



Universidad César Vallejo

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

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto
de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado,
Moquegua, 2023.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil**

AUTORA:

Moron Tapia, Liubia Patricia (orcid.org/0009-0006-7638-7522)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA - PERÚ

2023

Dedicatoria

A mi Dios ser espiritual que me guía y protege.

A mis padres Richer Morón y Silvia Tapia, por inculcarme valores desde pequeña para ser una persona de bien, ser mi motor y motivo para salir adelante.

A mis abuelitos, que, aunque no estén con nosotros. Vicente Tapia y Yolanda Ramos, mis segundos padres, fueron modelos de valores y constante trabajo, inculcándome perseverancia para seguir adelante y lograr con mis objetivos propuestos.

Agradecimiento

A Dios, por ser mi guía espiritual y acompañante fiel, en estos largos años que estuve tratando de ser la mejor y dedicándome a mis estudios.

A mis docentes académicos, por su paciencia para enseñarme y brindarme constantes consejos en todo este ciclo de formación profesional.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.", cuyo autor es MORON TAPIA LIUBIA PATRICIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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 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, 06 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 06- 12-2023 16:27:41



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, MORON TAPIA LIUBIA PATRICIA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 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
MORON TAPIA LIUBIA PATRICIA DNI: 70011297 ORCID: 0009-0006-7638-7522	Firmado electrónicamente por: LPMORON el 17-11- 2023 21:22:53

Código documento Trilce: INV - 1427618

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	I
Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Declaratoria De Autenticidad Del Asesor	IV
Declaratoria De Originalidad Del Autor	V
Índice De Tablas	VII
Índice De Gráficos Y Figuras.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7 Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	35
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	45

Índice De Tablas

Tabla 1. N° de especímenes para ensayo de compresión	19
Tabla 2. N° de muestras para ensayo de flexión.....	19
Tabla 3. Resistencia a la compresión con distintos métodos de curado	24
Tabla 4. Resistencia a la flexión con distintos métodos de curado	25
Tabla 5. Dosificación de materiales para un concreto 280 kg/cm ²	26
Tabla 6. Propiedades físicas de los agregados.....	26
Tabla 7. Granulometría del agregado grueso.....	27
Tabla 8. Granulometría del agregado fino.....	28
Tabla 9. Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua de mar	29
Tabla 10. Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua de río	30
Tabla 11. Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua mineral .	31
Tabla 12. Resistencia a la compresión de probetas curadas convencionalmente	32
Tabla 13. Resistencia a la flexión de vigas curadas con agua de mar	33
Tabla 14. Resistencia a la flexión de vigas curadas con agua de río.....	33
Tabla 15. Resistencia a la flexión de vigas curadas con agua mineral	34
Tabla 16. Resistencia a la flexión de vigas curadas convencionalmente	34

Índice De Gráficos Y Figuras

Figura 1. Tipos de fallas por compresión en probetas de concreto	13
Figura 2. Máquina de prueba de resistencia a la compresión	14
Figura 3. Ensayos de flexión en vigas de concreto	14
Figura 4. Método de rociado en concreto	15
Figura 5. Curado de la superficie vertical por recubrimiento húmedo.....	15
Figura 6. Resistencia a la compresión con distintos métodos de curado	24
Figura 7. Resistencia a la flexión con distintos métodos de curado a los 28 días	25
Figura 8. Granulometría del agregado grueso	27
Figura 9. Granulometría del agregado fino	28
Figura 10. Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua de mar .	29
Figura 11. Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua de río.....	30
Figura 12. Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua mineral.	31
Figura 13. Resistencia a la compresión de probetas curadas convencionalmente	32

RESUMEN

El objetivo principal fue evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado. La investigación fue aplicada y experimental, donde se consideró como muestra de estudio 48 especímenes de concreto que fueron curados convencionalmente, con agua del río Moquegua, agua de mar y agua mineral. Los resultados mostraron que la máxima resistencia a la compresión a los 28 días se obtuvo en los especímenes curados de forma convencional, con un valor promedio de resistencia de 323.42 kg/cm², mientras que, los valores más bajos se obtuvieron al emplear el agua de río Moquegua con una resistencia de 282.31 kg/cm². Por otra parte, en términos de resistencia a la flexión se observó que en los especímenes curados convencionalmente se alcanzó un valor máximo promedio de 39.96 kg/cm² alcanzado, mientras que, los valores mínimos correspondieron a las muestras curadas con agua de río con 20.05 kg/cm². Se llegó a la conclusión que el curado convencional permitió obtener los máximos valores de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm².

Palabras clave: Resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, tipos de curado, ACI 211.1.

ABSTRACT

The main objective was to evaluate the physical and mechanical properties of a 280 kg/cm² concrete considering different types of curing. The research was applied and experimental, where 48 concrete specimens that were conventionally cured with water from the Moquegua River, sea water and mineral water are required as a study sample. The results showed that the maximum compressive strength at 28 days was obtained in the conventionally cured specimens, with an average resistance value of 323.42 kg/cm², while the lowest values were obtained when using water from the Moquegua River with a resistance of 282.31 kg/cm². On the other hand, in terms of flexural strength, it was shown that in the conventionally cured specimens an average maximum value of 39.96 kg/cm² was reached, while the minimum values corresponded to the samples cured with river water with 20.05 kg/cm². It was concluded that the conventional curing obtained the maximum values of the physical and mechanical properties of a concrete of 280 kg/cm².

Keywords: Compressive strength, flexural strength, types of curing, ACI 211.1.

I. INTRODUCCIÓN

La industria del concreto es uno de los sectores dentro del entorno de la construcción. Esta industria es la encargada de la producción y fabricación de concreto, el concreto, es uno de los materiales que se utiliza ampliamente en las diferentes construcciones, estructuras, edificios y obras civiles. La materia prima para la obtención del concreto es la piedra caliza, arcilla y hierro (MINEM, s.f.).

La durabilidad del En los últimos años ha sido un tema muy abordado a nivel internacional, dado que en el pasado se asumía que las estructuras de concreto no necesitaban mantenimiento si cumplían con ciertos lineamientos básicos, pero la experiencia mostró que estas consideraciones podían conducir a daños considerables en la vida útil del concreto (Ptacek et al., 2022).

Dado que el cemento moderno tiende a tener una reacción más lenta debido a la inclusión de granulado molido escoria y cenizas volantes para reducir las emisiones de dióxido de carbono, el concreto moderno requiere un curado con técnicas que permitan mejorar sus propiedades (A. M. Neville, 2003). El curado es fundamental para que el concreto llegue a su máxima resistencia; sin embargo, durante su concepción en la construcción se le da poca importancia debido a la falta de opciones de control o por razones de costo (Guo et al., 2023).

El sector de la construcción representa una gran potenciador para el crecimiento de la economía y generador de empleo. De tal forma, según informes de la Cámara de Comercio de Lima (2022), se reportó un crecimiento acumulado del 0.74% respecto al periodo del 2021 debido al impulso que generaron los proyectos de inversión privada. Debido a este crecimiento del sector se evidenció un aumento en el empleo, el cual creció un 6.8% en el trimestre marzo-mayo de 2022, en comparación al año 2021 (La República, 2022).

En el país otro problema que se evidencia año a año es la informalidad y autoconstrucción de las viviendas. Según datos de la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú (ADI), estimó que durante un año calendario

se edifican aproximadamente 50 mil viviendas informales autoconstruidas (Perú 21, 2022).

El problema de la autoconstrucción e informalidad afecta la calidad de las viviendas volviéndolas más susceptibles a movimientos sísmicos de gran magnitud. Uno de los materiales más empleados en la ejecución de los proyectos en el Perú es el concreto, donde sus principales características se ven afectadas por la autoconstrucción, por lo que procedimientos externos como el curado toman mayor relevancia en la construcción de las edificaciones en Perú.

Por otra parte, la región de Moquegua no es ajena a la realidad problemática descrita a nivel nacional, puesto que en la región también se tiene un alto índice de informalidad en la construcción de las viviendas. Este factor es determinante en la calidad de los materiales empleados ya que no presentarán las especificaciones necesarias para resistir las cargas de sismo y gravedad.

Dado que el concreto es el material predominante en la construcción de las viviendas peruanas se busca que sus principales propiedades físicas y mecánicas no se vean reducidos ante estos factores externo; de tal forma, el curado del concreto es una actividad determinante para que no se disminuyan sus propiedades resistentes y se mantenga la integridad del material.

Debido a la problemática identificada en el presente estudio se pretende evaluar distintos tipos de curados en el concreto con la finalidad de evaluar sus propiedades, y, de esa forma, determinar si su aplicación permite aumentar las características principales.

De tal forma, el problema general del estudio fue: ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023?; asimismo, los problemas específicos fueron los siguientes: ¿Cuál es la dosificación de los materiales para un concreto de 280 kg/cm² empleando el código ACI?, ¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado?; ¿Cuál es la

resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado?

Baena Paz (2017), menciona que un estudio con justificación metodológica es aquella en la cual se plantea una metodología que permita evaluar o experimentar las variables de otra forma en una determinada población de investigación. El presente estudio tiene justificación metodológica puesto que podrá ser empleado como guía para futuras investigaciones o evaluar algún vacío metodológica en los resultados mostrados.

Hernández et al. (2014), menciona que la justificación social es aquella que tiene cierta relevancia en la sociedad o permite una mejora a futuro. El presente estudio tiene justificación social dado que permitió determinar las propiedades del concreto empleando distintos métodos de curado para determinar el mejor para su aplicación en la construcción convencional de las viviendas.

Según Popper (2016), la justificación técnica es aquella en la cual una investigación abarca nuevos aportes o metodologías nuevas en el campo que se desarrolla; de tal forma, el estudio se justifica de manera técnica dado que se abordó métodos de curado que son poco empleados en la construcción habitual.

La justificación económica en una investigación es aquella que hace alusión a su rentabilidad (Tamayo y Tamayo, 2003). El estudio se justifica económicamente puesto que de la evaluación de los métodos de curado se pretendió que las muestras lleguen a la resistencia; de tal forma, se tendrá certeza que el concreto no perderá sus propiedades, y, por lo tanto, no existirá fallas o deterioro en su integridad estructural que supongan pérdidas económicas en su construcción.

Bernal (2010), menciona que una investigación con justificación práctica pretende resolver un problema o proponer estrategias para resolver una determinada problemática. Esta investigación se realizó por que nace de la necesidad de proponer estrategias para mejorar la calidad del concreto mediante la utilización de distintos métodos de curado que permitan mantener de forma íntegra las características físicas y mecánicas.

El objetivo general de la investigación fue evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023. Además, los objetivos específicos fueron los siguientes: Determinar la dosificación de los materiales para un concreto de 280 kg/cm² empleando el código ACI, determinar la resistencia a la compresión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado; determinar la resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado.

La hipótesis general fue que: Las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² variarán dependiendo el tipo de curado. Asimismo, las hipótesis específicas fueron las siguientes: El código ACI determinará la dosificación de los materiales para un concreto de 280 kg/cm²; la resistencia a la compresión de un concreto de 280 kg/cm² variará dependiendo el tipo de curado aplicado; la resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm² variará dependiendo el tipo de curado aplicado.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional se analizaron investigaciones que tengan un planteamiento similar a lo que se pretende realizar en el presente estudio; de tal forma, Niş y Altındal (2021), estudiaron los efectos de diferentes curados en la resistencia de especímenes de concreto. Las muestras de concreto fueron evaluadas a edades de 2, 28 y 90 días para la utilización estructural. Los investigadores realizaron muestras con concreto reforzado con un 100% de escoria, concreto reforzado con un 75 % de escoria y 25 % de ceniza volante (S75FA25) y concreto reforzado con 50 % de escoria y 50 % de ceniza volante (S50FA50). Se emplearon el método de curado al horno 70°C, curado en agua, curado en agua a temperatura ambiente y realizando combinaciones de los métodos de curado antes mencionado.

Los resultados mostraron que las condiciones de curado adoptadas afectaron significativamente en la resistencia de los especímenes elaborados a los 90 días de edad. Asimismo, aunque el curado en horno mejoró la resistencia de los especímenes con un 100% de escoria en edades iniciales; el curado en horno aplicado más tarde resultó ser más significativo para las muestras S75FA25 y S50FA50. De igual forma, en la mayoría de las muestras reforzadas que se empleó curado en horno tuvo una amplia mejora en la resistencia a edades de 28 días, pero para S50FA50 a la edad de 90 días disminuyó. De los resultados obtenidos se denotó que el método de curado empleado permitió la variación significativa en la resistencia a la compresión, siendo el método más influyente el curado en horno en el aumento de las propiedades de los especímenes.

Nguyen et al. (2020), evaluó los efectos del tipo de escoria y método de curado en el desempeño de concreto expansivos. Los investigadores utilizaron dos tipos de escoria, la pura y la adicionada con yeso; de tal forma, los especímenes de concreto fueron repartidos en grupos de probetas de concreto sin escoria (NC), probetas con la incorporación de escoria pura sin yeso (SpC) y probetas que incorporaron yeso y escoria (SgC). El curado realizado en los especímenes fue realizado por vaporización mediante una tubería durante 24 h para mantener una humedad relativa ambiental de 90 ± 10 %; por otra parte, se empleó un curado considerando

una temperatura de 20°C durante 7 días en la primera etapa. Cabe resaltar que todos los especímenes fueron curados sin desmoldar para proporcionar un confinamiento.

Los resultados mostraron que las propiedades fueron debilitadas por la incorporación de escoria pura debido a la reposición en un 50% de la masa del cemento por su lenta hidratación. Se descubrió que la utilización de escoria con yeso mejoró el rendimiento del concreto en sus propiedades principales. Por otra parte, el concreto con escoria requirió un curado a vapor a alta temperatura permitiendo una mejora en la resistencia inicial, pero perjudicando las propiedades expansivas de las muestras. Los investigadores concluyeron que la adición de escoria pura perjudicó al concreto, pero que al incorporar yeso se mejoraron las propiedades deficientes; asimismo, se infirió que el método de curado puede llegar a influir de forma positiva o negativa según las propiedades que se evalúen.

Zeyad (2019), en su artículo investigó la influencia de tres métodos de curado en clima cálido en las características de un concreto incluyendo fibras de polipropileno. Las proporciones de mezcla de HSC se diseñaron en base al ACI 211.1 considerando la adición de 0,0% o 0,22% (por fracción de volumen) de fibras de polipropileno (PF). Se consideró curado al aire libre cubriendo los especímenes con yute húmedo o rociando los especímenes con agua dos veces al día con temperatura entre 20° C y 33 C, humedad relativa de 51%-76%. Asimismo, realizó el curado de ciertas muestras por inmersión en agua bajo condiciones estándar de laboratorio de 23° C \pm 2 C y humedad relativa del 100%.

Los resultados mostraron que, los especímenes de concreto que superaron los 60 MPa fueron los curados a través de yute húmedo y curado por aspersion de agua. El método de rociado de agua y cubierta húmeda alcanzaron resistencias del 67.3, 63, 70 y 63.5 MPa para especímenes sin PF curadas mediante el método de yute húmedo, especímenes curados mediante el método de rociado sin PF, especímenes con PF curados mediante el método de yute húmedo y especímenes curados mediante rociado de agua con PF respectivamente. De tal forma, el autor concluyó que la adición de PF a las mezclas disminuyó el valor de la prueba de

asentamiento; asimismo, determinó que los métodos de curado son importantes para los especímenes con o sin PF dado que las condiciones ambientales son difíciles de controlar.

Madandoust et al., (2019), evaluó la adición de fibras de polipropileno y acero en un concreto que incorpora agregado ligero de arcilla expandida (LECA) y relaciones agua/cemento de 0,37 y 0.42. Los especímenes de concreto fueron curados bajo seis condiciones de curado: húmedo durante 1 día, húmedo durante 3 días, húmedo durante 14 días, secado al aire y controlado, secado al aire no controlado y vapor a 90 C. Se evaluaron sus propiedades mecánicas mediante ensayos de resistencia a la compresión, tracción y módulo de elasticidad a los 3, 7, 28 y 60 días.

De acuerdo con los hallazgos, el concreto reforzado con fibra que contienen LECA, curado bajo con vapor de 90 °C, logró la mayor resistencia mecánica. Además, los contenidos óptimos de acero fibras fueron 1% y 3%, respectivamente. Asimismo, el curado en húmedo de 3 días fue mayor que el de secado al aire sin control, particularmente en edades tempranas, mientras que no hubo diferencia entre los resultados bajo estos curados regímenes en edades más avanzadas.

A nivel nacional se analizaron investigaciones que tengan un planteamiento similar a lo que se pretende realizar en el presente estudio; de tal manera, Acuña y Rojas (2022), evidenciaron las distintas técnicas de curado en especímenes de concreto con resistencia de 280 y 350 kg/cm² para evaluar si alcanza o supera el f'c esperado. Los especímenes de concreto fueron diseñados considerando la metodología del ACI 211 evaluándolos de 7, 14 y 28 días. Como métodos de curados se consideró la adición de compuestos líquidos formadores de membrana, curado de materiales selladores; asimismo, considerando curado convencional y de forma acelerada con agua hirviendo.

Los resultados mostraron que al evaluar los especímenes a los 28 días de elaborados en un f'c de 280 kg/cm² al considerar todos los tipos de curados planteados inicialmente la resistencia varió entre 280.82 - 285.06 kg/cm². Por otra parte, los especímenes con diseño de mezcla de 350 kg/cm² al considerar todos los tipos de curado la resistencia varió entre 352.59 – 354.88 kg/cm². Los autores

concluyeron que al aplicar los distintos métodos de curado planteados se alcanzó o superó la resistencia esperada, por lo que su aplicación es adecuada; asimismo, el método de curado que mayor resistencia mostró fue con los materiales selladores.

Alvarado (2020), en su estudio evaluó concretos con $f'c$ de 210, 245 y 280 kg/cm² empleando distintas formas de curado para determinar su variación de la resistencia. El estudio fue netamente experimental donde se realizaron especímenes de concreto empleando dosificaciones para concretos considerando una resistencia de 210, 245 y 280 kg/cm². Para la evaluación de la resistencia a la compresión los investigadores consideraron muestras de concreto con edades de 7, 14 y 28 días. Los métodos de curado empleados consistieron en adicionar un material sellador, líquidos formadores de membrana, curado acelerado con agua caliente y forma tradicional.

Los resultados mostraron que los especímenes diseñados para un $f'c$ de 210, 245 y 280 kg/cm² obtuvieron valores superiores a la resistencia diseñada al incluir el curado convencional, con materiales selladores y con líquidos formadores de membrana. Por otra parte, el curado acelerado no alcanzó la resistencia esperada. El investigador concluyó que emplear materiales selladores y con líquidos formadores de membrana en el curado de los especímenes permite alcanzar o superar la resistencia esperada; asimismo, dado que el método acelerado no presentó una respuesta adecuada el autor recomienda profundizar en más en el tema.

Zorrilla (2018), evaluó la influencia del curado acelerado en un concreto de 280 kg/cm² en comparación con un curado convencional. La investigación fue netamente experimental considerando como muestra representativa 90 especímenes de concreto, los cuales 30 fueron curados de forma convencional, 30 emplearon un curado acelerado con secado a 2 horas y 30 fueron curado de forma acelerada con secado a 7 horas. Las muestras curadas de forma acelerada fueron expuestas a 3, 5, 7 y 12 horas, donde el tiempo de enfriamiento para los grupos de control se emplearon 2 horas y 7 horas respectivamente.

Los resultados mostraron que la resistencia en las muestras que fueron curadas de manera tradicional alcanzó 81.06%, 95.81% y 112.38% de la resistencia diseñada a los 7, 14 y 28 días. En las muestras que emplearon concreto acelerado durante 3 horas se alcanzaron resistencias por debajo del 75%, para el curado de 7 horas y enfriado de 2 horas alcanzó una resistencia del 80.62% respecto al curado convencional. Además, el curado de 12 horas con enfriamiento de 2 horas y 7 horas alcanzó una resistencia del 100.69% y 111.14% respecto al método convencional.

Aguilar Moscoso (2019), evaluaron la influencia de los aditivos químicos de distintas marcas en el curado de especímenes de concreto para evaluar su resistencia y permeabilidad. En primer lugar, se elaboraron en total 76 especímenes para un concreto de 210 kg/cm². Del total de especímenes 19 muestras fueron curadas con Súper Curador Chema 19, 19 muestras con Sika Antisol S, 19 muestras con Per Kurevista y el restante fue curado por inmersión de agua. El ensayo de resistencia a la compresión fue realizado en 64 muestras ensayadas a los 3, 7 y 28 días de curado, mientras que para el ensayo de permeabilidad emplearon 12 probetas considerando el estándar ASTM C1585.

