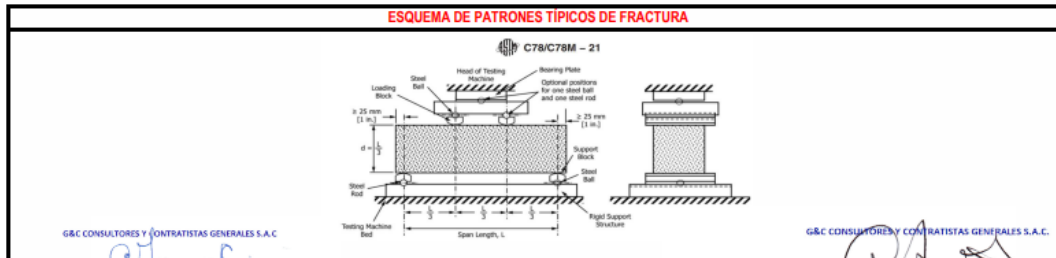
(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023		REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc210@27d(3-12) G&C								
		FECHA : 08 de julio del 2023								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO										
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUJELAS CHOQUE		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 0% PORCELANATO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS PRISMÁTICAS		FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023								
EDAD DE LA PROBETA : 27 Días		FECHA DE ROTURA : 25 de junio del 2023								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21		F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa. / min.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=358.03 mm x h=99.75 mm ----- PATRON - V_0% PORCELANATO	8114	2260	358.03	99.75	100.69	11230	3.33	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.63 mm x h=100.84 mm ----- PATRON - V_0% PORCELANATO	8108	2210	359.63	100.84	100.97	11430	3.34	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=362.87 mm x h=101.42 mm ----- PATRON - V_0% PORCELANATO	8195	2200	362.87	101.42	101.27	10250	2.96	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **33.97 Kg/cm²**
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **34.01 Kg/cm²**
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PATRON - V_0% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **30.15 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
CNI - 4733630

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

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

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

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N°	: T_UCV_HRCH-07/23-Fc:210@7d(4-12) G&C
		FECHA	: 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	ING. RESPONSABLE	: A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 5% PORCELANATO	TÉCNICO ESP.	: M.C.Y.C.

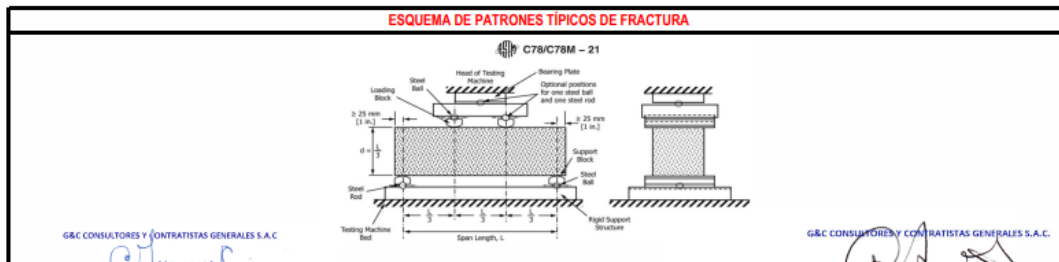
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS PRISMÁTICAS	FECHA DE VACIADO	: 29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días	FECHA DE ROTURA	: 05 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.97 mm x h=101.45 mm ----- V - 5% 5% PORCELANATO	8123	2220	359.97	101.45	100.23	6780	2.00	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.93 mm x h=101.28 mm ----- V - 5% 5% PORCELANATO	8100	2200	359.93	101.28	100.97	7560	2.20	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm x h=101.8 mm ----- V - 5% 5% PORCELANATO	8132	2150	360.00	101.80	103.17	7320	2.03	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 5% 5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 20.35 Kg/cm²
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 5% 5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.40 Kg/cm²
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 5% 5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 20.67 Kg/cm²



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION
Y ENSAYO DE MATERIALES
(01) - 473 36 001

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

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

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

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N°	T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@14d(5-12) G&C
		FECHA	08 de julio del 2023

