



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos
comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Chapoñan Millan, Cesar (orcid.org/0000-0003-1215-4149)

Manosalva Mejia, Jose Paul (orcid.org/0000-0002-1385-4262)

ASESOR:

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto (orcid.org/0000-0002-2634-7710)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación, va dedicado a nuestro señor Dios, a mis padres, a mi esposa, a mis hijos y a mis hermanos por creer en mí, tanto en lo personal, como en lo profesional.

Chapoñan Millán, César

Este proyecto, va dedicado primeramente a Dios, porque es mi guía y protector en todo momento, a mis maravillosos padres que siempre están conmigo en todas, mis hermanos, a mi amada Novia M.M. y toda nuestra familia, los amo mucho. También a mis verdaderos amigos quienes apuestan por mí siempre y alientan día a día a seguir creciendo como persona y profesionalmente.

Manosalva Mejía, José Paúl

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios, por todo lo que nos brinda en la vida, a nuestros padres por el apoyo incondicional que nos brindan en cada paso que damos en el trayecto de nuestras vidas.

Al Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román, por asesorarnos correctamente en este proyecto de investigación.

Al Técnico Wilson Olaya Aguilar, dueño del laboratorio LEMS W&C, y al Ing. José Antonio Sánchez Chero, por el apoyo brindado con sus conocimientos en cada uno de los ensayos, para nuestro proyecto de investigación.

Gracias a mi compañero de tesis por todo el apoyo y dedicación que empleó, para poder hacer realidad este proyecto de investigación.

Los autores.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimiento.....	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS	46

Índice de tablas

Tabla 1: Nivel de corrosión de la resistividad eléctrica en concreto	12
Tabla 2: Niveles de penetración del ion de cloruro basada en la carga pasada.....	13
Tabla 3: Niveles de penetración del ion de cloruro basada en la carga pasada.....	13
Tabla 4. Principales propiedades del Cemento Portland Tipo I	15
Tabla 5. Prueba “T” de los ensayos aplicados	19
Tabla 6. Registro de los criterios éticos aplicados	20
Tabla 7: Ensayo Peso unitario y humedad de arena gruesa y piedra chancada	21
Tabla 8: Análisis granulométrico del arena gruesa.....	21
Tabla 9: Análisis granulométrico de la piedra chancada.....	22
Tabla 10: Ensayo normalizado de agregados (N.T.P. 400.021)	23
Tabla 11: Diseño de mezcla (F´c: 175, 210 y 280)	24
Tabla 12: Medición del asentamiento del concreto de cemento Portland (Slump).....	24
Tabla 13: Ensayo de temperatura en concreto fresco (NTP. 339.184).....	25
Tabla 14: Ensayo densidad del concreto (N.T.P. 339.046:2008)	25
Tabla 15: Ensayo de aire atrapado en concreto fresco (NTP 339.080) Medidor "B"	26
Tabla 16: Resultados del concreto (175, 210, 280).....	26
Tabla 17: Evaluación de ficha técnicas del cemento tipo I	28
Tabla 18: Ensayo de velocidad de absorción de concretos (175, 210, 280)	29
Tabla 19: Comparaciones técnicas de la velocidad de absorción en (175, 210, 280)	30
Tabla 20: Ensayo de penetración de agua bajo presión en concreto (175, 210, 280)	31
Tabla 21: Ensayo de penetración del ion de cloruro en concreto (175, 210, 280)	32
Tabla 22: Ensayo de resistividad eléctrica en concreto (175, 210, 280).....	33

Índice de figuras

Figura 1. Vida útil de las estructuras de concreto.....	7
Figura 2. Periodos de la vida útil de las estructuras de concreto	8
Figura 3: Curva granulométrica de la Anexo 8.arena gruesa	22
Figura 4: Curva granulométrica de la arena gruesa.....	23
Figura 5: Resistencia a la compresión del concreto con diferentes diseños y días de secado	27
Figura 6: Comparación de la velocidad de absorción inicial en concretos (175, 210, 280)	29
Figura 7: Comparación de la velocidad de absorción final en concreto (175, 210, 280) ..	30
Figura 8: Comparación de la penetración de agua bajo presión en concreto (175, 210, 280).....	31
Figura 9: Comparación de la de penetración del ion de cloruro en concreto (175, 210, 280).....	32
Figura 10: Comparación de la resistividad eléctrica en concreto (175, 210, 280).....	33

RESUMEN

Nuestra iniciativa busca evaluar el comportamiento de la durabilidad del concreto identificando la mejor calidad cemento para la construcción de obras. La falta de ensayos de materiales de construcción por carencia de equipos especializado nos permite aceptar productos con pocas referencias técnicas. De tal modo que nos permite proponer el desarrollo de la investigación con el objetivo en “Determinar la óptima durabilidad del concreto con diferentes tipos de cemento comerciales tipo I, que se ofertan con mayor demanda en Chiclayo, 2021”. La metodología es de tipo básica de diseño experimental, la cobertura de estudio analizo a 108 muestras, la recolección de datos mediante ficha de registro en pruebas de laboratorio. Se concluyó en Identificar la durabilidad óptima del concreto con el cemento comercial tipo I, que se oferta en el mercado de Chiclayo, 2021. Se demuestra que existe seguridad en considerar al cemento de mejor condición técnica para una construcción optima siendo el cemento Quisqueya, en el segundo lugar se considera al Pacasmayo y Qhuna ambos tienen varias propiedades con resultados similares, sin embargo, el cemento mochica es un tipo de cemento económico con bajo rendimiento en la durabilidad. Además, la ecuación de regresión determinada en la línea de tendencia polinómica obtuvo como resultado de $R^2 = 0,4825$. Por lo tanto, determina correlación positiva, admitiendo la propuesta de la hipótesis planteada. Además, la prueba “t” determinar que si existe una diferencia significativa en la comparación de medias según el diseño de la mezcla ($f' c$: 175, 210 y 280 kg/cm²) (Tabla 8).