Los resultados mostraron que los testigos curados por inmersión alcanzaron resistencias de hasta 301 kg/cm², mientras que para un curado empleando aditivo Super Curador Chema, Per Kurevista y Sika Antisol S obtuvieron un porcentaje equivalente de 90%, 88% y 93% respecto al concreto curado de forma convencional. Debido a los resultados obtenidos el autor consideró el curado con Sika Antisol S como el más eficiente y económico.

A nivel local se analizaron investigaciones que tengan un planteamiento similar a lo que se pretende realizar en el presente estudio, Apomayta Ordoño (2022), analizó los efectos del agua del río Moquegua en especímenes de concreto diseñados para edificaciones. Se elaboraron 34 muestras de concreto considerando un grupo con 17 especímenes reemplazando el agua del río Moquegua y el otro grupo emplearon 17 especímenes usando agua potable. Se evaluó la resistencia a la compresión a edades de 7, 14, 28 y 35 días.

Los resultados mostraron que se alcanzó resistencias superiores en un 90% a las probetas sin ninguna modificación; asimismo, de los ensayos químicos realizados en el agua proveniente del río Moquegua se observó que se cumplió con límites establecidos en la norma, a excepción del parámetro Ph que superó en un 36.5% al rango máximo. El autor concluyó que el uso de agua del río Moquegua es adecuado para la realización de especímenes de concreto para ser destinados a obras de edificaciones.

Lajiro Coaquira (2021), comparó curadores químicos en especímenes de concreto para evaluar su resistencia. El diseño de la mezcla fue determinado empleando los procedimientos del ACI 211; de tal forma, se elaboraron 60 probetas considerando que 12 fueron curadas de forma convencional y 48 especímenes fueron curados con aditivos: Sika Cem Curador y Membranil Reforzado Chema. Los ensayos experimentales fueron realizados a los 7, 14 y 28 días de elaboradas las muestras.

Los hallazgos mostraron que las muestras curadas con Membranil reforzado alcanzó el 80% de la resistencia esperada; asimismo, el curado con Sika Cem Curador alcanzó al 79% de la resistencia esperada, por otra parte, el curado convencional alcanzó el 100% de la resistencia esperada al estar sumergido. Se concluyó que la utilización del aditivo Membranil reforzado presentó una mejora respecto a los dos métodos analizados.

Cahui Parillo (2021), evaluó la adición de aditivo superplastificante en un concreto con resistencia proyectada de 210 kg/cm² para optimizar sus propiedades en estado endurecido y fresco. Los diseños de mezcla fueron elaborados considerando la metodología del ACI 211. El aditivo empleado fue sikamentR 306 superplastificante al cual se les incorporó a las muestras de concreto con resistencia de 210 kg/cm² en dosificaciones de 0.5, 1, 1.5, 2, y 3% respecto al peso del cemento. Asimismo, las pruebas fueron realizadas a los 7, 14, 21 y 28 días, donde 80 especímenes se analizó con la inclusión de aditivo y 16 sin la inclusión de aditivo.

Los resultados mostraron que el uso del aditivo en dosificaciones de 2% aumentó la resistencia de las muestras en promedio hasta un $f'c$ de 331.00 kg/cm², por otra

parte, la dosificación que peores resultados mostró fue la de 3% del aditivo superplastificante.

Turpo Rivera (2022), evaluaron la influencia del tiempo tardío de la colocación de la mezcla de concreto en sus características principales. Se consideró un concreto de 210 kg/cm² con distintos tiempos de vaciado en su mezclado, de tal forma, se consideró tiempos tardíos de 10 a 120 minutos con intervalos ascendentes de 10 minutos. Las muestras de concreto fueron evaluadas considerando tiempos de curado del concreto de 7,14 y 28 días para ser ensayadas y determinar su resistencia a la compresión.

Se obtuvieron los resultados de la resistencia a la compresión de los especímenes de concreto en donde se evidenció una diferencia del 16.978% del concreto con 0 minutos y 120 minutos de tiempo tardío para muestras con edades de 14 días. Por otra parte, hubo una variación del 16.254% en la resistencia en muestras a edades de 28 días. Para muestras con edades de 7 días de fraguado se obtuvo una variación de 17.430% respecto a la resistencia a la compresión.

Como bases teóricas referente a la presente investigación tenemos que, el concreto es un material que combina el material cementante, agregados, agua y regularmente la utilización de aditivos para conformar una masa aglomerante que tiene una gran resistencia (Zhu et al, 2022). Asimismo, el agua para elaborar concreto es un elemento vital puesto que se relaciona con propiedades importantes como la trabajabilidad y en estado endurecido (Sánchez de Guzmán).

El cemento es un material con características de adherencia que une los materiales entre sí con la finalidad de conformar un espécimen de alta durabilidad y resistencia (Sánchez de Guzmán). Los materiales cementicios suplementarios son utilizados por su capacidad para exhibir reactividad puzolánica e influir sustancialmente en las propiedades frescas, que incluyen propiedades de endurecimiento y durabilidad del hormigón estructural (Ibrahim et al., 2023).

Existen 5 tipos cementos portland, Tipo I que es destinado para todo tipo de obras en general (Abanto Castillo, 2009). Tipo II que se utiliza para obras en general y

también para aquellas que estén en contacto moderado con sulfatos o se le debe proporcionar un mesurado calor de hidratación (Abanto Castillo, 2009).

Tipo III que proporciona una alta resistencia a los 3 días al igual que la resistencia proporcionada por el cemento Tipo I o II a los 28 días. Este tipo de cemento usualmente utilizado en obras donde el tiempo de endurecimiento que se requiere es corto (Abanto Castillo, 2009).

Tipo IV que se utiliza en obras cuando se requiera un reducido calor de hidratación (Abanto Castillo, 2009). Tipo V que es utilizado para concretos que requieran una alta resistencia a los sulfatos. Su uso está comprendido para estructuras hidráulicas expuestas a gran contenido álcalis y agua de mar (Abanto Castillo, 2009).

Los agregados finos presentan partículas pequeñas que pasan por el tamiz de 3/8" que se componen por arena fina y gruesa (Abanto Castillo, 2009). Los agregados gruesos son aquellos materiales retenidos en el tamiz N° 4 que provienen de la desintegración de las rocas, y se clasifican en gravas, piedras chancadas, etc. (Abanto Castillo, 2009).

Las principales propiedades en estado fresco del concreto son: La trabajabilidad, propiedad que permite un adecuado mezclado, compactado y colocado del concreto en estado fresco sin presentar segregaciones durante la realización de estas actividades (Sánchez de Guzmán, 1993). La segregación, propiedad perjudicial para la pasta de concreto, dado que genera separación de los agregados gruesos del mortero, relacionado usualmente a la excesiva humedad de la mezcla. Se podrá disminuir este fenómeno aumentando los áridos finos o cemento en la mezcla del concreto (Sánchez de Guzmán, 1993).

La exudación, es un fenómeno perjudicial que ocurre cuando gran porcentaje del agua de mezcla asciende hasta la superficie debido al descenso de los agregados, relacionado a una inadecuada dosificación de la mezcla debido a exceso de agua, uso de aditivos o influencia de la temperatura (Pasquel Carbajal, 1998).

Entre las principales propiedades de concreto endurecido tenemos: La elasticidad, propiedad del concreto que permite al concreto deformarse ante cargas externas sin presentar ruptura. Esta propiedad está directamente relacionada con el “Modulo de Elasticidad” (Rivera López, 2013).

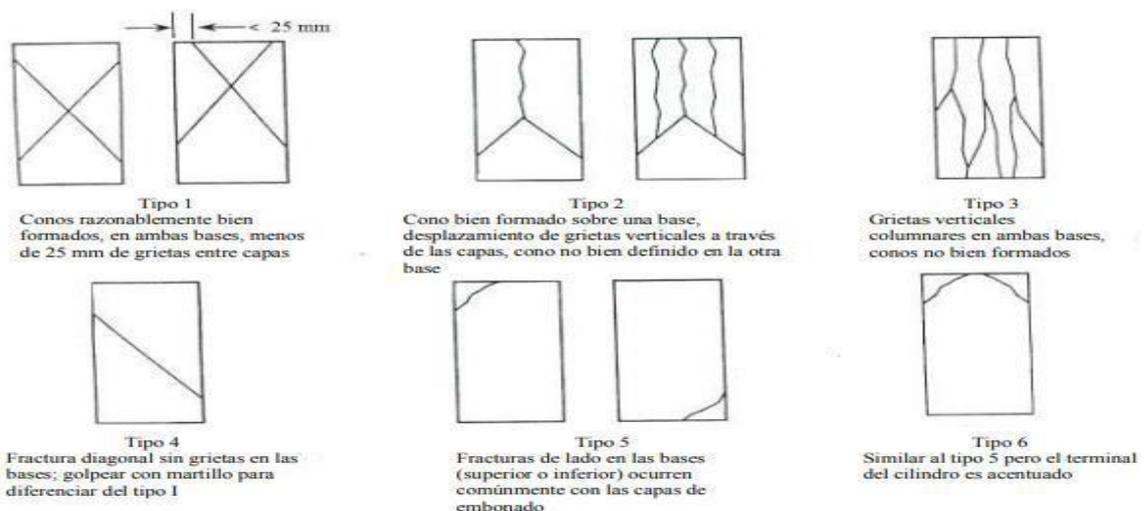
La resistencia, propiedad permite al concreto la capacidad de aguantar cargas, teniendo un mejor comportamiento a compresión. Esta propiedad está directamente relacionada con la relación agua/cemento (Pasquel Carbajal, 1998).

La permeabilidad es una propiedad que tiene los líquidos para transportarse por medio del concreto (A. Neville y Brooks, 2010). La durabilidad es una de las principales propiedades del concreto dado que dota a los especímenes de una mayor capacidad de soporte a lo largo de su vida útil (A. Neville y Brooks, 2010).

La resistencia a la compresión del concreto es crucial para garantizar la estabilidad y durabilidad de las estructuras, ya que se utiliza principalmente para resistir los esfuerzos de compresión en aplicaciones estructurales (Darwin et al., 2016). Además, esta propiedad permite dimensionar adecuadamente los elementos de concreto y cumplir con los requisitos de resistencia necesarios para su correcto funcionamiento.

Figura 1

Tipos de fallas por compresión en probetas de concreto.



Nota. Tomado de NTP 339.034, 2018.

Figura 2

Máquina de prueba de resistencia a la compresión



Nota. Tomado de Shetty, 2000.

En miembros de concreto armado, se coloca poca dependencia en la resistencia a la tracción ya que se proporcionan barras de refuerzo de acero para resistir todas las fuerzas de tracción. Sin embargo, los esfuerzos de tracción son probable que se desarrolle debido a la contracción por secado, la oxidación del refuerzo de acero, gradientes de temperatura y muchas otras razones (Shetty, 2000). La resistencia a la flexión tiene principal relevancia en vigas para calcular aquellas tensiones y deformaciones que ocurren en un elemento bajo servicio (Darwin et al., 2016).

Figura 3

Ensayos de flexión en vigas de concreto



Nota. Tomado de Shetty, 2000.

El curado es probablemente el aspecto más importante del concreto como material dado que si la tasa de evaporación desde la superficie es más rápida que la velocidad de migración del agua desde el interior a la superficie, se produce la contracción plástica (Shetty, 2000).

El curado de concreto por el método de inmersión de agua consiste en sumergir muestras en un tanque de agua para mantener una alta humedad hasta que se logre la fuerza requerida (Zeyad, 2019).

El curado acelerado se puede utilizar para el concreto in situ donde, por ejemplo, cuando se exija un cambio rápido de encofrado o donde la alta resistencia temprana o la madurez es necesaria (Enoch, 2005).

Figura 4

Método de rociado en concreto



Nota. Tomado de Shetty, 2000.

Figura 5

Curado de la superficie vertical por recubrimiento húmedo.



Nota. Tomado de Shetty, 2000.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

El enfoque de la investigación es cuantitativo, porque se basó en la recolección de datos numéricos para evaluar propiedades físicas y mecánicas de un tipo de concreto específico, además, según lo planteado por Kaplan & Norton (1996), este tipo de investigación nos permite medir el rendimiento de una organización y tomar decisiones.

Por otra parte, (Cook & Campbell, 1979), indican que la investigación de enfoque cuantitativo se basa en el control experimental y el uso de diseños de investigación riguroso para establecer relaciones causales entre las variables, en este caso específico, se evaluarán diferentes tipos de curado de concreto y como se relacionen con sus propiedades físicas y mecánicas.

El tipo de investigación es aplicada (Smith, 2010), indica que la investigación aplicada se distingue por su enfoque práctico, su orientación a la solución de problemas reales y su capacidad para generar conocimientos aplicables en diversos campos.

Por otra parte, la investigación aplicada según (Campbell, 1979), es aquella que tiene como finalidad “proporcionar soluciones prácticas a problemas del mundo real”, partiendo de esta idea, la investigación puede considerarse aplicada debido a que se enfoca en mejorar un material común en la construcción. Se evaluarán las propiedades físicas y mecánicas de un tipo particular de concreto utilizando una variedad de técnicas de curado, permitiendo evaluar la resistencia y durabilidad del concreto en condiciones de uso real.

(Baena, 2017), indica que la investigación experimental es aquella que se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada en condiciones rigurosas controladas, para describir de qué manera o por qué causa se produce una situación o acontecimiento específico.

Hernández Sampieri et al. (2014). afirman que el enfoque de investigación experimental se distingue por su rigurosidad y control en la manipulación de variables. La investigación experimental será un método integral para evaluar las características físicas y funcionales del material bajo diferentes condiciones de tratamiento.

Es importante mencionar que la investigación es experimental pura, ya que debido a lo señalado por Hernández Sampieri et al. (2014). La investigación experimental pura, es aquella que se caracteriza por la manipulación voluntaria de una o más variables independientes en un entorno controlado para poder ser medida y observada su influencia sobre una o más variables dependientes, en este caso la investigación se considera experimental pura ya que plantea como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto específico, tomando en cuenta diferentes tipos de curado.

Por otra parte (Kirk, 2012), menciona que el investigador se esfuerza por mantener un control riguroso con respecto a las condiciones experimentales para minimizar la influencia de variables no deseadas; el objetivo principal es establecer relaciones causales y entender los efectos de las variables independientes en las dependientes.

3.2. Variables y Operacionalización:

Las variables en una investigación se emplean para poder medir una característica determinada en un experimento (Pulido Polo, 2015). En el presente estudio las variables definidas son las siguientes:

Variable Independiente: Tipos de curado como son con: agua de río Moquegua, agua de mar y agua mineral.

Variable Dependiente: Propiedades físicas y mecánicas de un concreto como: resistencia a la compresión y flexión.

La operacionalización de variables es aquel procedimiento que se realiza en estudio cuantitativos dado que las variables deberán ser medidas y observadas (Pulido

Polo, 2015). La operacionalización de las variables se muestra en el Anexo 1 de la presente tesis.

3.3. Población, muestra y muestreo:

Población: Barbie (2016), indica que la población se refiere al grupo completo de personas o cosas sobre las cuales se quiere hacer inferencias en la investigación.

También se puede definir a la población es el conjunto total de objetos u personas que tienen una problemática en común (Guerrero Dávila y Guerrero Dávila, 2014). En el estudio se ha considerado 54 especímenes de concreto.

Criterios de inclusión: Tipo de Concreto: Incluir muestras de concreto que tengan una resistencia nominal de 280 kg/cm², ya que este es el enfoque principal de la tesis.

Ubicación Geográfica: Incluir muestras de concreto realizadas en la región de Moquegua, ya que es el área de estudio.

Método de Curado: Incluir diferentes tipos de curado, como cambio de temperatura bajo el agua, curado convencional con agua de mar y curado convencional en edificaciones.

Criterios de Exclusión: Concretos con Resistencia Diferente: Excluir muestras de concreto que no tengan una resistencia nominal de 280 kg/cm², ya que no están relacionadas con el objetivo principal.

Ubicación Fuera de Moquegua: Excluir muestras de concreto que no sean realizadas en la región geográfica, ya que no son relevantes para el contexto de Moquegua.

Métodos de Curado no Estudiados: Excluir muestras de concreto en las que no se consideren los siguientes métodos de curado, cambio de temperatura bajo el agua, curado convencional con agua de mar y curado convencional en edificaciones.

Muestra: Heinz Dieteric (1955) menciona que la muestra es un subconjunto de la población que permite la evaluación representativa de la problemática. De tal forma, las muestra a considerar fueron 48 muestras, donde en las siguientes tablas se detalla cómo fueron repartidas para los ensayos experimentales.

Tabla 1.

N° de especímenes para ensayo de compresión

Método de curado	f'c= 280 kg/cm ²			Subtotal
	7 días	14 días	28 días	
Curado convencional	3	3	3	9
Curado con agua mineral	3	3	3	9
Curado con agua del río Moquegua	3	3	3	9
Curado con agua de mar	3	3	3	9
Total, de muestras			36	

Tabla 2.

N° de muestras para ensayo de flexión

Método de curado	f'c= 280 kg/cm ²		Subtotal
	28 días		
Curado convencional	3		3
Curado con agua mineral	3		3
Curado con agua del río Moquegua	3		3
Curado con agua de mar	3		3
Total, de muestras			12

Muestreo: Para determinar la muestra de la presente investigación se consideró un muestreo no probabilístico, es mímico consiste, según lo señalado por (Patton, 2002), El muestreo no probabilístico se basa en la elección deliberada de elementos para la muestra en lugar de usar un proceso de selección aleatoria. Los investigadores pueden seleccionar elementos basándose en su experiencia, conocimiento del tema o la conveniencia.

Este muestreo se consideró por conveniencia y la accesibilidad de las muestras de concreto para el estudio, en concordancia a lo comentado por Según Bernard & Ryan (2010), los investigadores a menudo seleccionan casos que son más relevantes para sus objetivos de investigación.

Unidad de análisis: Barbie (2019), La unidad de análisis es la entidad específica sobre la cual se recolectan y analizan datos en un estudio. Puede variar ampliamente según la naturaleza de la investigación, desde individuos y grupos hasta organizaciones, eventos o elementos abstractos como conceptos y categorías. En este contexto, la unidad de análisis es cada uno de los 54 especímenes de concreto.

En concordancia, Kerlinger (2018), señala que es la entidad específica o el nivel de agregación al cual se aplican procedimientos de medición y análisis en una investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Las técnicas son métodos sistemáticos y metodológicos para garantizar el adecuado proceso de una investigación (Sabino, 1992). La presente investigación empleó la técnica del **análisis documental** con el que se tomó la información referente a la temática abordada, para ello se hizo uso de revistas y repositorios. Además, se empleó la técnica de la **observación** con la que se analizó todos los fenómenos ocurridos en la investigación. Por último, se utilizó **ensayos de laboratorio** para determinar las propiedades del concreto considerando diferentes tipos de curado.

Los instrumentos son los recursos con los que el investigador aplica una técnica con la finalidad de resolver problemas o fenómenos (Ríos Ramírez, 2017). Se empleó la **ficha de observación** considerando las normativas técnicas peruanas para su formulación con las cuales permitió la recopilación de la información proveniente de los resultados obtenidos para cada ensayo. Se empleó la **guía de análisis documental** con la que se recopiló la información técnica relacionada con el estudio provenientes de fuentes confiables como tesis, artículos, libros, normas,

etc. Se emplearon los **insumos de laboratorio** para realizar los ensayos experimentales en laboratorio para determinar las propiedades del concreto al considerarle distintos métodos de curado.

3.5. Procedimientos:

A nivel metodológico se realizó la recolección de información técnica empleando la guía de análisis documental considerando fuentes de estudio que hayan abarcado la misma temática. Asimismo, se recopiló las bases teóricas que permitieron dar sustento a los procedimientos que se aplicaron durante la realización de los especímenes de concreto y sus ensayos respectivos.

Paso 1: Se realizó la obtención de agregados finos y gruesos en una cantera cercana a la ciudad llamada Marón que queda a 20 minutos del centro histórico, que es una de las más cercanas y usadas en diferentes obras por la municipalidad.

Paso 2: Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de los agregados finos y gruesos, para ello se hizo uso de ensayos experimentales en laboratorio. Los resultados obtenidos fueron plasmados en una ficha de observación según los estándares considerados.