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - 5% PORCELANATO	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

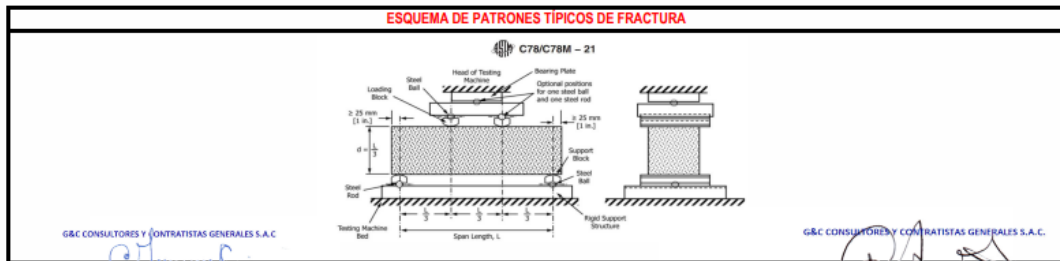
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMÁTICAS	FECHA DE VACIADO	29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	14 Dias	FECHA DE ROTURA	12 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.11 mm x h=100.73 mm ----- V - 5%_5% PORCELANATO	8231	2250	360.11	100.73	100.72	8970	2.63	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.07 mm x h=100.04 mm ----- V - 5%_5% PORCELANATO	8102	2250	360.07	100.04	100.01	9360	2.81	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.97 mm x h=100.34 mm ----- V - 5%_5% PORCELANATO	8201	2260	359.97	100.34	100.30	8310	2.47	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 26.85 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 28.82 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 25.18 Kg./cm²



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
UNI - 87181010

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

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

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

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@28d(6-12) G&C
		FECHA : 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO	
SOLICITANTE	Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - 5% PORCELANATO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

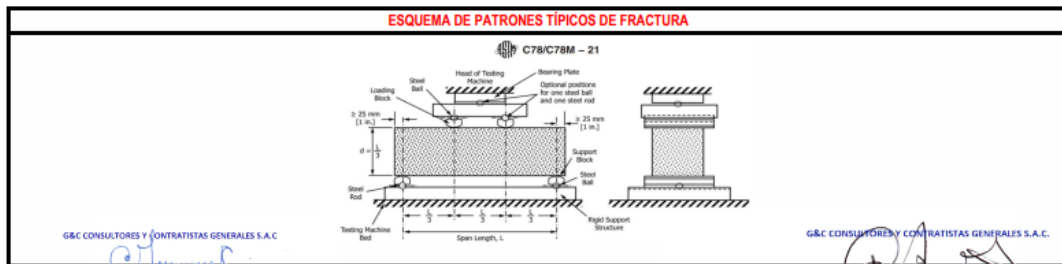
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMÁTICAS	FECHA DE VACIADO	29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	28 Dias	FECHA DE ROTURA	26 de junio del 2023

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

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.32 mm x h=100.01 mm ----- V - 5%_5% PORCELANATO	8212	2280	360.32	100.01	99.98	9210	2.76	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.93 mm x h=100.21 mm ----- V - 5%_5% PORCELANATO	8214	2280	359.93	100.21	100.09	10120	3.02	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.65 mm x h=100.28 mm ----- V - 5%_5% PORCELANATO	8118	2250	359.65	100.28	100.12	9950	2.97	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **28.18 Kg/cm²**
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **30.84 Kg/cm²**
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 5%_5% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **30.28 Kg/cm²**



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI : 47361001

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

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

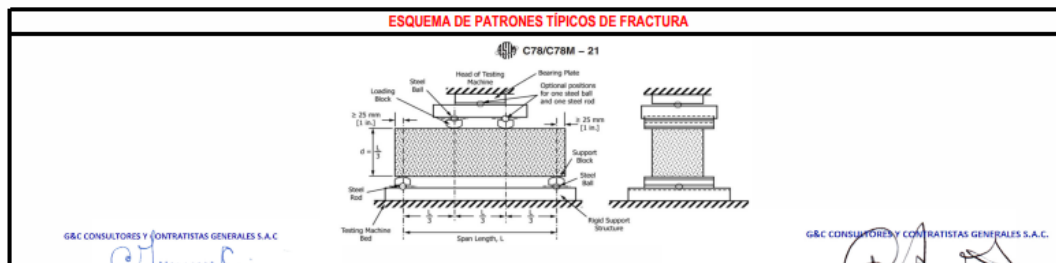
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023		REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc210@6d(7-12) G&C								
		FECHA : 08 de julio del 2023								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO										
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 10% PORCELANATO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS PRISMÁTICAS		FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023								
EDAD DE LA PROBETA : 06 Días		FECHA DE ROTURA : 04 de junio del 2023								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21		F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa. / min.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.2 mm x h=100.16 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8091	2240	360.20	100.16	100.19	6860	2.05	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.99 mm x h=100.09 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8102	2250	359.99	100.09	100.07	6590	1.97	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.9 mm x h=100.23 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8589	2370	359.90	100.23	100.37	5890	1.75	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **20.87 Kg/cm²**
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **20.11 Kg/cm²**
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **17.84 Kg/cm²**



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
TEL: 4753070

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

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

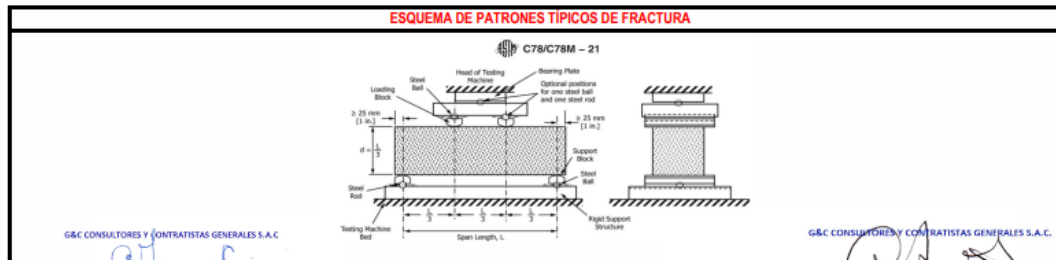
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

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

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023		REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc210@13d(8-12) G&C								
		FECHA : 08 de julio del 2023								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO										
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 10% PORCELANATO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS PRISMÁTICAS		FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023								
EDAD DE LA PROBETA : 13 Días		FECHA DE ROTURA : 11 de junio del 2023								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21		F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa. / min.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.3 mm x h=102.72 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8060	2170	360.30	102.72	100.42	7070	2.05	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm x h=101.89 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8055	2090	360.00	101.89	104.99	6970	1.86	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.3 mm x h=102.99 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8170	2020	360.30	102.99	109.18	7630	1.86	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **20.88 Kg/cm²**
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **18.98 Kg/cm²**
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **19.01 Kg/cm²**



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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
Y ENSAYO DE MATERIALES
(INI - 4733030)

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

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

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

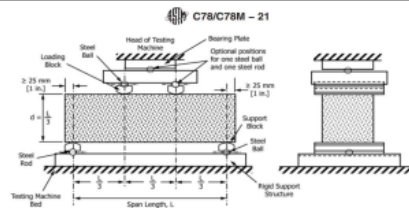
(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023		REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@27d(9-12) G&C								
		FECHA : 08 de julio del 2023								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO										
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - 10% PORCELANATO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS PRISMÁTICAS		FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023								
EDAD DE LA PROBETA : 27 Dias		FECHA DE ROTURA : 25 de junio del 2023								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21		F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa. / min.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.99 mm x h=100.64 mm V - 10%_10% PORCELANATO	7897	2170	359.99	100.64	100.47	8230	2.43	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.93 mm x h=100.56 mm V - 10%_10% PORCELANATO	8039	2220	359.93	100.56	100.12	7320	2.18	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm x h=100.49 mm V - 10%_10% PORCELANATO	7799	2150	360.00	100.49	100.22	7840	2.33	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 24.78 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 22.22 Kg./cm²
* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 10%_10% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : 23.76 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