Paso 3: Posteriormente, se realizó el diseño de mezcla para un concreto de $f'c=280$ kg/cm² según el ACI 211.1. Con ello se obtuvo las dosificaciones de los materiales empleados para la elaboración de los especímenes de concreto.

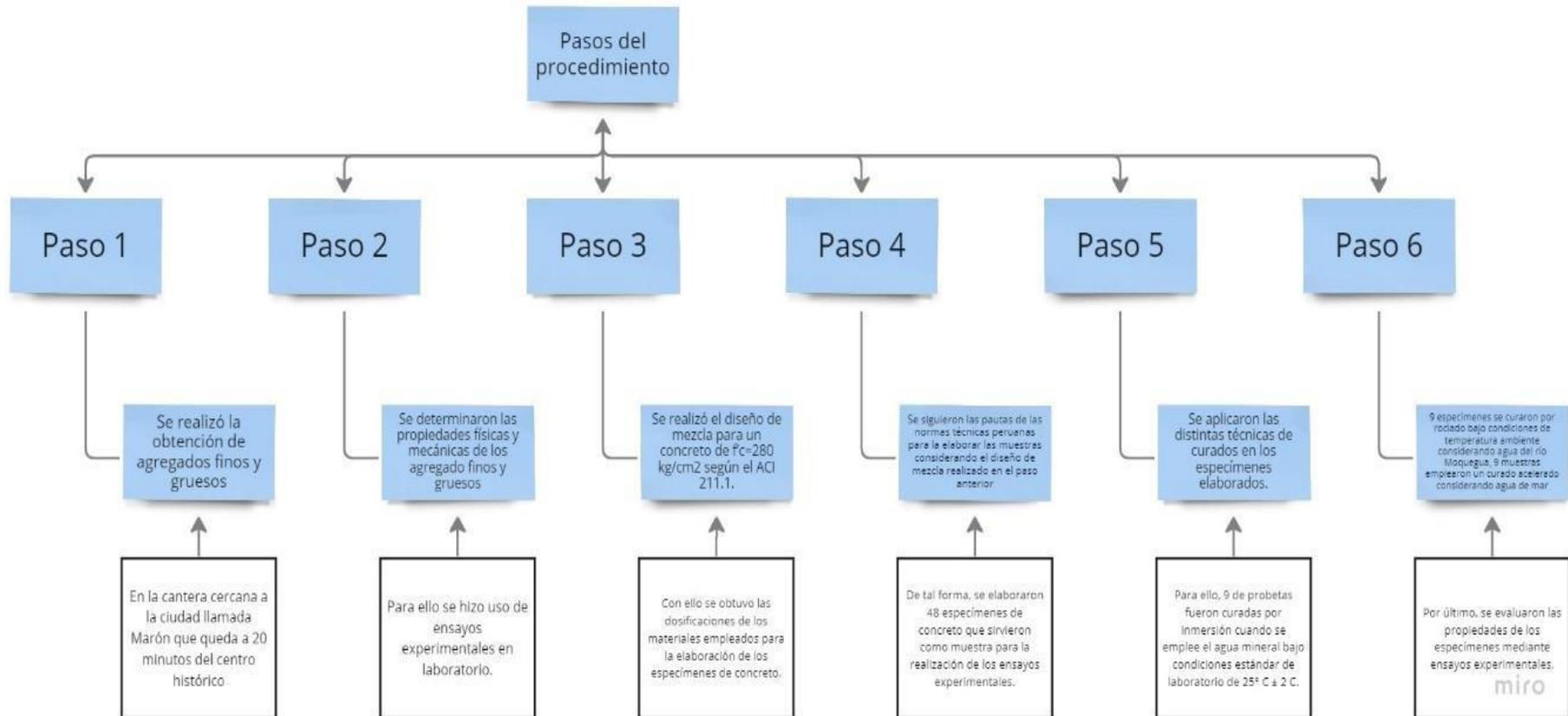
Paso 4: Se siguieron las pautas de las normas técnicas peruanas para la elaboración de las muestras considerando el diseño de mezcla realizado en el paso anterior. De tal forma, se elaboraron 48 especímenes de concreto que sirvieron como muestra para la realización de los ensayos experimentales.

Paso 5: Se aplicaron las distintas técnicas de curados en los especímenes elaborados. Para ello, 9 de probetas fueron curadas por inmersión cuando se emplee el agua mineral bajo condiciones estándar de laboratorio de $25^{\circ} C \pm 2 C$.

Paso 6: 9 especímenes se curaron por rociado bajo condiciones de temperatura ambiente considerando agua del río Moquegua, 9 muestras emplearon un curado acelerado considerando agua de mar. Por último, se evaluaron las propiedades de los especímenes mediante ensayos experimentales.

Figura 6

Mapa grafico de procedimiento.



3.6. Método de análisis de datos:

En cuanto al enfoque de análisis de datos, el utilizado en la investigación fue descriptivo; los resultados obtenidos de los ensayos experimentales de resistencia a la compresión y flexión del concreto, son presentados de manera visual, esto mediante tablas, gráficos y cuadros. Los resultados son obtenidos mediante la recopilación de datos, para ello se utilizó la guía de análisis documental y la ficha de observación. Se emplearon algunas formulas, porcentajes y tablas que permitieran mostrar las comparaciones entre los distintos métodos de curados que se evaluaron; estas herramientas permitieron una comparación y análisis de los datos que se recopilaron. Microsoft Excel se empleó para el análisis de los cálculos y la presentación de datos de manera fácil de entender. El análisis descriptivo, se empleó para poder ilustrar las semejanzas y diferencias entre los métodos de curado que se evaluaron; los datos se presentan organizados y entendibles mediante tablas, figuras y cuadros como recursos visuales. De esta manera se logró una interpretación correcta de los ensayos experimentales.

3.7 Aspectos éticos:

El investigador se hace responsable por la información mostrada y por todos los datos que sean incluidos en la investigación. Se acataron los procedimientos considerados de las normas técnicas peruanas empleadas; esto con la finalidad de garantizar la calidad e integridad de la investigación. De igual manera, se cumplió con los códigos de ética de SUNEDU (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria) y el Colegio de Ingenieros del Perú.

Así también, se tomó en cuenta la calibración de los equipos de laboratorio como parte fundamental para garantizar la confiabilidad y precisión de los hallazgos; asimismo, se aseguró que los implementos de laboratorio cuenten con certificados de calidad vigentes. Asimismo, la Universidad César Vallejo en sus proyectos promueve la originalidad y rechaza el plagio, garantizando la calidad y fiabilidad de los resultados. Es importante de igual forma que los instrumentos cuenten con certificados validos; esto garantiza que los mismos estén en óptimas condiciones para su uso.

IV. RESULTADOS

Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023.

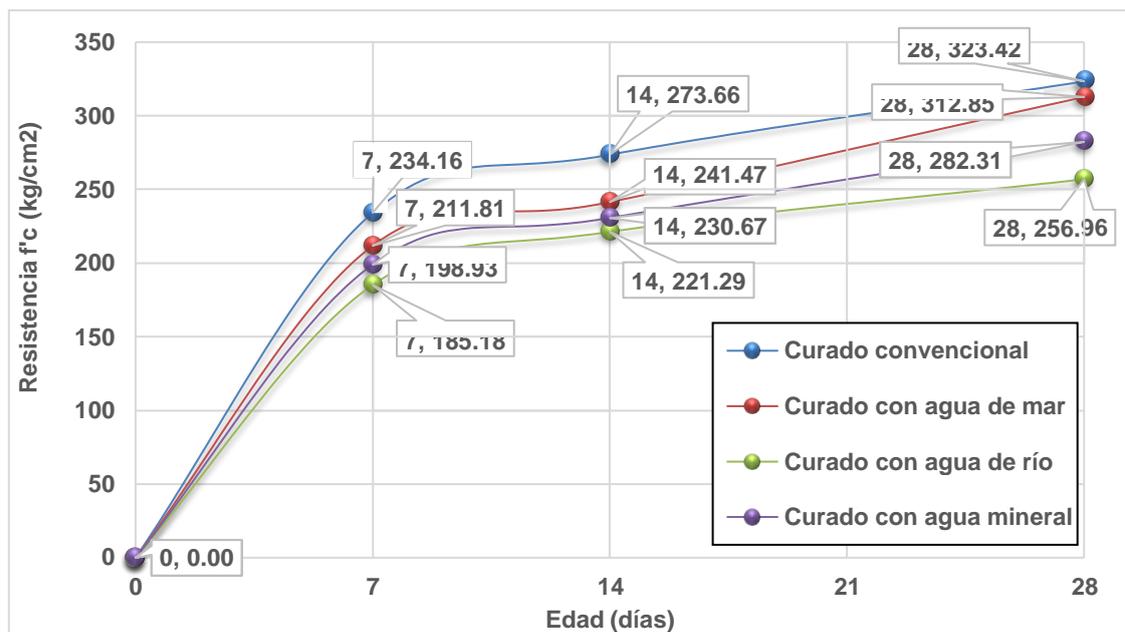
Tabla 3.

Resistencia a la compresión con distintos métodos de curado

Edad (días)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	Curado convencional	Curado con agua de mar	Curado con agua de río	Curado con agua mineral
7	234.16	211.81	185.18	198.93
14	273.66	241.47	221.29	230.67
28	323.42	312.85	256.96	282.31

Figura 7

Resistencia a la compresión con distintos métodos de curado



En la Tabla 3 y Figura 7 se detalla los valores de resistencia a la compresión obtenidos. Se pudo evidenciar que al considerar todos los métodos de curado a los 28 días se superó la resistencia a la compresión proyectada. Asimismo, se evidenció que el método de curado convencional obtuvo los valores más alto de resistencia, mientras que, los valores más bajos de resistencia se obtuvieron al considerar el curado con agua de río.

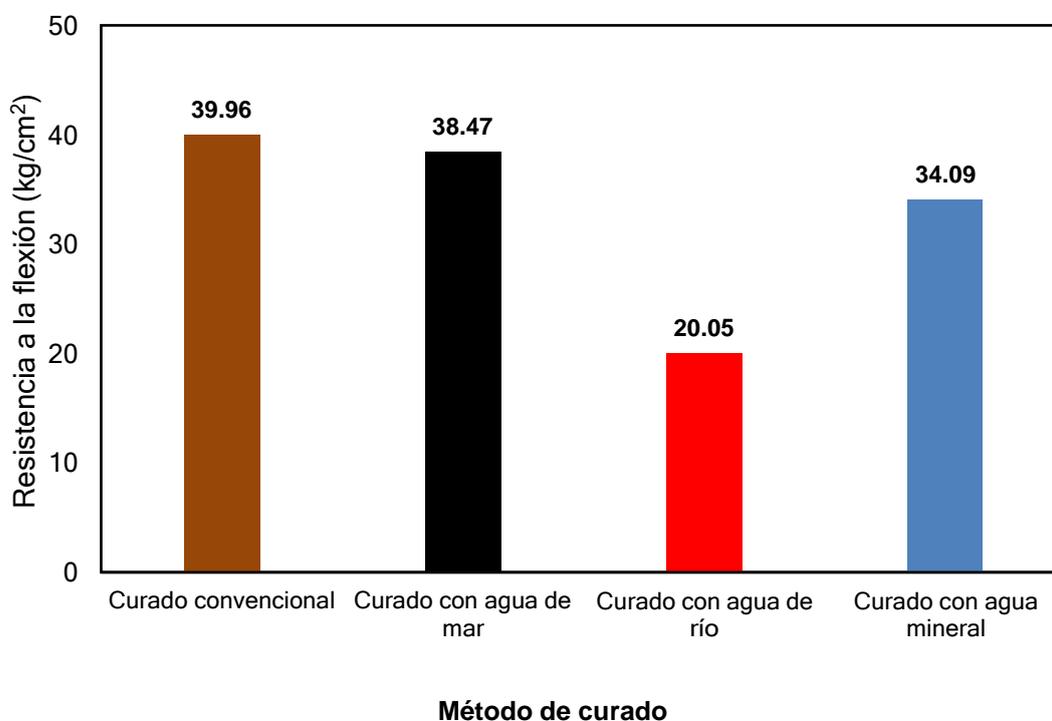
Tabla 4.

Resistencia a la flexión con distintos métodos de curado

Edad (Días)	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)			
	<u>Curado convencional</u>	<u>Curado con agua de mar</u>	<u>Curado con agua de río</u>	<u>Curado con agua mineral</u>
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	39.96	38.47	20.05	34.09

Figura 8

Resistencia a la flexión con distintos métodos de curado a los 28 días



En la Tabla 4 y Figura 8 se muestran los valores de resistencia a flexión obtenidos considerando distintos métodos de curado. Se observó que la máxima resistencia fue obtenida por el curado convencional, que alcanzó hasta 39.96 kg/cm². Además, los valores mínimos de resistencia se obtuvieron al emplear el método de curado con agua de río.

Determinación del diseño de mezcla para un concreto de 280 kg/cm² empleando el código ACI.

Tabla 5

Dosificación de materiales para un concreto 280 kg/cm²

Descripción	Cantidad	Unidad
Cemento	1	pie ³
Arena	1.61	pie ³
Piedra	1.97	pie ³
Agua	21.64	Litros

En la Tabla 5 se detalla la dosificación de los materiales obtenida, donde se puede apreciar que se necesita 1 pie³ de cemento, 1.61 pie³ de arena, 1.97 pie³ de piedra y 21.64 litros de agua.

Tabla 6

Propiedades de los agregados

Constante física	Agregado grueso	Agregado fino
Perfil	Sub Angular	Sub Angular
Peso específico	2508 kg/m ³	2446 kg/m ³
Peso unitario suelto	1527 kg/m ³	1771 kg/m ³
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	-
Módulo de fineza	6.89	2.99
Absorción	1.06 %	1.26 %
Humedad natural	0.99 %	2.7 %

En la Tabla 6 se detalla las propiedades de los agregados, donde se destaca que el peso específico del agregado grueso y fino fue de 2508 kg/m³ y 2446 kg/m³ respectivamente.

Tabla 7

Granulometría del agregado grueso

Tamiz	Abertura (mm)	Masa (g)	Porcentaje que pasa (%)
1 ½"	38.10	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	100.00
¾"	19.05	1338.00	90.49
½"	12.70	1779.00	49.97
⅜"	9.53	130.00	30.93
N° 4	4.76	4.00	0.00
N° 8	2.38	0.00	0.00

Figura 9

Granulometría del agregado grueso

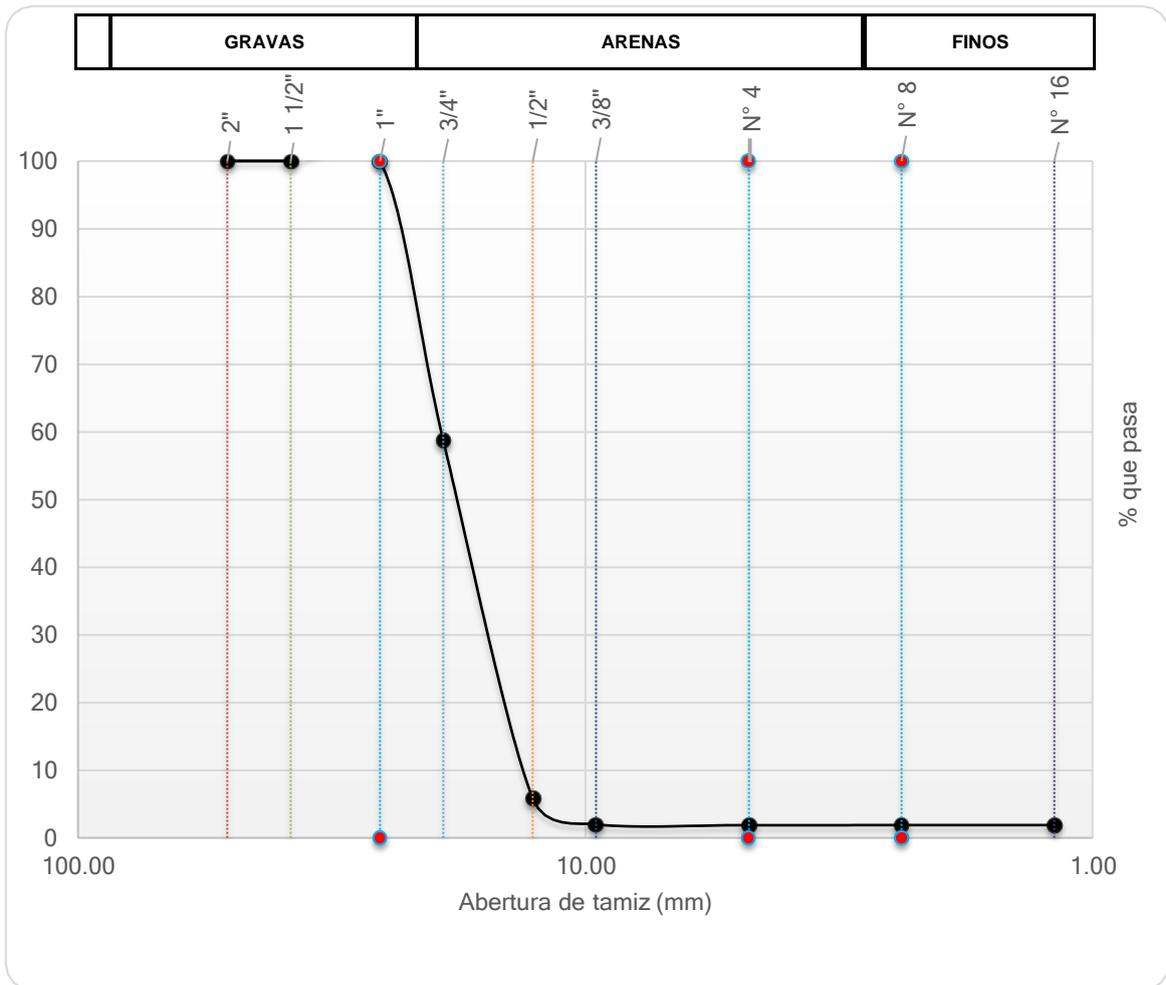
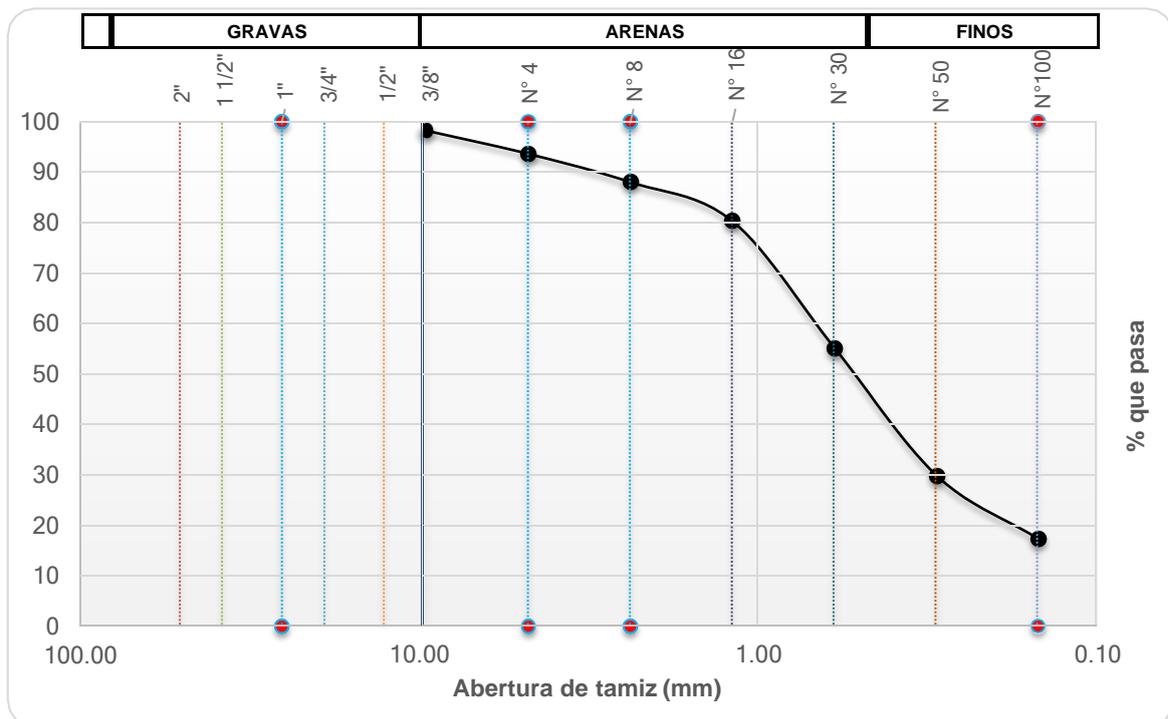


Tabla 8*Granulometría del agregado fino*

Tamiz	Abertura (mm)	Masa (g)	Porcentaje que pasa (%)
1/2"	12.70	0.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	100.00
N° 4	4.76	15.70	96.70
N° 8	2.38	82.60	79.20
N° 16	1.19	107.3	56.4
N° 30	0.59	89.20	37.50
N° 50	0.28	77.70	21.00
N° 100	0.149	52.80	9.80
N° 200	0.074	24.10	4.70
Fondo	0.00	22.20	0.00

Figura 10*Granulometría del agregado fino*

En la Tabla 7 y Figura 9 se detalla la granulometría realizada en el agregado grueso empleado para realizar un concreto de 280 kg/cm². Por otra parte, en la

Tabla 8 y 10 se detalla la granulometría realizada en el agregado fino empleado para realizar un concreto de 280 kg/cm².

Determinación de la resistencia a la compresión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado.

En la Tabla 9 y Figura 11 se representan las resistencias a la compresión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las probetas que fueron curadas con agua de mar, donde se obtuvo un valor promedio de 312.85 kg/cm² a edades de 28 días de las muestras.

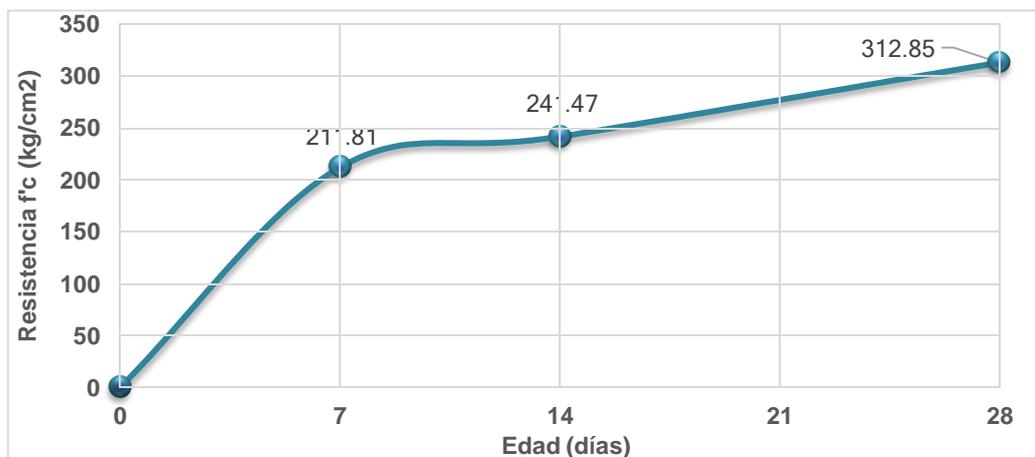
Tabla 9.

Resistencia a la compresión - Curado con agua de mar

ID de testigo	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm ²)	f'c promedio (kg/cm ²)
C.P - 001	27/04/2023	4/05/2023	7	199.03	211.81
C.P - 002	27/04/2023	4/05/2023	7	219.94	
C.P - 003	27/04/2023	4/05/2023	7	216.47	
C.P - 010	27/04/2023	11/05/2023	14	266.00	241.47
C.P - 011	27/04/2023	11/05/2023	14	198.09	
C.P - 012	27/04/2023	11/05/2023	14	260.33	
C.P - 019	27/04/2023	25/05/2023	28	329.61	312.85
C.P - 020	27/04/2023	25/05/2023	28	312.57	
C.P - 021	27/04/2023	25/05/2023	28	296.36	

Figura 11

Resistencia a la compresión - Curado con agua de mar



En la Tabla 10 y Figura 12 se representan las resistencias a la compresión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las probetas que fueron curadas con agua de río, donde se obtuvo un valor promedio de 256.96 kg/cm² a edades de 28 días de las muestras.

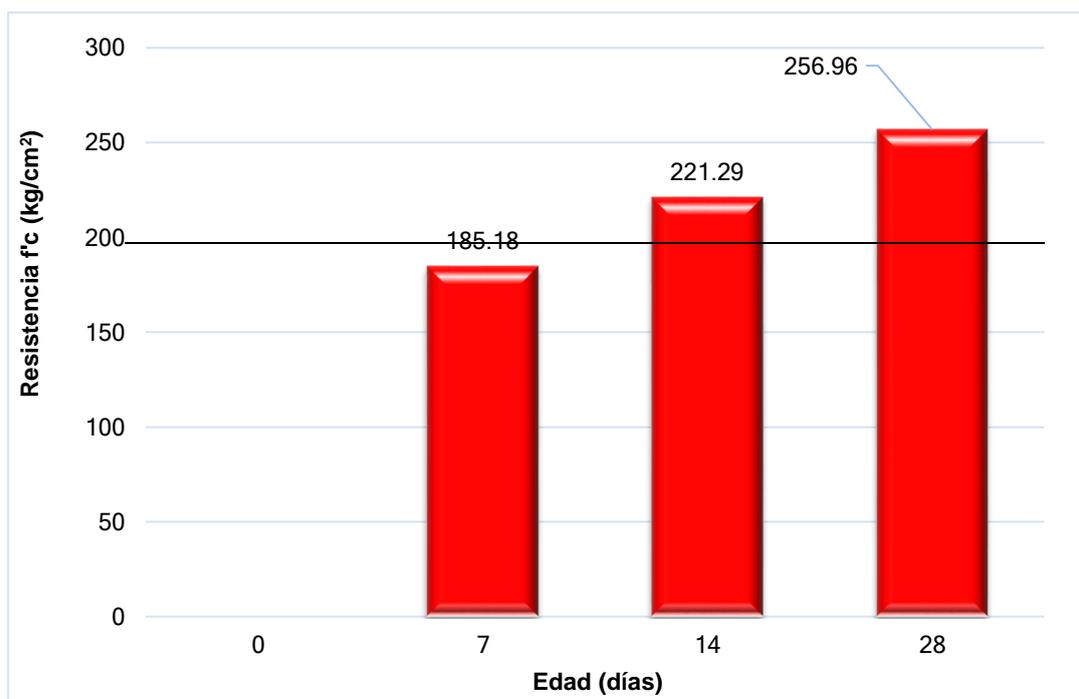
Tabla 10.

Resistencia a la compresión - Curado con agua de río

ID de testigo	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm ²)	f'c promedio (kg/cm ²)
C.P - 004	27/04/2023	4/05/2023	7	179.35	185.18
C.P - 005	27/04/2023	4/05/2023	7	189.47	
C.P - 006	27/04/2023	4/05/2023	7	186.71	
C.P - 013	27/04/2023	11/05/2023	14	223	221.29
C.P - 014	27/04/2023	11/05/2023	14	219.72	
C.P - 015	27/04/2023	11/05/2023	14	221.14	
C.P - 023	27/04/2023	25/05/2023	28	252.71	256.96
C.P - 024	27/04/2023	25/05/2023	28	260.31	
C.P - 025	27/04/2023	25/05/2023	28	257.87	

Figura 12

Resistencia a la compresión - Curado con agua de río



En la Tabla 11 y Figura 13 se representan las resistencias a la compresión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las probetas que fueron curadas con agua mineral, donde se obtuvo un valor promedio de 282.31 kg/cm² a edades de 28 días de las muestras.

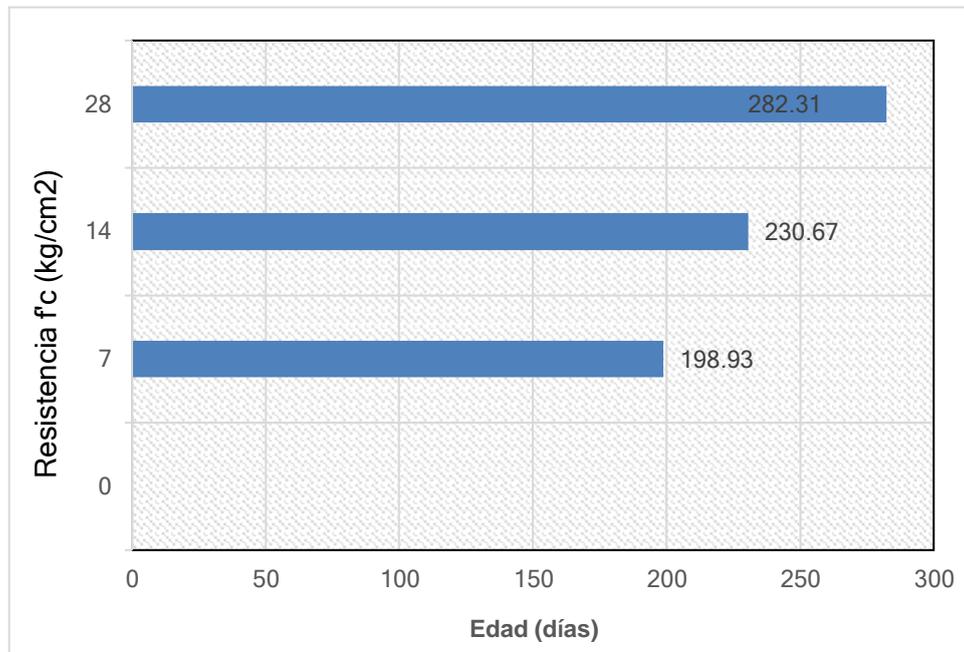
Tabla 11.

Resistencia a la compresión - Curado con agua mineral

ID de testigo	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm ²)	f'c promedio (kg/cm ²)
C.P - 007	27/04/2023	4/05/2023	7	182.81	198.93
C.P - 008	27/04/2023	4/05/2023	7	195.39	
C.P - 009	27/04/2023	4/05/2023	7	218.59	
C.P - 016	27/04/2023	11/05/2023	14	233.97	230.67
C.P - 017	27/04/2023	11/05/2023	14	215.14	
C.P - 018	27/04/2023	11/05/2023	14	242.9	
C.P - 027	27/04/2023	25/05/2023	28	310.84	282.31
C.P - 028	27/04/2023	25/05/2023	28	334.05	
C.P - 029	27/04/2023	25/05/2023	28	202.03	

Figura 13

Resistencia a la compresión de probetas curadas con agua mineral



En la Tabla 12 y Figura 14 se representan las resistencias a la compresión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las probetas que fueron curadas con agua mineral, donde se obtuvo un valor promedio de 323.42 kg/cm² a edades de 28 días de las muestras.

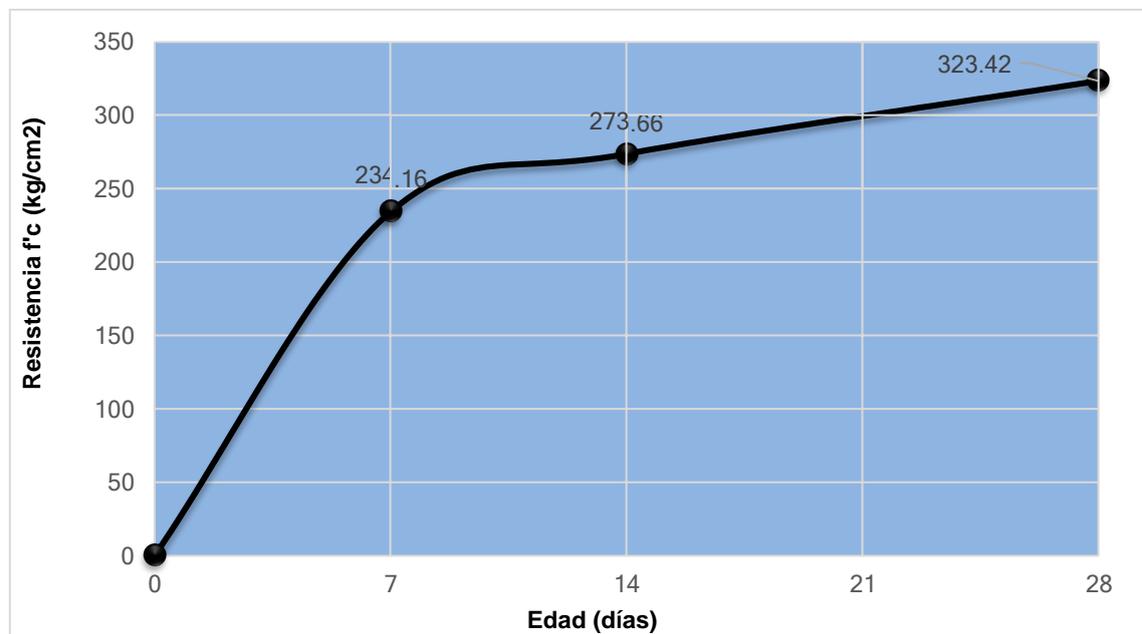
Tabla 12.

Resistencia a la compresión - Curado convencional

ID de testigo	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm ²)	f'c promedio (kg/cm ²)
C.P - 031	27/04/2023	4/05/2023	7	235.57	
C.P - 032	27/04/2023	4/05/2023	7	234.71	234.16
C.P - 033	27/04/2023	4/05/2023	7	232.2	
C.P - 034	27/04/2023	11/05/2023	14	268.62	
C.P - 035	27/04/2023	11/05/2023	14	276.46	273.66
C.P - 036	27/04/2023	11/05/2023	14	275.91	
C.P - 037	27/04/2023	25/05/2023	28	320.5	
C.P - 039	27/04/2023	25/05/2023	28	322.77	323.42
C.P - 037	27/04/2023	25/05/2023	28	326.98	

Figura 14

Resistencia a la compresión - Curado convencional



Determinación de la resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado.

Tabla 13.*Resistencia a la flexión - Curado con agua de mar*

ID de viga	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Longitud de tramo (cm)	Resistencia (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
N° 7	15.2	15.4	53.2	39.56	
N° 8	15.2	15.7	52.9	37.32	38.47
N° 9	15.2	15.6	53	38.54	

En la Tabla 13 se representan las resistencias a la flexión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las vigas que fueron curadas con agua de mar, en la cual a los 28 días de edad del concreto se obtuvo un valor promedio de 38.47 kg/cm².

Tabla 14.*Resistencia a la flexión - Curado con agua de río*

ID de viga	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Longitud de tramo (cm)	Resistencia (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
N° 10	15.4	15.2	52.9	20.13	
N° 11	15.1	15.4	52.9	20.08	20.05
N° 12	15.4	15.4	52.9	19.94	

En la Tabla 14 se representan las resistencias a la flexión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las vigas que fueron curadas con agua de río, en la cual a los 28 días de edad del concreto se obtuvo un valor promedio de 20.05 kg/cm².

Tabla 15.*Resistencia a la flexión - Curado con agua mineral*

ID de viga	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Longitud de tramo (cm)	Resistencia (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
N° 4	15.4	15.4	53.1	33.71	
N° 5	15.4	15.2	53.2	34.27	34.09
N° 6	15.3	15.1	53	34.3	

En la Tabla 15 se representan las resistencias a la flexión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las vigas que fueron curadas con agua de río, en la cual a los 28 días de edad del concreto se obtuvo un valor promedio de 34.09 kg/cm².

Tabla 16.*Resistencia a la flexión - Curado convencional*

ID de viga	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Longitud de tramo (cm)	Resistencia (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
N° 1	15.1	15.2	53	40.67	
N° 2	15	15.2	52.9	40.78	39.96
N° 3	15	15.3	52.9	38.42	

En la Tabla 16 se representan las resistencias a la flexión alcanzadas para el concreto de 280 kg/cm² para las vigas que fueron curadas con agua de río, en la cual a los 28 días de edad del concreto se obtuvo un valor promedio de 39.96 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Lo encontrado en el presente estudio del objetivo general se observó que las propiedades de un concreto de 280 kg/cm² considerando distintos tipos de curado como agua de mar, agua de río, agua mineral mostraron valores inferiores en términos de resistencia a la compresión y flexión respecto a un curado convencional. Referente a la compresión ensayada evaluada a los 28 días de elaborada las muestras se encontró que, los testigos curados de forma convencional alcanzaron la máxima resistencia con 323.42 kg/cm², mientras que, los valores mínimos fueron alcanzados por el agua del río Moquegua con una resistencia de 256.96 kg/cm². Por otra parte, en términos de resistencia a la flexión evaluada a los 28 días de elaboradas las vigas se encontró que, las muestras curadas convencionalmente alcanzaron los valores máximos de resistencia promedio de 39.96 kg/cm², mientras que, los valores mínimos de resistencia se obtuvieron con muestras curadas con agua de río, donde se alcanzó registros promedios de 20.05 kg/cm². Se pudo evidenciar que emplear el agua de río Moquegua resultó ser menos efectiva para utilizarla en métodos de curado en concreto, esto se puede deber a su composición mineralógica y su elevado nivel de PH, que supera los niveles permitidos por la norma. Lo encontrado no coincidió con los resultados mostrados por Madandoust et al. (2019), puesto que, al curar a los especímenes de concreto bajo seis condiciones (húmedo durante 1 día, húmedo durante 3 días, húmedo durante 14 días, secado al aire y controlado, secado al aire no controlado y vapor a 90 °C) se encontraron valores superiores en un 1% a 3% en las propiedades del concreto en comparación con curado convencional.

De los hallazgos sobre el objetivo específico 1 se observó que, empleando la metodología del código ACI se determinaron las dosificaciones de los materiales para un concreto de 280 kg/cm², donde se necesitó 1 pie³ de cemento, 1.61 pie³ de arena, 1.97 pie³ de piedra y 21.64 litros de agua para las mezclas de las muestras. Asimismo, para determinar la dosificación primero se determinaron los valores de los agregados finos y gruesos, donde se observó que el peso específico del agregado grueso y fino fue de 2508 kg/m³ y 2446 kg/m³ respectivamente. Lo encontrado en el presente estudio coincide con Cahui Parillo (2021), Acuña y Rojas (2022) y Alvarado (2020) dado que realizaron sus muestras de concreto empleando

el código ACI, donde pudieron evidenciar que un gran porcentaje de sus muestras alcanzaron las resistencias esperadas.

De los hallazgos del objetivo 2 se observó que, las muestras curadas convencionalmente a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 234.16, 273.66 y 323.42 kg/cm². Además, para las muestras curadas con agua de mar a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 211.81, 241.47 y 312.85 kg/cm². Además, para las muestras curadas con agua de río a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 185.18, 221.29 y 256.96 kg/cm². Por último, para las muestras curadas con agua mineral a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 198.93, 230.67 y 282.31 kg/cm². De tal forma, se concluyó que los máximos valores de resistencia se encontraron al emplear el curado convencional. Los resultados obtenidos no coinciden con lo mostrado por Acuña y Rojas (2022) puesto que el método de curado que mayor resistencia mostró en su estudio para un concreto de 280 y 350 kg/cm² fue el reforzados por materiales selladores.

De acuerdo a los resultados del objetivo específico 3 se observó que la resistencia a la flexión considerando diferentes tipos de curado se observó que, para las muestras curadas convencionalmente obtuvieron los valores máximos de resistencia de 39.96 kg/cm². Por otra parte, el valor mínimo de resistencia fue de 20.05 kg/cm², alcanzado por las muestras curadas por agua del río Moquegua. De igual forma, para las muestras curadas con agua de mar y río se alcanzó una resistencia promedio de 38.47 kg/cm² y 34.09 kg/cm² respectivamente. De tal forma, se pudo inferir que el método más adecuado para su realización en construcción es empleando el método tradicional. Lo encontrado no coincidió con los resultados mostrados por Madandoust et al. (2019), puesto que, el método de curado convencional no alcanzó los mayores valores de resistencia.

VI. CONCLUSIONES

La evaluación de las propiedades de un concreto de 280 kg/cm^2 considerando el curado con agua de mar, agua de río, agua mineral y de manera convencional mostró que, en términos de resistencia a la compresión y flexión a edades de 28 días los valores máximos se evidenciaron al emplear un curado convencional donde se alcanzó una resistencia promedio de 323.42 kg/cm^2 , mientras que, el valor mínimo fue de 256.96 kg/cm^2 , que corresponde a las muestras curadas con agua de río. De tal forma, se pudo observar que las muestras a los 28 días de elaboradas superan la resistencia proyectada excepto en las muestras curadas con agua de río.