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

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

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 4738/00

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

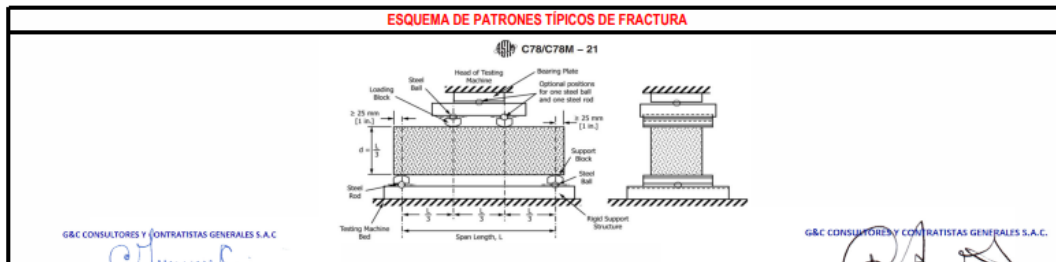
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-Fc:210@7d(10-12) G&C	FECHA : 08 de julio del 2023							
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN	DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO									
SOLICITANTE	Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.							
ELEMENTO E°	CONCRETO HIDRÁULICO - 15% PORCELANATO	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.							
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS	03 PROBETAS PRISMÁTICAS	FECHA DE VACIADO	29 de mayo del 2023							
EDAD DE LA PROBETA	07 Dias	FECHA DE ROTURA	05 de junio del 2023							
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)							
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)							
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.13 mm x h=100.68 mm ----- V - 15%_15% PORCELANATO	8035	2210	359.13	100.68	100.64	7180	2.11	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.59 mm x h=100.65 mm ----- V - 15%_15% PORCELANATO	7885	2170	359.59	100.65	100.19	7040	2.09	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.97 mm x h=100.35 mm ----- V - 15%_15% PORCELANATO	8028	2220	359.97	100.35	100.32	7690	2.28	300	TERCIO CENTRAL

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

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **21.54 Kg/cm²**
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **21.32 Kg/cm²**
*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: **23.29 Kg/cm²**



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

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

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

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

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

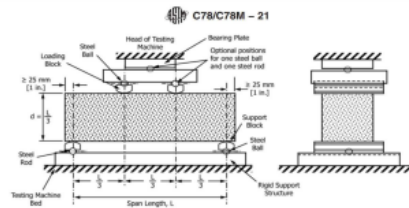
(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

TESIS : INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023		REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@14d(11-12) G&C								
		FECHA : 08 de julio del 2023								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO										
SOLICITANTE : Bach. HENRY W. RUELAS CHOQUE		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E* : CONCRETO HIDRÁULICO - 15% PORCELANATO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS PRISMÁTICAS		FECHA DE VACIADO : 29 de mayo del 2023								
EDAD DE LA PROBETA : 14 Días		FECHA DE ROTURA : 12 de junio del 2023								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21		F'c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa. / min.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MÓDULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.96 mm x h=100.35 mm V - 15%_15% PORCELANATO	8040	2220	359.96	100.35	100.47	9950	2.95	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=359.85 mm x h=100.39 mm V - 15%_15% PORCELANATO	7977	2200	359.85	100.39	100.33	8360	2.48	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.04 mm x h=100.57 mm V - 15%_15% PORCELANATO	8072	2210	360.04	100.57	100.71	9180	2.70	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMO.
* 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 C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 30.05 Kg/cm²
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 25.31 Kg/cm²
* EL MÓDULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES: 27.53 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



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

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

Bach. LIC. MARY GARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO EMPLEADA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
(011 - 4751030)

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209376

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

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

TESIS	INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO - PUNO - 2023	REGISTRO N° : T_UCV_HRCH-07/23-fc:210@28d(12-12) G&C
		FECHA : 08 de julio del 2023