Se determinó que para un concreto de 280 kg/cm^2 la dosificación de los materiales empleando el código ACI se necesitó 1 pie^3 de cemento, 1.61 pie^3 de arena, 1.97 pie^3 de piedra y 21.64 litros de agua. Asimismo, los agregados se extrajeron de la cantera Maron, donde se observó que el peso específico del agregado grueso y fino fue de 2508 kg/m^3 y 2446 kg/m^3 respectivamente. Se pudo inferir que la dosificación elaborada por la metodología propuesta por el ACI fue la adecuada para la resistencia proyectada dado que un gran porcentaje de las muestras sobrepasaron el valor de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Se determinó la resistencia a la compresión de un concreto de 280 kg/cm^2 considerando diferentes tipos de curado donde se observó que, para las muestras curadas convencionalmente a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 234.16 , 273.66 y 323.42 kg/cm^2 . Además, para las muestras curadas con agua de mar a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 211.81 , 241.47 y 312.85 kg/cm^2 . Además, para las muestras curadas con agua de río a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 185.18 , 221.29 y 256.96 kg/cm^2 . Por último, para las muestras curadas con agua mineral a edades 7, 14 y 28 días obtuvo valores de 198.93 , 230.67 y 282.31 kg/cm^2 . De tal forma, se evidenció que a pesar que el curado realizado con agua de mar y mineral permitió obtener valores superiores a la resistencia esperada, el método de curado más adecuado es el tradicional según los resultados obtenidos en el presente estudio.

Se determinó la resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado donde se observó que, para las muestras curadas convencionalmente obtuvieron los valores máximos de resistencia con 39.96 kg/cm². Por otra parte, el valor mínimo de resistencia promedio fue de 20.05 kg/cm², alcanzado por las muestras curadas por agua del río Moquegua. De igual forma, para las muestras curadas con agua de mar y río se alcanzó una resistencia promedio de 38.47 kg/cm² y 34.09 kg/cm² respectivamente. De tal forma, se pudo inferir que el método más adecuado para su realización en construcción es empleando el método tradicional.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar los ensayos experimentales de rotura de concreto utilizar equipos que este adecuadamente calibrados y tengan certificación para obtener resultados precisos.

Se recomienda emplear agua de mar para el curado de concreto según los resultados obtenidos dado que se logran obtener valores cercanos al curado convencional.

Se recomienda extraer el agua proveniente del río y mar sin alterarla con la finalidad de no considerar factores externos en la evaluación y obtener valores más precisos de las propiedades del concreto.

Se recomienda que durante la construcción in situ para el proceso de curado se considere un estudio de agua para determinar sus propiedades, y, que estas no influyan en las propiedades del concreto en estado endurecido.

REFERENCIAS

ABANTO CASTILLO, Flavio. *Tecnología del Concreto (Teoría y problemas)*. 2.^a ed. 2009. ISBN 9786123020606.

ACUÑA CHICLAYO, Cristian Antonio y Kalin Adolfo ROJAS DIAZ. *Influencia en la resistencia a la compresión de concretos $f'c=280$ y 350 kg/cm², aplicando diferentes métodos de curado, en la ciudad de Chiclayo, 2021* [en línea]. B.m., 2022. Tesis de grado, Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6142>

AGUILAR MOSCOSO, Jose Enrique. *Influencia del curado del concreto con aditivos químicos en la resistencia a la compresión y permeabilidad de mezclas de concreto convencional, Trujillo 2019* [en línea]. B.m., 2019. Tesis de grado, Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21162?locale-attribute=en>

ALVARADO CÓRDOVA, Jimena Rosa. *Variación de la resistencia a compresión del concreto 210, 245, 280 kg/cm² frente a diferentes métodos de curado, Lima - 2019* [en línea]. B.m., 2020. Tesis de grado, Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56063>

APOMAYTA ORDOÑO, Patricia Jovanna. *Influencia del agua del río Moquegua en la resistencia a la compresión del concreto para el diseño de edificaciones, Mariscal Nieto - Moquegua 2021* [en línea]. B.m., 2022. Tesis de grado, Universidad José Carlos Mariátegui. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12819/1555>

BAENA PAZ, Guillermina. *Metodología de la investigación*. Tercera. 2017. ISBN 9786077440031.

BERNAL TORRES, Cesar Augusto. *Metodología de la investigación*. Tercera ed. Bogotá, Colombia: PEARSON EDUCACIÓN, 2010. ISBN 978-958-699-128-5.

CAHUI PARILLO, Edwin Moises. *Evaluación de la resistencia del concreto de $f'c=210$ kg/cm² mediante el empleo de aditivo superplastificante reductor de agua - Moquegua, 2019* [en línea]. B.m., 2021. Tesis de grado, Universidad

José Carlos Mariátegui. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12819/1382>

CÁMARA DE COMERCIO DE LIMA. *Sector construcción acumula crecimiento de 0,74% entre enero y mayo 2022* [en línea]. [accedido. 2022-07-16]. Disponible en: <https://lacamara.pe/sector-construccion-acumula-crecimiento-de-074-entre-enero-y-mayo-2022/>

DARWIN, David, Charles DOLAN y Arthur NILSON. *Design of concrete structures*. 15ava Edic. B.m.: McGraw Hill Education, 2016.

ENOCH, Mal. Curing concrete. *Concrete Advice*. 2005, **20**.

GUERRERO DÁVILA, Guadalupe y María Concepción GUERRERO DÁVILA. *Metodología de la investigación*. 2014. ISBN 9786077440048.

GUO, Jinjun, Kun WANG, Peng ZHANG y Hongyin XU. Effect of internal curing on early-age properties of concrete under simulative natural environment in arid regions. *Construction and Building Materials* [en línea]. 2023, **362**(September 2022), 129697. ISSN 09500618. Disponible en: [doi:10.1016/j.conbuildmat.2022.129697](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129697)

HEINZ DIETERIC. *Nueva guía para la investigación científica*. 1955.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, Carlos FERNÁNDEZ COLLADO y María del Pilar BAPTISTA LUCIO. *Metodología de la investigación*. Sexta. 2014. ISBN 9788578110796.

IBRAHIM, Kamoru A, Gideon P A G Van ZIJL y Adewumi J BABAFEMI. Influence of limestone calcined clay cement on properties of 3D printed concrete for sustainable construction. *Journal of Building Engineering* [en línea]. 2023, **69**(December 2022), 106186. ISSN 2352-7102. Disponible en: [doi:10.1016/j.jobbe.2023.106186](https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.106186)

JUNAID, M Talha, Abdul Saboor KARZAD y Moussa LEBLOUBA. International Journal of Applied Science and Engineering Investigation on the properties of ambient cured alkali activated binder concrete. 2021, **18**(5).

LAJIRO COAQUIRA, Alex Eleuterio. *Comparación de los curadores químicos de concreto para resistencia a la compresión de $f'c=210$ kg/cm², Moquegua*

- 2019 [en línea]. B.m., 2021. Tesis de grado, Universidad José Carlos Mariátegui. Disponible en: <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1065?show=full>
- LA REPÚBLICA. *Empleo en construcción superó en 12,4% a cifras prepandemia en el periodo marzo-mayo de 2022* [en línea]. [accedido. 2022-06-28]. Disponible en: <https://larepublica.pe/economia/2022/06/28/capeco-empleo-en-construccion-supero-en-124-a-cifras-prepandemia-en-el-periodo-marzo-mayo-del-2022>
- MADANDOUST, Rahmat, Mostafa KAZEMI, Pouyan Khakpour TALEBI y J. DE BRITO. Effect of the curing type on the mechanical properties of lightweight concrete with polypropylene and steel fibres. *Construction and Building Materials* [en línea]. 2019, **223**, 1038-1052. ISSN 09500618. Disponible en: doi:10.1016/j.conbuildmat.2019.08.006
- NEVILLE, Adán M. *Neville on Concrete—An Examination of Issues in Concrete Practice*. B.m.: American Concrete Institute: Farmington Hills, 2003.
- NEVILLE, A y J BROOKS. *Concrete Technology*. Segunda ed. B.m.: Pearson, 2010.
- NGUYEN, Hoang Viet, Kenichiro NAKARAI, Kien HOANG, Saeko KAJITA y Takahiro SAGAWA. Effects of slag type and curing method on the performance of expansive concrete. *Construction and Building Materials* [en línea]. 2020, **262**, 120422. ISSN 0950-0618. Disponible en: doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.120422
- NIŞ, Anıl y İlhan ALTINDAL. Compressive strength performance of alkali activated concretes under different curing conditions. *Periodica Polytechnica Civil Engineering* [en línea]. 2021, **65**(2), 556-565. ISSN 15873773. Disponible en: doi:10.3311/PPci.17016
- NTP 339.034. *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas*. Primera ed. Lima, Perú: NTP, 2018.
- PASQUEL CARBAJAL, Enrique. *Temas de tecnología del concreto en el Perú*. 2.^a ed. 1998. ISBN 0051134519.

- PASTRANA-AYALA, Jhonny, Yimmy SILVA-URREGO, Juan ADRADA-MOLANO y Silvio DELVASTO-ARJONA. Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto. *Informador Técnico*. 2019, **83**(2), 174-190.
- PERÚ 21. *Construcciones informales: ¿Cuál es la importancia de evitarlas y mitigar los efectos de los desastres naturales?* [en línea]. [accedido. 2022-06-01]. Disponible en: <https://peru21.pe/peru/sismos-construcciones-construcciones-informales-cual-es-la-importancia-de-evitarlas-y-mitigar-los-efectos-de-los-desastres-naturales-noticia/>
- POPPER, Karl R. *La lógica en la investigación científica* [en línea]. 2016. ISBN 8430907114. Disponible en: doi: 10.1016/j.acmx.2016.01.006
- PTACEK, Lisa, Alfred STRAUSS, Clémence BOS, Martin PEYERL y Roberto TORRENT. Concrete curing performance assessment based on gas permeability testing in the lab and on site. *Sensors* [en línea]. 2022, **22**(13). ISSN 14248220. Disponible en: doi:10.3390/s22134672
- PULIDO POLO, Marta. Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica [en línea]. 2015. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion-cientifica/>
- RÍOS RAMÍREZ, Roger Ricardo. *Metodología para la investigación y redacción*. Primera ed. Málaga, España: Servicios Académicos Intercontinentales S.L. Edición:, 2017. ISBN 9788417211233.
- RIVERA LOPEZ, Gerardo Antonio. *Tecnología del concreto y Mortero. Concreto Simple*. 2.ª ed. 2013.
- SABINO, Carlos. *EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN*. 1992.
- SÁNCHEZ DE GUZMÁN, Diego. *Tecnología del concreto y mortero*. 2.ª ed. Bogotá, Colombia: Biblioteca de la construcción., 1993.
- SHETTY, M. *Concrete Technology Theory and Practice*. B.m.: S. CHAND & COMPANY LTD, 2000.
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *El proceso de la investigación científica*. Cuarta edi.

B.m.: Editorial Limusa, 2003.

TURPO RIVERA, OWERINFLUENCIA DEL TIEMPO TARDÍO EN LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM², Moquegua - Samegua. *Influencia del tiempo tardío en la colocación del concreto sobre las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Moquegua - Samegua*. B.m., 2022. Tesis de grado, Univerisdad Nacional del Altiplano.

ZEYAD, Abdullah M. Effect of curing methods in hot weather on the properties of high-strength concretes. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* [en línea]. 2019, **31**(3), 218-223. ISSN 10183639. Disponible en: doi: 10.1016/j.jksues.2017.04.004

ZHU, Z G, K P HOU, H F SUN, Y CHENG, B J YANG y W SUN. Research on the Effect of Curing Temperature, Steel Fiber, and Admixture Content on Concrete Performance Based on Orthogonal Test in Cold Region. *Hindawi*. 2022, **2022**, 10.

ZORRILLA RODRÍGUEZ, César Erixon. *Estudio de la influencia del curado acelerado del concreto para un $f'c = 280$ kg/cm²* [en línea]. B.m., 2018. Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2075?show=full>

ANEXOS

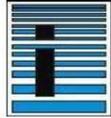
Anexo A Tabla de operacionalización de variables

Título: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE: Tipos de curado	El curado es el mantenimiento de un contenido de humedad y una temperatura satisfactorios en el concreto durante un período de tiempo inmediatamente después de la colocación y el acabado, de modo que se obtenga el pueden desarrollar propiedades (Junaid et al., 2021).	En primer lugar, se realizará un diseño de mezcla considerando las propiedades físicas y mecánicas de los materiales con la finalidad de determinar la dosificación óptimo para la resistencia esperada. De tal forma, se realizarán los especímenes de concreto y se realizará el curado empleando agua de mar, agua del río Moquegua y agua mineral.	Diseño de mezcla	Propiedades de los materiales	Ficha de observación según NTP de ensayo de materiales
				Dosificación	Ficha de observación según ACI 211.1
			Tipos de curado	Elaboración de especímenes de concreto	Ficha de observación según NTP 339.183
				Curado con agua de mar	Ficha de observación según NTP 339.183
			Tipos de curado	Curado con agua del río Moquegua	Ficha de observación según NTP 339.183
				Curado con agua mineral	Ficha de observación según NTP 339.183

<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm²</p>	<p>Las principales propiedades físicas del concreto son la densidad, porosidad y absorción; asimismo, las principales propiedades mecánicas del concreto son la resistencia a la compresión, tracción y flexión (Pastrana-ayala et al., 2019).</p>	<p>Mediante ensayos a las muestras elaboradas que fueron curados con todos los métodos descritos para determinar la resistencia a la compresión, flexión y tracción.</p>	<p>Resistencia a la compresión</p>	<p>Ensayo de resistencia a la compresión</p>	<p>Ficha de observación según NTP 339.034</p>
			<p>Resistencia a la flexión</p>	<p>Ensayo de resistencia a la flexión</p>	<p>Ficha de observación según NTP 339.078</p>

ANEXO B Instrumento de recolección de datos para diseño de mezcla.



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

FEDERICO PAUCAR TITO REG DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

SOLICITA :
UBICACIÓN :
FECHA:

METODOLOGIA EMPLEADA : AGREGADO GLOBAL Profesores (C. Tapia- C. Barzola - R. Cachay - U.N.I. Peru) interactuada con Norma ACI 211 318 y ajuste de curvas granulométricas con Normas DIN .

PARAMETROS:

Cemento YURA TIPO HS

Peso específico = gr/cm3

Slump

pulg

Agua

Kg/m3

Aire atrapado

%

Relación agua/cemento

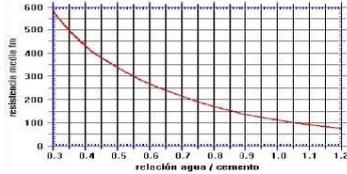


TABLA 5.3
RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7,0$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8,5$
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1,1 f_c + 5,0$

Vol. Agregado grueso	m3	
CONSTANTES FISICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Peso específico		
Peso unitario suelto / varillado		
Tamaño máximo		
Modulo de fineza		
Absorción		
Humedad Natural		
MATERIALES PARA 1m3 / CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m3)
Agua		
Cemento		
Aire incorporado		
Piedra		
Arena		
CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION		
MATERIALES CORREGIDOS	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m3)
Agua		
Cemento	bolsas	
Piedra		
Arena		

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
En volumen PIE CUBICO	bolsa cemento= (1 pie3)	pie3	pie3	litros + incremento por ajuste de slum en obra



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

PROPIEDADES FISICAS

C.B.R. INSITU
PLACA DE CARGA
COMPRESION DIAGONAL
S.P.T.
DISEÑO DE CONCRETO
PERFORACION DIAMANTINA
ESCLEROMETRIA
D.P.L. DINAMIC CONE
DEFLECTOMETRIA
ABRASION
ANALISIS QUIMICO
LAVADO ASFALTICO
SCANNER EN ESTRUCTURAS
DURABILIDAD

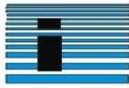
SOLICITA :

LUGAR :

MATERIAL :

FECHA :

HUMEDAD NATURAL		ARENA
MUESTRA		
RECIPIENTE N°		
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	gr	
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	
PESO DEL AGUA	gr	
PESO DEL RECIPIENTE	gr	
PESO DE MUESTRA SECO	gr	
% DE HUMEDAD	%	
OBSERVACIONES :		
PESO UNITARIO		ARENA
MUESTRA		
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	
PESO DEL RECIPIENTE	gr	
PESO DE MUESTRA	gr	
VOLUMEN MUESTRA	cc	
PESO UNITARIO	gr/cc	
	gr/cc	
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION		ARENA
MUESTRA		
PESO DE MUESTRA SAT. SUPERF. SECA	gr	
PESO DE MUESTRA SECA	gr	
PESO DE MATRAZ + H2O AL ENRASE	gr	
PESO DE MATRAZ + MUESTRA + H2O AL ENRASE	gr	
PESO ESPECIFICO	gr/cc	
% ABSORCION	%	
OBSERVACIONES :		
LABORATORIOS		
MOQUEGUA	JR GRAU 127	
AREQUIPA	AV INDUSTRIAL 712	
TACNA	AV LA CULTURA D-10	
AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA CEL 953692383 #172383 FPAUCART @GMAIL.COM		



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

PROPIEDADES FISICAS

C.B.R. IN SITU
PLACA DE CARGA
COMPRESION DIAGONAL
S.P.T.
DISEÑO DE CONCRETO
PERFORACION DIAMANTINA
ESCLEROMETRIA
D.P.L. DINAMIC CONE
DEFLECTOMETRIA
ABRASION
ANALISIS QUIMICO
LAVADO ASFALTICO
SCANNER EN ESTRUCTURAS
DURABILIDAD

SOLICITA :
MUESTRA :
UBICACIÓN :
FECHA :

HUMEDAD NATURAL		PIEDRA
MUESTRA		
RECIPIENTE N°		
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	gr	
PESO DE RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	
PESO DEL AGUA	gr	
PESO DEL RECIPIENTE	gr	
PESO DE MUESTRA SECA	gr	
% DE HUMEDAD	%	
OBSERVACIONES :		
PESO UNITARIO		PIEDRA
MUESTRA		
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	gr	SUELTO
PESO DEL RECIPIENTE	gr	COMPACTADO
PESO DE GRAVA	gr	
VOLUMEN DE MUESTRA	cc	
PESO UNITARIO	gr/cc	
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION		PIEDRA
MUESTRA		
MUESTRA SAT. SUPERF. SECA EN EL AIRE	gr	
MUESTRA SAT. SUPERF. SECA EN EL AGUA	gr	
PESO DE MUESTRA SECA	gr	
PESO ESPECIFICO	gr/cc	
% ABSORCION	%	
GRAU 127 MOQ AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA CEL 953692383 #172383 FPAUCART @GMAIL.COM		



FPT EIRL

GEOTECNIA

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

fpaucart@gmail.com 953692383 Grau 127 Moquegua

MUESTRA:

FECHA:

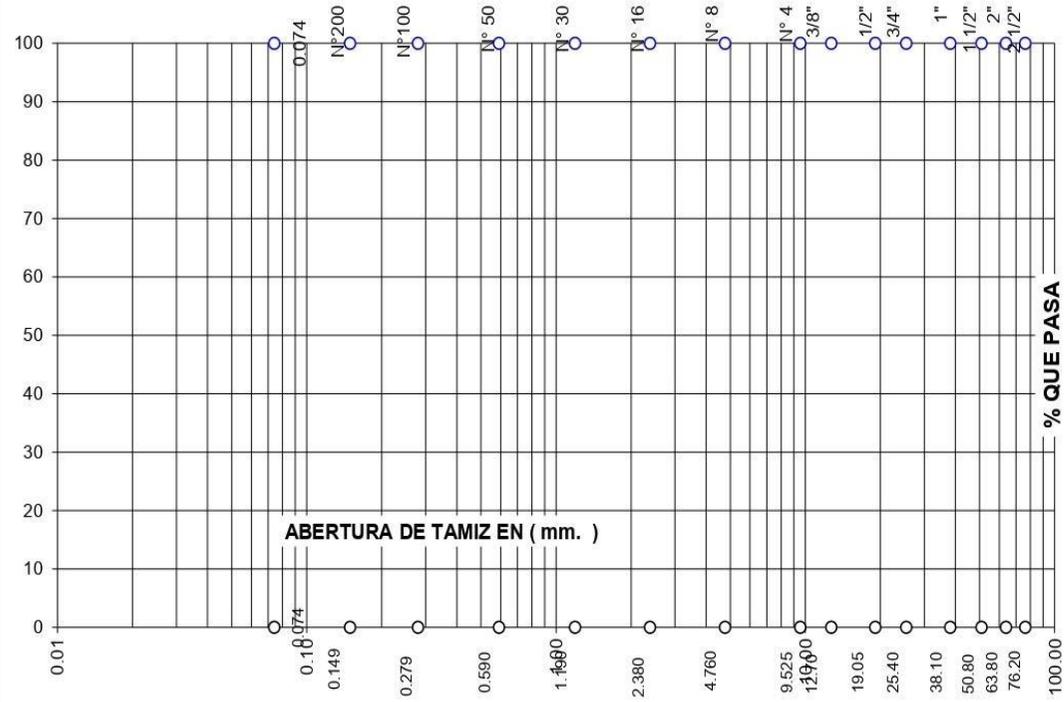
SOLICITA:

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO

NTP 400.037 - Norma ASTM C 33

CURVAS GRANULOMETRICA

TAMIZ		MASA	%	%	ESPECIFICA-
PULGADA/	mm.	g	RETENIDO	PASA	CIONES
3"	76.20				
2 1/2"	63.80				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.05				
1/2"	12.70				
3/8"	9.525				
N° 4	4.760				
N° 8	2.380				
N° 16	1.190				
N° 30	0.590				
N° 50	0.279				
N° 100	0.149				
N° 200	0.074				



TOT	mfinura	MUESTRA :	(SUCS):	FORMA :
REALIZADO POR	F.C.	Aprobado	F PAUCAR T	

Usamos Tamices de malla cuadrada ASTM



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

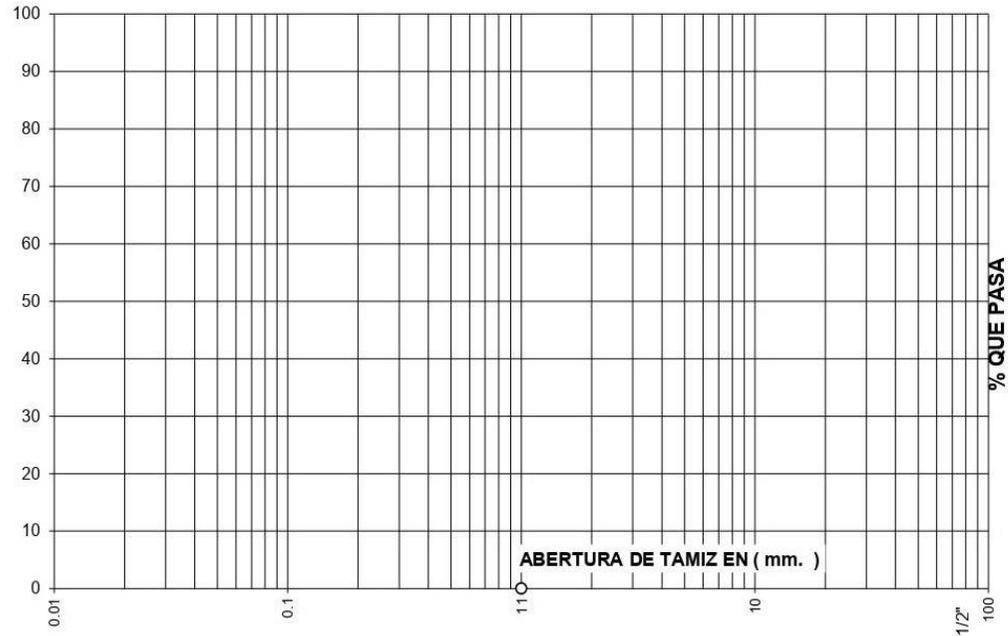
fpaucart@gmail.com 953692383 jr. Grau 127 Moquegua Av Industrial 712 Arequipa

MUESTRA:	FECHA:
SOLICITA:	

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO

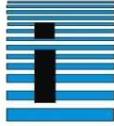
**NTP 400.037 - Norma ASTM C 136 y C-33
CURVA GRANULOMETRICA**

TAMIZ		MASA g	% RETIENIDO	% PASA	ESPECIFICAC
Pulg	mm				
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.05				
1/2"	12.70				
3/8"	9.525				
N° 4	4.760				
N° 8	2.380				
N° 16	1.190				
N° 30	0.590				
N° 50	0.279				
N° 100	0.149				
N° 200	0.074				
FONDO	0.001				



MODULO DE FINURA :	MUESTRA :	(SUCS):	FORMA :
REALIZADO POR F.C.	Aprobado F PAUCAR T		PASANTE MALLA 200 %
OBSERVACIONES :			

Anexo D Instrumento de recolección de datos para ensayo de asentamiento



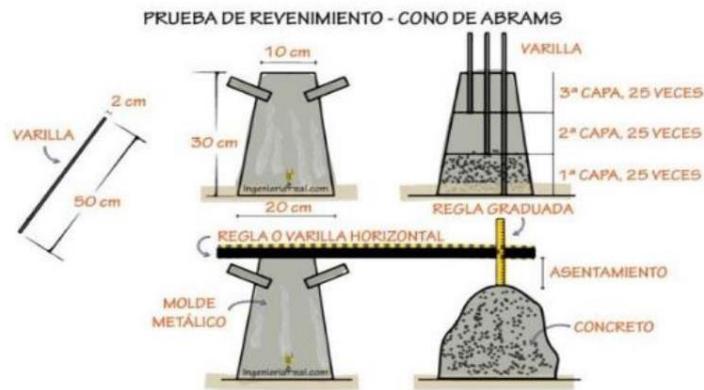
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA
FPAUCART @ gmail.com



NOMBRE DE TESIS :
UBICACIÓN :
DISEÑO :
FECHA :

ENSAYO ASENTAMIENTO (slump) NTP 339.035



DISEÑO	ASENTAMIENTO DE DISEÑO	ASENTAMIENTO EN CAMPO

CALLE MIGUEL GRAU 127-1 MOQUEGUA AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA email fpaucart@gmail.com cel 953692383

ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 #172383 fpaucart@gmail.com

Anexo E Instrumento de recolección de datos para ensayo de resistencia a la compresión



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 A RMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 052-461257 C.E.LUJAR 953692350 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR C - 2506

Estudios Geotécnicos
Cálculo de Tensión Perforación
Comprobación de Materiales de Carga
CEI Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Escormentos
Comprobación de Probetas
Comprobación Diametral en Muestras de N.º
Dinámico Testing Penetration DPL
Ensayos en Rocas
Ensayo en Pilotes
Participación Diamantina

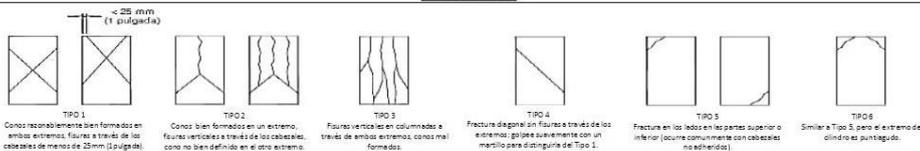
ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

PROYECTO :
SOLICITA :
UBICACIÓN :
FECHA :

REGISTRO:
CERTIFICADO CALIBRACION:
CALIBRACIÓN N° 2CFC-0001-2022
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, FORNEY

N°	CÓD.	ESTRUCTURA	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kg)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO									

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de laboratorio	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :
Fecha :	Fecha :

Anexo F Instrumento de recolección de datos para ensayo de resistencia a la flexión.

	<p>FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION</p> <p>Calle Grau N° 127 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa</p>	<p>Estudios Geotécnicos Estandar Testing Penetration Compresión Inst./Placa de Carga CBR Laboratorio/Campo Proctor Análisis Químico de Suelos Esclerometría Compresión de Probetas Compresión Diagonal en Mueretes de Alb. Dynamic Probing Penetration DPL Ensayo de Rocas Ensayo en Pilotes Perforación Diamantina</p>									
<p>ING. FEDERICO PAUCAR TITO RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com REGISTRO DE CONSULTAR: C-2506</p>											
<p>ENSAYO DE FLEJO - TRACCIÓN EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C78</p>											
<p>NOMBRE DE TESIS :</p> <p>SOLICITA :</p> <p>UBICACIÓN :</p> <p>FECHA :</p>		<p>REGISTRO: _____</p> <p>CERTIFICADO CALIBRACIÓN</p> <p>N°2CFC-0002-2-022</p> <p>Metodo calibración: ASTM E-4</p>									
N°	DESCRIPCIÓN	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA	EDAD (días)	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (kg)	MÓDULO DE RUPTURA (kg/cm ²)	COMPRESIÓN f _c (MPa)
			VACIADO ENSAYO								
<p>INGENIERO RESPONSABLE</p>											
<p>CALLE MIGUEL GRAU NRO 127 INT. 1 MOQUEGUA - AV. INDUSTRIAL Nº 712 AREQUIPA - FAX 461257 REG CONSULTOR C2506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 EMAIL fpaucart@gmail.com</p>											

Anexo G Matriz de consistencia

TITULO: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Independiente:	Diseño de mezcla	Tipo de Investigación: Aplicada
¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023?	Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua 2023	Las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm ² variarán dependiendo el tipo de curado, Moquegua 2023.	Tipos de curado		Diseño de la investigación: Experimental
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dependiente	Tipos de curado	Población: 54 especímenes de concreto
¿Cuál es la dosificación de los materiales para un concreto de 280 kg/cm ² empleando el código ACI?	Determinar la dosificación de los materiales para un concreto de 280 kg/cm ² empleando el código ACI.	El código ACI determinará la dosificación de los materiales para un concreto de 280 kg/cm ² .	Propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm ²	Resistencia a la compresión	Muestra: 48 especímenes de concreto (probetas y viguetas)
¿Cuál es la resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado?	Determinar la resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado	La resistencia a la flexión de un concreto de 280 kg/cm ² variará dependiendo el tipo de curado aplicado			Muestreo: No probabilístico
¿Cuál es la resistencia a la tracción de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado?	Determinar la resistencia a la tracción de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado	La resistencia a la tracción de un concreto de 280 kg/cm ² variará dependiendo el tipo de curado aplicado		Resistencia a la flexión	

Anexo H Ensayos experimentales Proceso del diseño de Mezcla



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

FEDERICO PAUCAR TITO REG DE CONSULTOR 2506 CEL 953692383

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 280 Kg/cm²

TESIS: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado. Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

PROCEDENCIA: CANTERA MARON

FECHA: 27 ABRIL 2023

METODOLOGIA EMPLEADA: AGREGADO GLOBAL Profesores (D. Tapia- C. Barzola - R. Cachay - U.N.I. Peru) interactuada con Norma ACI 211 31R y ajuste de curvas granulométricas con Normas DIN .

PARAMETROS:

CEMENTO YURA TIPO IP

Peso específico = gr/cm³

Slump

pulg

Agua

Kg/m³

Aire atrapado

%

Relación agua/cemento

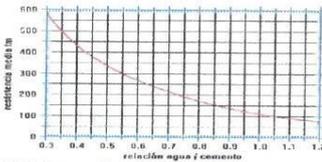


TABLA 5.3
RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACION ESTANDAR DE LA MUESTRA

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f'c < 21$	$f'cr = f'c + 7.0$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$
$f'c > 35$	$f'cr = 1.1f'c + 5.0$

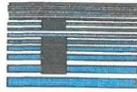
Vol. Agregado grueso	0.5 m ³	
CONSTANTES FISICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Peso específico	2.508	2.446
Peso unitario suelto / varillado	1452	1771
Tamaño máximo	3/4"	-
Modulo de fineza	6.89	2.99
Absorción	1.06	1.26
Humedad Natural	0.99	2.7
MATERIALES PARA 1m ³ / CONCRETO	PESO (Kg)	VOLUMEN ABS. (m ³)
Agua	200.00	0.200
Cemento	400.00	0.139
Aire incorporado	-	0.050
Piedra	763.50	0.304
Arena	750.98	0.307

CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION		
MATERIALES CORREGIDOS	PESO (Kg)	VOLUMEN APAR. (m ³)
Agua	203.58	0.204
Cemento 9.41 bolsas	400.00	0.267
Piedra	762.95	0.525
Arena	761.95	0.430

DOSIFICACION	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
En volumen PIE CUBICO	1	1.61	1.97	21.64
	bolsa cemento= (1 pie ³)	pie ³	pie ³	litros + incremento por ajuste de slum en obra

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP-49210



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES SUELOS Y GEOTECNIA

PROPIEDADES FISICAS

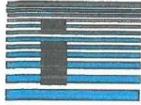
TESIS: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA
DESCRIPCION : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO
PROCEDENCIA : CANTERA MARON
FECHA : 27 ABRIL 2023

HUMEDAD NATURAL (ASTM C 566)		
MUESTRA		
RECIPIENTE N°		
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	g	1000.50
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECO	g	991.40
MASA DEL AGUA	g	9.10
MASA DEL RECIPIENTE	g	70.00
MASA DE MUESTRA SECA	g	921.40
% DE HUMEDAD	%	0.99
OBSERVACIONES :		
PESO UNITARIO (ASTM C 29)		
MUESTRA		
	SUELTO	COMPACTADO
MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	g 6,655.0	6,981.0
MASA DEL RECIPIENTE	g 352.0	352.0
MASA DE GRAVA	g 6,303.0	6,629.0
VOLUMEN DE MUESTRA	cm ³ 4,340.0	4,340.0
PESO UNITARIO	g/cm ³ 1,452.0	1,527.0
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION (ASTM C 127)		
MUESTRA		
MUESTRA SAT. SUPERF. SECA EN EL AIRE	g	1000.0
MUESTRA SAT. SUPERF. SECA EN EL AGUA	g	601.3
MASA DE MUESTRA SECA	g	989.5
PESO ESPECIFICO	g/cm ³	2.508
% ABSORCION	%	1.06

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44215



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

PROPIEDADES FISICAS

TESIS: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA
DESCRIPCION : ARENA GRUESA PARA CONCRETO
PROCEDENCIA : CANTERA MARON
FECHA : 27 ABRIL 2023

HUMEDAD NATURAL (ASTM C 566)				
MUESTRA				
RECIPIENTE N°				
MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDO	g	578.50		
MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	g	563.20		
MASA DEL AGUA	g	15.30		
MASA DEL RECIPIENTE	g	0.00		
MASA DE MUESTRA SECO	g	563.20		
% DE HUMEDAD	%	2.72		
OBSERVACIONES :				
PESO UNITARIO (ASTM C 29)				
MUESTRA				
MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECO	g	7,826.0	8,039.5	8,253.0
MASA DEL RECIPIENTE	g	352.0	352.0	352.0
MASA DE MUESTRA	g	7,474.0	7,687.5	7,901.0
VOLUMEN MUESTRA	cm ³	4,340.0	4,340.0	4,340.0
PESO UNITARIO	g/cm ³	1,722.0	1,771.0	1,821.0
	g/cm ³		1,771.3	
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION (ASTM C 128)				
MUESTRA				
PESO DE MUESTRA SAT. SUPERF.SECA	g	500.00		
PESO DE MUESTRA SECA	g	493.80		
PESO DE MATRAZ + H2O AL ENRASE	g	667.50		
PESO DE MATRAZ + MUESTRA + H2O AL ENRASE	g	963.10		
PESO ESPECIFICO	g/cm ³	2.446		
% ABSORCION	%	1.26		
OBSERVACIONES :				
LABORATORIOS				
MOQUEGUA	JR GRAU 127			
AREQUIPA	AV INDUSTRIAL 712			

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44210

HUMEDAD NATURAL (ASTM C 566)

Se utiliza para poder determinar la humedad evaporable en la muestra de áridos, por el método del secado, tanto de la humedad contenida en la superficie como en los poros de los áridos.

1. ALCANCE:

La muestra fue obtenida de la Cantera Marón que está Ubicada en el distrito de San Antonio. Y es una de las más utilizadas por la población y la municipalidad de la Ciudad.

2. EQUIPOS UTILIZADOS:

- Balanza
- Horno.
- Tara.

3. PROCEDIMIENTO

Determine la masa de la muestra, aproximándola al 0,1% más cercano.7.2 Se que completamente la muestra, una vez dentro del recipiente, mediante el medio desecado seleccionado, teniendo cuidado de no perder parte de las partículas. Un secado muy rápido puede hacer que ciertas partículas exploten, produciendo una pérdida de ellas. Utilice un horno de temperatura controlada cuando la temperatura excesiva pueda alterar las características del árido, o cuando se requiere una medición más precisa. Si se emplea una fuente de calor distinta al horno de temperatura controlada, agite la muestra durante el secado para acelerar la operación y evitar un sobrecalentamiento localizado. Cuando se emplee un horno microondas, la agitación de la muestra es opcional.

4. FOTOGRAFÍAS

AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO



Figura 1. Toma de agregado Húmedo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 2. Muestra sacada del horno

Fuente: Elaboración Propia

ARENA GRUESA PARA CONCRETO

DENSIDAD ESPECÍFICA (ASTM C 29)

1. ALCANCE

Este método de ensayo permite determinar la densidad aparente ("peso unitario") de un árido tanto en su condición compactada o suelta y calcular los huecos entre las partículas en los áridos finos, gruesos o mezclas de áridos, basada en la misma determinación. Este método se aplica a los áridos que no exceden las 5 pulg 125 mm de tamaño máximo nominal.

2. EQUIPOS UTILIZADOS:

- Balanza
- Pisón.
- Recipiente de medida.

3. PROCEDIMIENTO

Determine la masa de la muestra, aproximándola al 0,1% más cercano.7.2 Sé que completamente la muestra, una vez dentro del recipiente, mediante el medio desecado seleccionado, teniendo cuidado de no perder parte de las partículas. Un secado muy rápido puede hacer que ciertas partículas exploten, produciendo una pérdida de ellas. Utilice un horno de temperatura controlada cuando la temperatura excesiva pueda alterar las características del árido, o cuando se requiere una medición más precisa. Si se emplea una fuente de calor distinta al horno de temperatura controlada, agite la muestra durante el secado para acelerar la operación y evitar un sobrecalentamiento localizado. Cuando se emplee un horno microondas, la agitación de la muestra es opcional.

El procedimiento suelto para la densidad aparente en condición suelta deberá utilizarse sólo cuando quede estipulado específicamente. De lo contrario, la densidad aparente en condición compactada será determinada por el procedimiento de apisonado para los áridos que posean un tamaño máximo nominal de 1 1/2 pulg 37,5 mm o menos, o por el procedimiento asentado

para áridos de tamaño máximo nominal mayor a 1 1/2 pulg 37,5 mm y que no excedan las 5 pulg 155 mm.

Llene un tercio del recipiente y nivele la superficie con los dedos. Apisone la capa de áridos con 25 golpes de pisón distribuidos en forma pareja sobre la superficie. Llene el segundo tercio del recipiente y nuevamente nivele y apisone de la manera indicada.

Finalmente, llene el recipiente hasta rebalsar y apisone de la manera señalada. Nivele la superficie de los áridos con los dedos o con una regla de manera que las partículas más grandes de los áridos gruesos rellenen equilibradamente los espacios más grandes que aparezcan en la superficie

4. FOTOGRAFÍAS

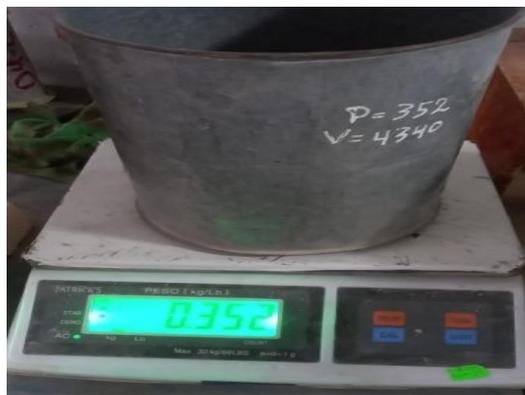


Figura 3. Peso del recipiente.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Masa de grava

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Masa del recipiente + muestra seca

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Masa del recipiente + muestra seca

Fuente: Elaboración Propia

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN (ASTM C 127)

1. ALCANCE

Este método de ensayo determina la densidad promedio de una cantidad de partículas de áridos gruesos, a densidad relativa y la absorción de los áridos gruesos del procedimiento usado, la densidad se expresa como secado al horno relativa, una cantidad sin dimensión, se expresa como secada al horno o como una densidad relativa secada a horno y la densidad relativa seca al horno se determina después de haber sumergido en agua los áridos durante un tiempo determinado. Este método de ensayo no se usa para áridos de peso liviano.