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. HENRY W. RUÉLAS CHOQUE	ING. RESPONSABLE	: A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - 15% PORCELANATO	TÉCNICO ESP.	: M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS	: 03 PROBETAS PRISMÁTICAS	FECHA DE VACIADO	: 29 de mayo del 2023
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Días	FECHA DE ROTURA	: 26 de junio del 2023

DATOS DEL ENSAYO

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

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	B ALTURA PROM	H BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=359.08 mm x h=100.56 mm V - 15%_15% PORCELANATO	8178	2250	359.08	100.56	100.64	10270	3.02	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.02 mm x h=100.38 mm V - 15%_15% PORCELANATO	8304	2290	360.02	100.38	100.24	9970	2.97	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=360.08 mm x h=100.18 mm V - 15%_15% PORCELANATO	7987	2210	360.08	100.18	100.20	9270	2.76	300	TERCIO CENTRAL

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

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

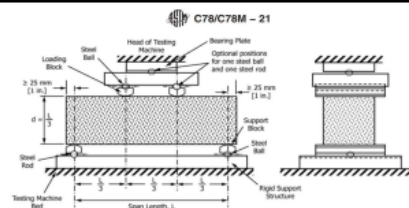
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **30.85 Kg./cm²**

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **30.24 Kg./cm²**

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO V - 15%_15% PORCELANATO EN UNIDADES M.K.S. ES : **28.19 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



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

[Signature]

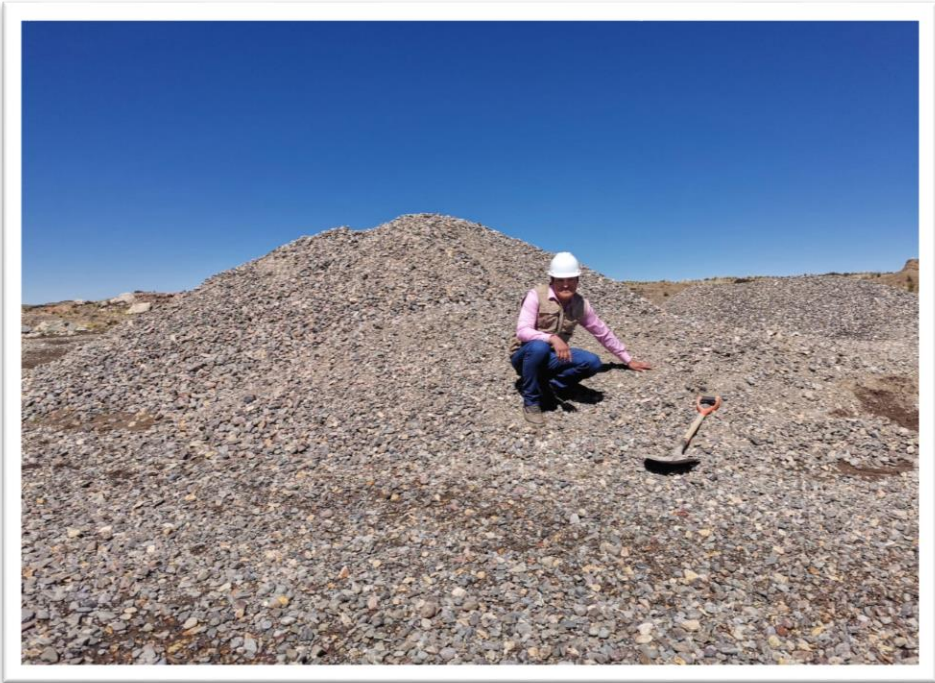
Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CPI: 078176

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

[Signature]

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CPI: 209176

Anexo 6. Panel fotográfico



Fotografía 1. Cantera de cutimbo departamento de Puno



Fotografía 2. Cuarteo para sus análisis en laboratorio.



Fotografía 3. Triturado de porcelanato y después molido en laboratorio



Fotografía 4. Separación de la arena gruesa y fino



Fotografía 5. Tamizado del agregado grueso.