Este método de ensayo se usa para determinar la densidad de la porción esencialmente sólida de una gran cantidad de partículas de áridos y proporciona un valor promedio representativo de la muestra. Se hace una distinción entre la densidad de las partículas del árido y proporciona un valor promedio representativo de la muestra. Se hace una distinción entre la densidad de las partículas del árido, como lo determina este método de ensayo.

2. EQUIPOS UTILIZADOS:

- Balanza
- Estanque de Agua
- Tara.
- Tamices

3. PROCEDIMIENTO

Se sumerge la muestra del árido en agua durante 24 horas. hasta llenar los poros. Luego se retira el agua es secada de la superficie de las partículas y se determina la masa. Luego, se determina el volumen de la muestra por el método de desplazamiento de agua. Por último, la muestra es secada al horno y se determina la masa. Utilizando los valores de las masas obtenidos y las fórmulas en este método de ensayo y las fórmulas en este método de ensayo es posible calcular la densidad relativa y absorción.

4. FOTOGRAFÍAS



Figura 4. Masa Sat. Superf. Seca en el aire

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso de muestra Saturada Superf Seca

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

fpaucart@gmail.com 953992383 jr. Grau 127 Moquegua Av Industrial 712 Arequipa

TESIS: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORÓN TAPIA **FECHA :** 27 ABRIL 2023

DESCRIPCION : ARENA GRUESA PARA CONCRETO

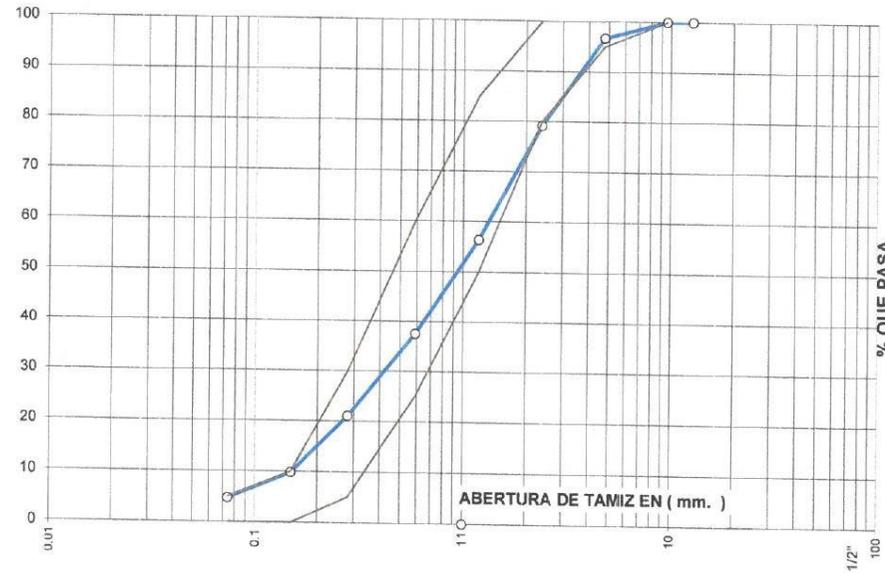
PROCEDENCIA : CANTERA MARON

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO

Norma ASTM C 136 y C-33

CURVA GRANULOMETRICA

TAMIZ		MASA	%	%	ESPECIFICAC	
Pulg	mm	g	RETENIDO	PASA		
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					ASTM C33
3/4"	19.05					
1/2"	12.70			100.00		
3/8"	9.525	0.0	0.00	100.0	100	
N° 4	4.760	15.7	3.33	96.7	95	100
N° 8	2.380	82.6	17.51	79.2	80	100
N° 16	1.190	107.3	22.75	56.4	50	85
N° 30	0.590	89.2	18.91	37.5	25	60
N° 50	0.279	77.7	16.48	21.0	5	30
N° 100	0.149	52.8	11.20	9.8	0	10
N° 200	0.074	24.1	5.11	4.7	0	5
FONDO	0.001	22.2	4.71	0.0		



MODULO DE FINURA :	2.99	MUESTRA : ARENA	(SUCS): SP ARENA	FORMA : Sub Angular
REALIZADO POR	F.C.	Aprobado	F PAUCAR T	PASANTE MALLA 200 % 4.72
OBSERVACIONES :				

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL - Exp. 110003116



FPT EIRL

GEOTECNIA

FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L

fpaucart@gmail.com 953692383 Grau 127 Moquegua

TESIS: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

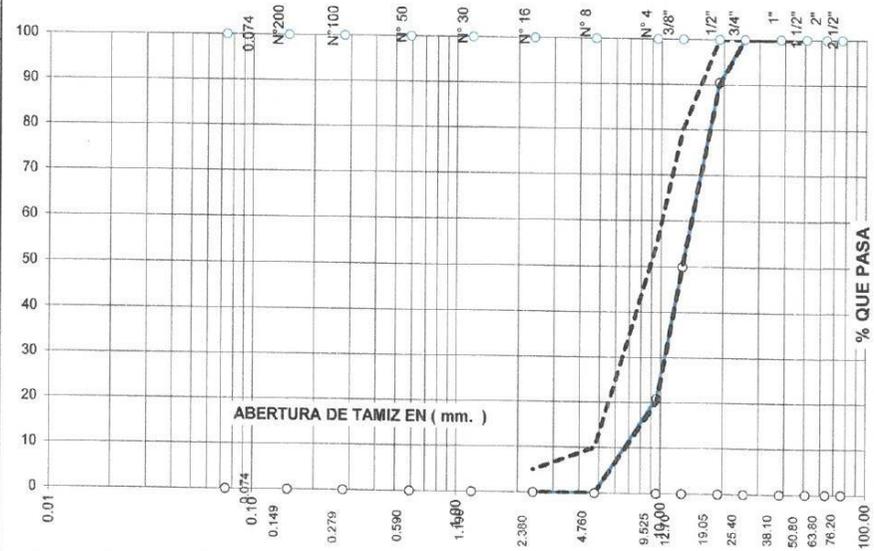
SOLICITA	: BACH.LIUBIA MORON TAPIA	FECHA: 27 ABRIL 2023
DESCRIPCION	: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	
PROCEDENCIA	: CANTERA MARON	

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO

Norma ASTM C 33

TAMIZ		MASA g	% RETENIDO	% PASA	ESPECIFICA- CIONES
PULGADA	mm.				
3"	76.20				ASTM c33
2 1/2"	63.80				HUSO E7
2"	50.80				100 - 100
1 1/2"	38.10			100.00	100 - 100
1"	25.40	0	0.00	100.00	100 - 100
3/4"	19.05	1338	9.51	90.49	90 - 100
1/2"	12.70	1779	40.52	49.97	
3/8"	9.525	130	29.04	20.93	20 - 55
N° 4	4.760	4	20.93	0.00	0 - 10
N° 8	2.380	0	0.00	0.00	0 - 5
N° 16	1.190				
N° 30	0.590				
N° 50	0.279				
N° 100	0.149				
N° 200	0.074				

CURVAS GRANULOMETRICA



TOT	3251.0	mfinur	6.89	MUESTRA : Piedra	(SUCS): GP	FORMA : Sub Angular
REALIZADO POR	F.C.	Aprobado	F PAUCAR T			

Usamos Tamices de malla cuadrada ASTM

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL

Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP-44310



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia



Figura 4. Peso del Matraz con agua

Fuente: Elaboración Propia

Anexo I Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2042794579 FAX 053461257 CELULAR 953923631 paucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C.-2006

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
LBM Laboratorio/Lampo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Elastómetro
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal de Probetas de HSL
Dinámico Freeing Resonator DFL
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm2 considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LILUBIA MORON TAPIA

UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 4/05/2023

REGISTRO: CP-ASTM C39-REG_01-TESI6/2023

CERTIFICADO CALIBRACION:

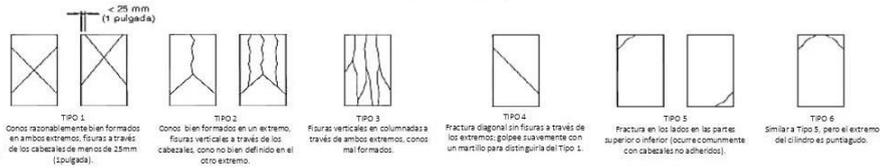
2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm2)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm2)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm2)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	CP-001	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.19	3.729	81.6	159.18	16232	199.03	20	3	71
2	CP-002	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.08	3.755	79.9	172.26	17565	219.94	22	3	79
3	CP-003	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.24	3.745	82.4	174.90	17835	216.47	21	2	77

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: Federico Paucar Tito Reg. CIP 48210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
---	--------------------------------	--------------------------------

Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :





**F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO
E INVESTIGACION**

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico/Suelos
Elastómetro
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Fibras de AS
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Dinámica

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794379 FAX 053 461257 CELULAR 9536923631 paucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm2 considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUBIA MORON TAPIA

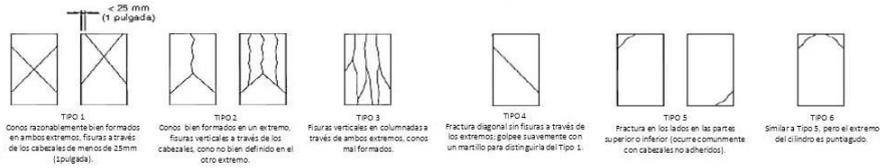
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 4/05/2023

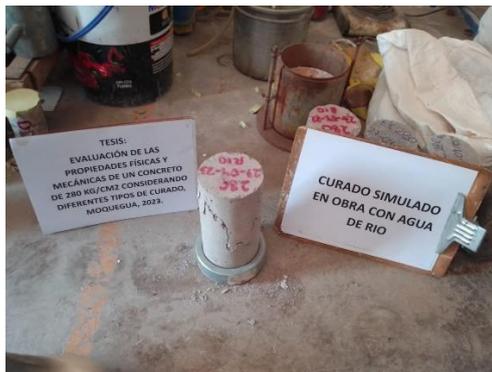
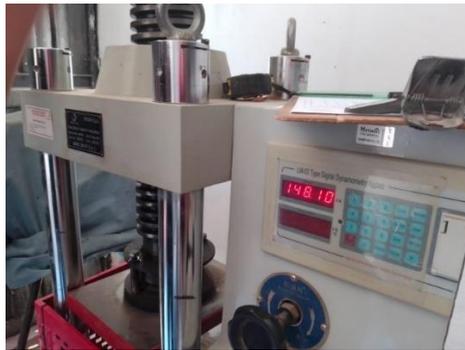
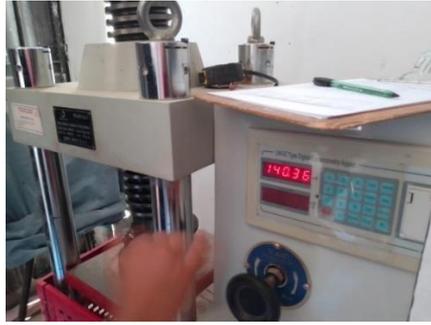
REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_02-TE516/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Método calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

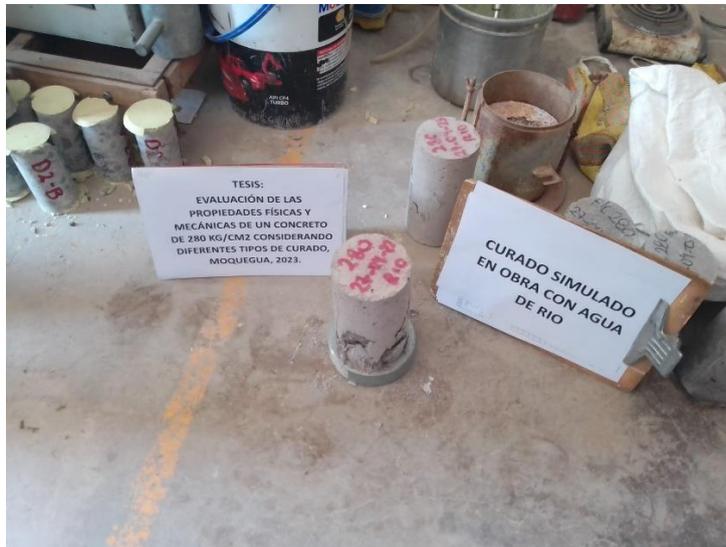
N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm2)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm2)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm2)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	C.P-004	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.08	3.675	79.8	140.36	14313	179.35	18	3	64
2	C.P-005	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.07	3.663	79.7	148.10	15102	189.47	19	3	68
3	C.P-006	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.07	3.644	79.7	145.86	14873	186.71	18	3	67

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO EIRL Federico Pascual Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 48210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO UMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692363 #172383 PE25678@HOTMAIL.COM		







**F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO
E INVESTIGACION**

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Escalometría
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Huecos de H.D.
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794379 FAX 053 461257 CELULAR 9536923631 paucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

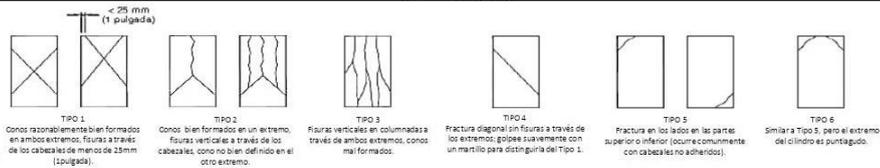
ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm2 considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.
SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA
UBICACIÓN : MOQUEGUA
FECHA : 4/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_09-TES16/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Método calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

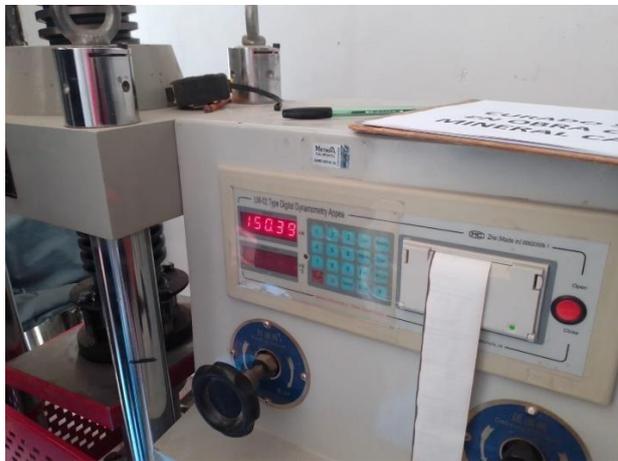
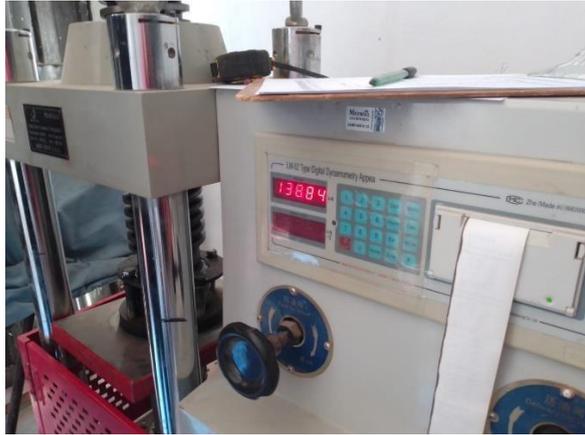
N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm2)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm2)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm2)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	C.P-007	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	4/05/2023	7	9.93	3.594	77.4	138.84	14158	182.81	18	3	65
2	C.P-008	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.00	3.676	78.5	150.39	15335	195.39	19	2	70
3	C.P-009	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.36	3.942	84.3	180.77	18433	218.59	21	3	78

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO EIRL Federico Pascual Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 48210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO UMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692363 #172383 PE25678@HOTMAIL.COM







F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794379 FAX 053 461257 CELULAR 953692363 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Elastómetro
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Probetas de HSC
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Dinámica

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA

UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO: CP-ASTM C39-REG_04-TE516/2023

CERTIFICADO CALIBRACION:

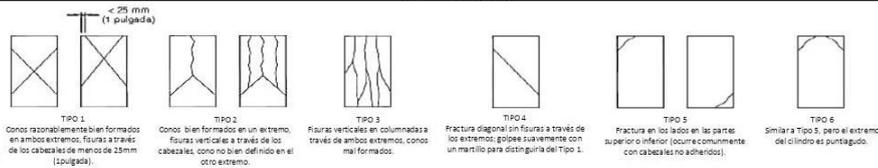
2CFC-0002-2022

Método calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	C.P-010	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.10	3.712	80.1	208.98	21310	266.00	26	3	95
2	C.P-011	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.10	3.710	80.1	155.69	15876	198.09	19	3	71
3	C.P-012	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.24	3.699	82.4	210.29	21443	260.33	26	3	93

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:

Firma:

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 48210

REVISADO POR:

Firma:

APROBADO POR:

Firma:

Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.

Nombre : Federico Paucar Tito

Fecha :

Cargo :

Nombre :

Fecha :

Cargo :

Nombre :

Fecha :



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794079 FAX 053 461257 CELULAR 953692363 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Prueba de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Elastómetro
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Huecos de H.S.
Dinámico Friction Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Dinámica

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA

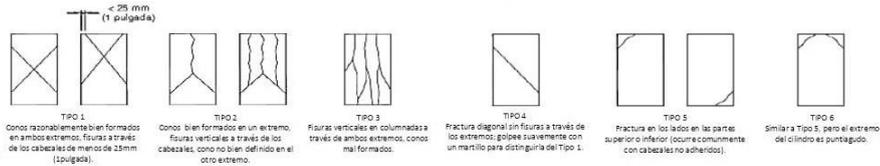
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_05-TESTE/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Método calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	CP-013	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.08	3.653	79.9	174.66	17810	223.00	22	3	80
2	CP-014	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.08	3.657	79.9	172.07	17546	219.72	22	3	78
3	CP-015	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.07	3.668	79.7	172.86	17627	221.14	22	2	79

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO EIRL Federico Pascual Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 48210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO UMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692363 #172383 PE25678@HOTMAIL.COM



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Escalometría
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Huecos de H.S.
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794379 FAX 053461257 CELULAR 953692363 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm2 considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA

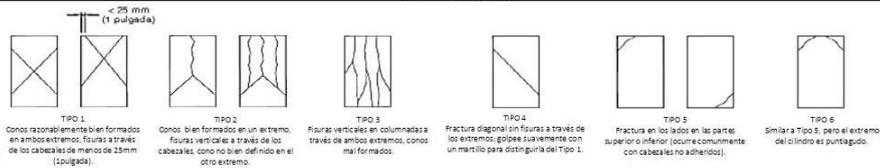
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_06-TE516/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm2)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm2)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm2)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	CP-016	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.08	3.686	79.9	183.23	18684	233.97	23	3	84
2	CP-017	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.02	3.542	78.8	166.27	16955	215.14	21	2	77
3	CP-018	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.45	3.937	85.7	204.11	20813	242.90	24	3	87

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO EIRL Federico Pascual Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 48210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO UMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692363 #172383 PE25678@HOTMAIL.COM		



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTÉCNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Instab./Placa de Carga
CBI Laboratorio/Campo
Pneumático
Análisis Químico/Suelo
Cadenas de
Compresión de Probetas
Compresión Dinámica en Muestras de A.B.
Dinamic Probing Penetration DPL
Ensayo en Rocas
Ensayo en Hormón
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 051 461 257 CELULAR 95962063 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR C - 296

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESES : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

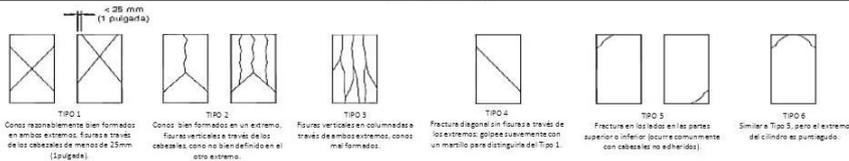
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 25/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_07-TESS/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION F'c (kg/cm ²)	COMPRESION F'c (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	C.P.-019	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.03	3.738	79.0	255.45	26048	329.61	32	3	118
2	C.P.-020	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.04	3.745	79.1	242.56	24734	312.57	31	3	112
3	C.P.-021	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.03	3.717	79.0	229.73	23426	296.36	29	2	106
4	C.P.-022	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.04	3.736	79.1	250.17	25510	322.51	32	3	115

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO Federico Paucar Tito ING CIVIL Reg. EIP 44210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo: :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre: :
Fecha :	Fecha :	Fecha: :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C3506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 PEP5678@HOTMAIL.COM		