Fotografía 6. Tamizado del agregado fino.



Fotografía 7. Peso específico del agregado grueso



Fotografía 8. Peso específico y su densidad del agregado fino



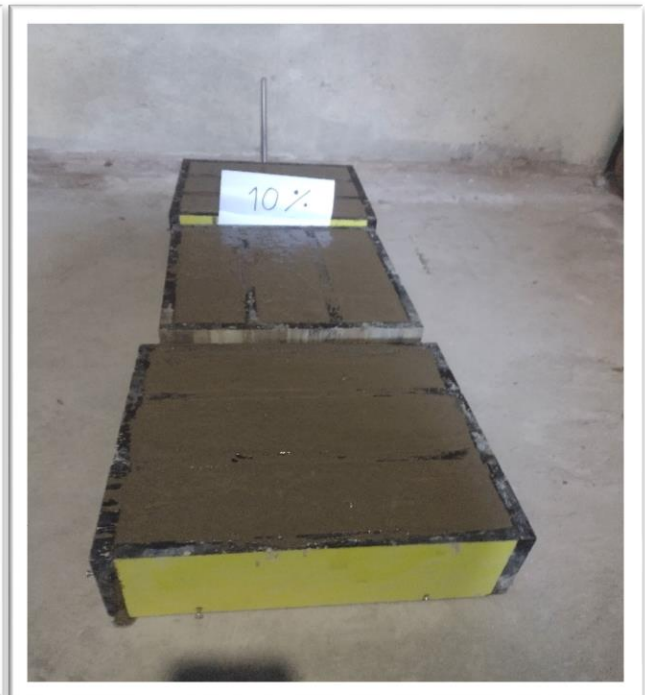
Fotografía 9. Peso específico del agregado fino



Fotografía 10. Peso unitario del agregado grueso



Fotografía 11. Ensayo de sentamiento con el cono de Abrams



Fotografía 12. Vaciado moldes de probetas y moldes de vigas



Fotografía 13. Curado de las probetas cilíndricas y ensayo de flexión



Fotografía 14. Proceso de curado 7,14,28 días de probetas cilíndricas y vigas.



Fotografía 15. Proceso de recolección de datos de los testigos para ensayo de flexión.



Fotografía 16. Proceso de rotura ensayo a compresión



Fotografía 17. Proceso de rotura ensayo a compresión a los 7 días



Fotografía 18. Proceso de rotura ensayo a compresión a los 14 días



Fotografía 19 -20 - 21. Proceso de rotura ensayo de flexión a los 14 días



Fotografía 22. Proceso de rotura ensayo de compresión a los 28 días



Fotografía 23. Proceso de rotura ensayo de compresión a los 28 días



Fotografía 24. Resultados de la rotura del Patrón en ensayo de compresión falla 3 a los 28 días



Fotografía 25. Resultados de la rotura del 5% en ensayo de compresión falla 1 a los 28 días



Fotografía 26 - 27. Resultados de la rotura del 10%, 5% en ensayo de flexión a los 28 días



Fotografía 28. Resultados de la rotura de un valor 225,31 Kn, ensayo de compresión de patrón a los 28 días.

Anexo 7. Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=103&o=2262095542&u=1144793906&lang=es&s=1&student_user=1

feedback studio HENRY WILY RUELAS CHOQUE Henry W. Ruelas Choque -TES1.docx

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR RESIDUOS DE ACABADOS EN PORCELANATO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO - 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR (ES):
Ruelas Choque, Henry Wily (<https://orcid.org/0000-0002-4414-4167/>)

ASESOR:
Mo. Nancy Flores, Kevin Arriba (<https://orcid.org/0000-0003-2452-4805/>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Tecnología del concreto

CALLAO - PERÚ
2023

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Página: 1 de 36 Número de palabras: 8554 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

Windows taskbar: File Explorer, Word, Chrome, System tray: ESP LAA, 15:11, 18/12/2023