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTÉCNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Instab./Placa de Carga
CBI Laboratorio Campo
Pezos
Análisis Químico Suelos
Cadenas de
Compresión de Probetas
Compresión Doble en Muestras de Ab.
Dinamic Probing Penetration DPL
Ensayo en Rocas
Ensayo en Hotes
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 051 461 257 CELULAR 95962063 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR C - 296

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESES : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

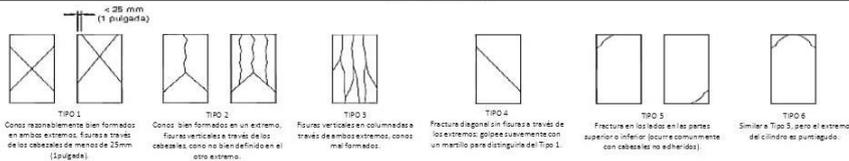
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 25/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_08-TESES/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION F'c (kg/cm ²)	COMPRESION F'c (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	C.P.-023	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.00	3.628	78.6	194.70	19854	252.71	25	3	90
2	C.P.-024	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.02	3.624	78.8	201.18	20514	260.31	26	2	93
3	C.P.-025	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.02	3.658	78.8	199.37	20330	257.87	25	2	92
4	C.P.-026	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.00	3.676	78.6	189.13	19286	245.45	24	3	88

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO Federico Paucar Tito ING CIVIL Reg. EIP 44210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo: :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre: :
Fecha :	Fecha :	Fecha: :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C3506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 PEP5678@HOTMAIL.COM		



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTÉCNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Instab./Placa de Carga
CBI Laboratorio Campo
Pneumático
Análisis Químico Suelos
Cadenas de
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal en Muestras de A.B.
Dinamic Probing Penetration DPL
Ensayo en Hojas
Ensayo en Hojas
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 051 461257 CELULAR 95962063 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR C - 296

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESES : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

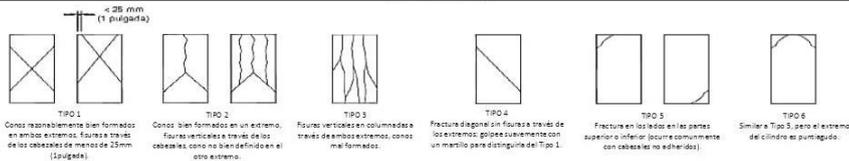
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 25/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_09-TESES/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	C.P.-027	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	9.93	3.623	77.5	236.27	24092	310.84	30	3	111
2	C.P.-028	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	9.98	3.665	78.1	256.01	26105	334.05	33	2	119
3	C.P.-029	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	9.93	3.701	77.4	153.28	15630	202.03	20	3	72
4	C.P.-030	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.13	3.794	80.6	211.96	21614	268.10	26	3	96

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO Federico Pascual Paucar Tito ING CIVIL Reg. EIP 44210	Firma:	Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C3506
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 PEP5678@HOTMAIL.COM



**F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTÉCNICO
E INVESTIGACION**

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Instaur./Placa de Carga
CBI Laboratorio/Campo
Pezos
Análisis Químico/Suelos
Cadenamiento
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal en Muestras de A.B.
Dinamic Probing Penetration DPL
Ensayo en Rocas
Ensayo en Hotes
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 051 461 257 CELULAR 95962063 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 296

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

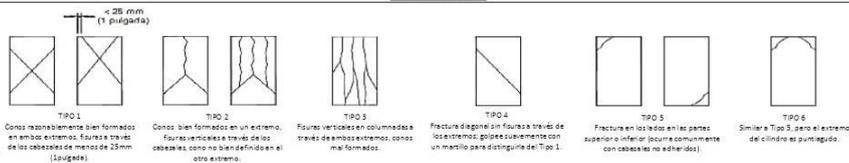
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 4/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_010-TESIS/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	C.P.-001	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.10	3.755	80.1	185.11	18876	235.57	23	3	84
2	C.P.-002	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.04	3.710	79.2	182.30	18589	234.71	23	3	84
3	C.P.-003	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	4/05/2023	7	10.05	3.744	79.4	180.71	18427	232.20	23	3	83

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO Federico Paucar Tito ING CIVIL Reg. EIP 44210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C3506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 PEP578@HOTMAIL.COM		



**F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTÉCNICO
E INVESTIGACION**

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión (Indu)/Placa de Carga
CBI Laboratorio/Campo
Pavos
Análisis Químico/Suelo
Cadenamiento
Compresión de Probetas
Compresión Doble en Muestras de Ab.
Dinamic Probing Penetration DPL
Ensayo en Hojas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 051-461257 CELULAR 95962063 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR C - 296

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESES : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

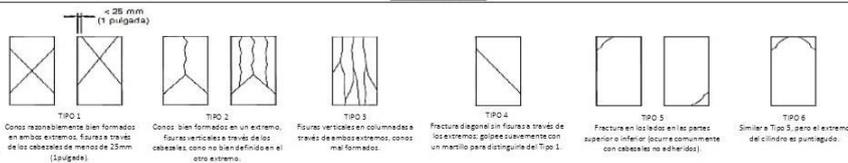
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_011-TESIS/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	C.P.-034	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.09	3.732	80.0	210.66	21481	268.62	26	3	96
2	C.P.-035	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.03	3.760	79.0	214.30	21852	276.46	27	2	99
3	C.P.-036	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.04	3.734	79.2	214.30	21852	275.91	27	3	99

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO Federico Paucar Tito ING CIVIL Reg. EIP 44210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C3506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 PEP578@HOTMAIL.COM		



**F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTÉCNICO
E INVESTIGACION**

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Instaur./Placa de Carga
CBI Laboratorio/Campo
Pavos
Análisis Químico/Suelo
Cadenamiento
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal en Muestras de A.B.
Dinamic Probing Penetration DPL
Ensayo en Hojas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 051 461 257 CELULAR 95962063 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR C - 296

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESES : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

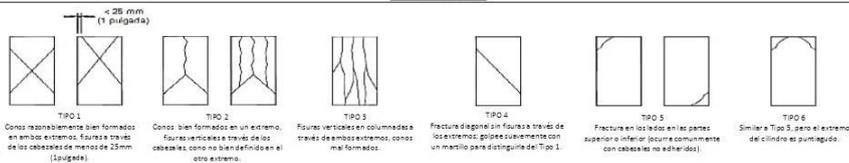
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 25/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_012-TESIS/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Metodo calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VAGADO	ENSAYO										
1	C.P.-037	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.08	3.759	79.8	250.85	25579	320.50	31	3	114
2	C.P.-038	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.04	3.755	79.1	250.42	25535	322.77	32	2	115
3	C.P.-039	CONCRETO PATRON-CURADO EN POZA	280	27/04/2023	25/05/2023	28	10.06	3.722	79.4	254.73	25975	326.98	32	2	117

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO Federico Paucar Tito ING CIVIL Reg. EIP 44210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo: :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre: :
Fecha :	Fecha :	Fecha: :
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C3506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 PEP578@HOTMAIL.COM		



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794379 FAX 053 461257 CELULAR 953692363 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Elastómetro
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Probetas de H.S.
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Dinámica

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA

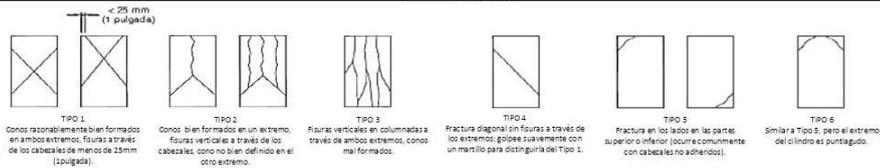
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_04-TE516/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Método calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	C.P-010	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.10	3.712	80.1	208.98	21310	266.00	26	3	95
2	C.P-011	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.10	3.710	80.1	155.69	15876	198.09	19	3	71
3	C.P-012	CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.24	3.699	82.4	210.29	21443	260.33	26	3	93

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: Federico Pascual Paucar Tito Reg. CIP 48210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO UMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692363 #172383 PE25678@HOTMAIL.COM



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794079 FAX 053 461257 CELULAR 953692363 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Elastómetro
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Huecos de H.S.
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Dinámica

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA

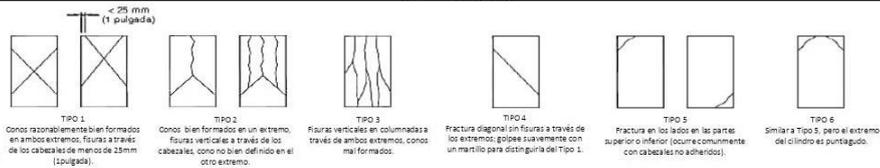
UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO:	CP-ASTM C39-REG_05-TE516/2023
CERTIFICADO CALIBRACION:	
2CFC-0002-2022	
Método calibración: ASTM E 74-18 Método B	
Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.	

N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	CP-013	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.08	3.653	79.9	174.66	17810	223.00	22	3	80
2	CP-014	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.08	3.657	79.9	172.07	17546	219.72	22	3	78
3	CP-015	CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.07	3.668	79.7	172.86	17627	221.14	22	2	79

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR: Firma: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS FEDERICO PAUCAR TITO EIRL Federico Pascual Paucar Tito ING. CIVIL Reg. CIP 48210	REVISADO POR: Firma:	APROBADO POR: Firma:
Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.	Cargo :	Cargo :
Nombre : Federico Paucar Tito	Nombre :	Nombre :
Fecha :	Fecha :	Fecha :

AREQUIPA N°634 MOQUEGUA Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO UMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506
ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692363 #172383 PE25678@HOTMAIL.COM



F.P.T. EIRL - LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 - 1 Moquegua - Av. Industrial N° 712 Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 2044794379 FAX 053461257 CELULAR 953692363 fpaucar@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTOR C - 2006

Estudios Geotécnicos
Estándar Testing Penetration
Compresión Indirecta/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico Suelos
Escalometría
Compresión de Probetas
Comprobación Diagonal de Fluores de H₂O
Dinámico Freeing Penetration CPT
Ensayo en Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Dinámica

ENSAYO DE COMPRESION ASTM C 39

TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH. LUIBIA MORON TAPIA

UBICACIÓN : MOQUEGUA

FECHA : 11/05/2023

REGISTRO: CP-ASTM C39-REG_06-TE516/2023

CERTIFICADO CALIBRACION:

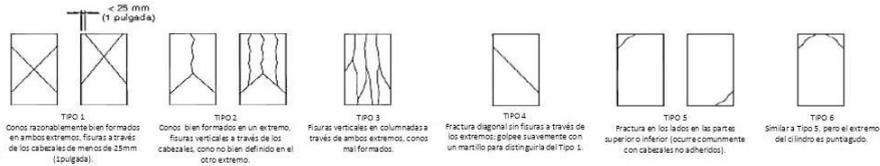
2CFC-0002-2022

Método calibración: ASTM E 74-18 Método B

Máquina de compresión axial electro-hidráulica con lector digital, ARSOU GROUP S.A.C.

N°	COD.	DESCRIPCION	F.C. DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD DIAS	DIAM. PROM. (cm)	PESO PROB. (kg)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (kgf)	COMPRESION Fc (kg/cm ²)	COMPRESION Fc (MPa)	TIPO DE FALLA	%
				VACIADO	ENSAYO										
1	CP-016	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.08	3.686	79.9	183.23	18684	233.97	23	3	84
2	CP-017	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.02	3.542	78.8	166.27	16955	215.14	21	2	77
3	CP-018	CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	11/05/2023	14	10.45	3.937	85.7	204.11	20813	242.90	24	3	87

TIPO DE FALLAS



ELABORADO POR:

Firma:

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
FEDERICO PAUCAR TITO EIRL
Federico Pascual Paucar Tito
ING. CIVIL Reg. CIP 48210

REVISADO POR:

Firma:

APROBADO POR:

Firma:

Cargo : Ing. Responsable - Jefe de lab.

Nombre : Federico Paucar Tito

Fecha :

Cargo :

Nombre :

Fecha :

Cargo :

Nombre :

Fecha :

Anexo J Resultados de los ensayos de resistencia a la flexión

	FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION		Estudios Geotécnicos Estandar Testing Penetration Compresión In situ/Placa de Carga CBR Laboratorio/Campo Proctor Análisis Químico de Suelos Esdrometría Compresión de Probetas Compresión Diagonal en Mueretes de Alb Dynamic Probing Penetration DPL Ensayo de Pilotes Perforación Diamantina									
	Calle Grau N° 127 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa ING. FEDERICO PAUCAR TITO RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com REGISTRO DE CONSULTAR C- 2506											
ENSAYO DE FLEXO - TRACCIÓN EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C78												
NOMBRE DE TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm ² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.												
SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA										REGISTRO: CP-ASTM C78_1-TESIS/2023		
UBICACIÓN : MOQUEGUA										CERTIFICADO CALIBRACIÓN N°2FC-0002-2022 Metodo calibración: ASTM E-4		
FECHA : 25/05/2023												
N°	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (kg)	MÓDULO DE RUPTURA (Kg/cm ²)	COMPRESIÓN f'c (MPa)
			VACIADO	ENSAYO								
1	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.2	53.0	15.1	26.32	2683.85	40.67	3.99
2	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.2	52.9	15.0	26.03	2654.28	40.78	4.00
3	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.3	52.9	15.0	25.12	2561.49	38.42	3.77
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L. Federico Pascual Paucar Tito ING CIVIL Reg. CIP 44210 INGENIERO RESPONSABLE												
CALLE MIGUEL GRAU NRO 127 INT. 1 MOQUEGUA - AV. INDUSTRIAL N° 712 AREQUIPA - FAX 461257 REG CONSULTOR C2506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL 953692383 #172383 EMAIL fpaucart@gmail.com												



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR: C-2506

Estudios Geotécnicos
Estandar Testing Penetration
Compresión Instil/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico de Suelos
Esklerometria
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb
Dynamic Probing Penetration DPL
Ensayo de Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ENSAYO DE FLEJO - TRACCIÓN EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C78

NOMBRE DE TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

REGISTRO: CP-ASTM C78_2-TESIS/2023

UBICACIÓN : MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACIÓN

FECHA : 25/05/2023

N°2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E-4

N°	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (kg)	MÓDULO DE RUPTURA (Kg/cm ²)	COMPRESIÓN f'c (MPa)
			VACIADO	ENSAYO								
4	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.4	53.1	15.4	22.59	2303.50	33.71	3.31
5	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.2	53.2	15.4	22.46	2290.25	34.27	3.36
6	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA MINERAL	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.1	53.0	15.3	22.28	2271.89	34.30	3.36

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44210

INGENIERO RESPONSABLE



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR: C-2506

Estudios Geotécnicos
Estandar Testing Penetration
Compresión Instil/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico de Suelos
Esklerometria
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb
Dynamic Probing Penetration DPL
Ensayo de Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ENSAYO DE FLEJO - TRACCIÓN EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C78

NOMBRE DE TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

REGISTRO: CP-ASTM C78_3-TESIS/2023

UBICACIÓN : MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACIÓN

FECHA : 25/05/2023

N°2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E-4

N°	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (kg)	MÓDULO DE RUPTURA (Kg/cm ²)	COMPRESIÓN f'c (MPa)
			VACIADO	ENSAYO								
7	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.4	53.2	15.2	26.29	2680.79	39.56	3.88
8	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.7	52.9	15.2	25.92	2643.06	37.32	3.66
9	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA DE MAR	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.6	53.0	15.2	26.15	2666.52	38.54	3.78

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Federico Pascual Paucar Tito
Reg. CIVIL Reg. CIP 44210

INGENIERO RESPONSABLE



FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO E INVESTIGACION

Calle Grau N° 127 Moquegua - Av. Industrial N° 712 APIMA Arequipa

ING. FEDERICO PAUCAR TITO
RUC 20447454379 FAX 053-461257 CELULAR 953692383 fpaucart@gmail.com
REGISTRO DE CONSULTAR: C-2506

Estudios Geotécnicos
Estandar Testing Penetration
Compresión Instil/Placa de Carga
CBR Laboratorio/Campo
Proctor
Análisis Químico de Suelos
Esclerometría
Compresión de Probetas
Compresión Diagonal en Mueretes de Alb
Dynamic Probing Penetration DPL
Ensayo de Rocas
Ensayo en Pilotes
Perforación Diamantina

ENSAYO DE FLEJO - TRACCIÓN EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS ASTM C78

NOMBRE DE TESIS : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto de 280 kg/cm² considerando diferentes tipos de curado, Moquegua, 2023.

SOLICITA : BACH.LIUBIA MORON TAPIA

REGISTRO: CP-ASTM C78_4-TESIS/2023

UBICACIÓN : MOQUEGUA

CERTIFICADO CALIBRACIÓN

FECHA : 25/05/2023

N°2CFC-0002-2022

Metodo calibración: ASTM E-4

N°	DESCRIPCION	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHA		EDAD (días)	ALTURA PROMEDIO (cm)	LARGO DE LUZ (cm)	ANCHO PROMEDIO (cm)	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (kg)	MÓDULO DE RUPTURA (Kg/cm ²)	COMPRESIÓN f'c (MPa)
			VACIADO	ENSAYO								
10	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.2	52.9	15.4	13.28	1354.16	20.13	1.97
11	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.4	52.9	15.1	13.33	1359.26	20.08	1.97
12	DISEÑO DE F'c =280 kg/cm ² CONCRETO PATRON --- CURADO CON AGUA DE RIO	280	27/04/2023	25/05/2023	28	15.4	52.9	15.4	13.4	1366.40	19.94	1.96

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
Federico Pascual Paucar Tito
ING CIVIL Reg. CIP 44210

INGENIERO RESPONSABLE

Anexo K Resultados de análisis químico del agua

 <p>FEDERICO PAUCAR TITO EIRL AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA fpaucart@gmail.com</p>	Documento: FPT-001-052023	Rev.
	Fecha: JULIO 2023	
	Originado por: FPT	
	ANÁLISIS QUÍMICO	Registro:

SERVICIO	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO DE 280 KG/CM2 CONSIDERANDO DIFERENTES TIPOS DE CURADO, MOQUEGUA, 2023. REGION MOQUEGUA*
SOLICITA	: BACH.LIUBIA MORON TAPIA
MUESTRA	: (M-1) AGUA DE RIO MOQUEGUA
FECHA	: JULIO 2023

ANÁLISIS QUÍMICO

(MTC E 219 - ASTM D-512 - ASTM D-516)

EQUIPO UTILIZADO HANNA INSTRUMENTS
 ANALISIS DE CLORUROS HI 3815, SOLUCION NITRATO DE MERCURIO
 ANALISIS DE SULFATOS HI 38001



ENSAYO	UND	MUESTRA - 01
CLORUROS	LECTURA INDICADOR	0.060
	PPM	60
	%	0.006
SULFATOS	LECTURA INDICADOR	0.05
	PPM	50
	%	0.005
SALES	PPM	374.0
	%	0.037
PH	LECTURA INDICADOR	8.90
SOLIDOS TOTALES		24500
	PPM	24.50

Límites químicos opcionales para el agua de mezclado.

Contaminante	Límite ppm*	Método de ensayo
A. Cloruro como Cl		
1. En concreto pretensado, tableros de puentes, o designados de otra manera.	500 ^a	NTP 339 076
2. Otros concretos reforzados en ambientes húmedos o que contengan aluminio embebido, o metales diversos, o con formas galvanizadas permanentes.	1 000 ^a	NTP 339 076
B. Sulfatos como SO ₄ ⁼	3 000	NTP 339 074
C. Alcalis como (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O)	600	ASTM C 114
D. Sólidos totales por masa	50 000	ASTM C 1603

* ppm es la abreviación de partes por millón.
 Fuente: Tabla 438-02 del Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (2013)

Cloruro como Cl
 LÍMITE 500PPM. MÁXIMO 0.15% EN EL CONCRETO POR EFECTO DE CORROSION DE LA BARRA DE REFUERZO

Sulfatos como SO₄⁼
 LÍMITE 3000. MÁXIMO 0.15% EN EL CONCRETO POR EFECTO DE CORROSION DE LA BARRA DE REFUERZO

Requisitos de performance del concreto para el agua de mezcla.

Tabla 438-01

Requisitos de performance del concreto para el agua de mezcla

Ensayo	Límites	Método de ensayo
PH	5.5 - 8.5	NTP 339 073

Fuente: Tabla 438-01 del Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (2013)

OBSERVACIONES:



Ing. Responsable

CALLE MIGUEL GRAU 127-1 MOQUEGUA AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA email fpaucart@gmail.com cel 953692383
 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 #172383 fpaucart@gmail.com