Palabras clave: tecnología del cemento, durabilidad del concreto, cemento comercial.

ABSTRACT

Our initiative seeks to evaluate the behavior of concrete durability, identifying the best quality of cement for the construction of works. The lack of testing of construction materials due to the lack of specialized equipment allows us to accept products with few technical references. In such a way that it allows us to propose the development of the research with the objective of "Determining the optimal durability of concrete with different types of type I commercial cement, which are offered with greater demand in Chiclayo, 2021". The methodology is of the basic type of experimental design, the study coverage analyzed 108 samples, the data collection by means of a registration form in laboratory tests. It was concluded in Identifying the optimal durability of concrete with type I commercial cement, which is offered in the Chiclayo market, 2021. It is shown that there is safety in considering the cement with the best technical condition for optimal construction, being Quisqueya cement, in The second place is considered to be Pacasmayo and Qhuna, both have several properties with similar results, however, Mochica cement is a type of economical cement with low durability performance. In addition, the regression equation determined on the polynomial trend line resulted in $R^2 = 0.4825$. Therefore, it determines positive connections, admitting the proposed hypothesis. In addition, the "t" test determines if there is a significant difference in the comparison of means according to the mix design ($f' c$: 175, 210 and 280 kg/cm²) (Table 8).

Keywords: cement technology, durability of concrete, commercial cement.

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios que tratan sobre la realidad problemática desde el punto de vista internacional, consideró los estudios realizados en Brasil por los investigadores Consoli, et.al. (2021) quienes evaluaron el comportamiento del suelo laterítico mediante la modificación del tamaño de grano mediante la inserción del 45% de arena con la incorporación de Cemento Portland Tipo I (CPT-I) de 4 al 10%. Se determinó mediante prueba mecánicas de compresión ilimitada, y durabilidad (humectación y secado).

Estudios similares presentó Phoo-ngernkham, et al. (2019) estudiaron la caracterización de adherencia del hormigón de CPT-I y aglutinantes activados por álcalis en Tailandia. Calculó, logrando identificar patrones de falla en las imágenes de interfaz de fractura de las muestras probadas y demostró mejorar calidad del material.

Otro caso de igual iniciativa se presentó en Malasia, donde los investigadores Ng, et al. (2018) analizaron la caracterización y comprensión del mortero de CPT-I desde 10 al 40%. con diferentes tamaños de ceniza de fondo (gel de hidrato de silicato de calcio). Examinó las características de la microestructura, densidad y resistencia a la compresión logró la pasta de mayor aceptación el mortero del 30% de cemento portland tipo I.

Del mismo modo se realizaron estudios en la República Checa, donde Rovnaník, et al. (2019) analizaron la comparación de las propiedades eléctricas y auto detectables del cemento Portland y los morteros de escoria activada por álcalis. La medición fue mediante la prueba de granulometría láser logrando descubrir que la resistividad absoluta de la escoria activada por álcalis es bastante baja, además presenta suficientes propiedades de auto detección incluso sin adición de relleno conductor.

A nivel nacional, los investigadores arequipeños, Carpio & Quintanilla (2021) compararon las propiedades del concreto en condición física y mecánica. Se diseñó diferentes tipos de mezclas bajo los métodos Faury y Porrero, ACI 211, Fuller y Grases, para una resistencia del hormigón $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. El análisis comparativo del concreto tiene buena distribución de partículas en cuanto a la fracción del "agregado fino y grueso", por lo que estas partículas se distribuyen

uniformemente dentro del concreto, teniendo buena unión entre todos los componentes logrando mayor compactación.

El investigador (Apaza, 2018) desarrollo el estudio sobre la producción mejorada del concreto adicionando ceniza de bagazo producido por la caña de azúcar este material substituye la arena, el $MgSO_4$ (sulfato de magnesio), es agente agresivo hacia la resistencia de la compresión, todas las pruebas permitieron demostrar mejoras en la durabilidad del concreto, opción para alternativa para aprovechar el CBCA.

En Puno, los investigadores, López & Mamani (2017) desarrollaron el estudio innovador que trató sobre la Atribución del superplastificante y el nanosilice para mejorar la durabilidad del diseño sólido mostrado en periodos de congelación y derretimiento, por el cual durante diversas pruebas de laboratorio lograron diseñar un modelo de concreto de alta resistencia que asegura la durabilidad del material frente a la presión del congelamiento y deshielo.

Otro caso parecido se presentó en Chimbote donde los investigadores Jara & Palacios (2015) publicaron su tesis que trató sobre el uso de la ceniza del bagazo de caña de azúcar substituyendo al cemento para la fabricación de ladrillos”, logrando producir diversas muestras de ladrillos de concreto con variación porcentual al 10%, 20% y 30% de CBCA substituyendo al cemento Portland Tipo I.

No se identificaron estudios locales, nuestra iniciativa busca evaluar el comportamiento de la durabilidad del concreto identificando la mejor calidad cemento para la construcción de obras. La falta de ensayos de materiales de construcción por carencia de equipos especializado nos permite aceptar productos con pocas referencias técnicas.

El problema de investigación es: ¿Cómo evaluar la durabilidad del concreto utilizando cemento comerciales tipo – I que se ofertan en el mercado de la ciudad Chiclayo, 2021? y los problemas específicos son: 1) ¿Cómo evaluar los materiales que se utilizan en el esquema del concreto con diferentes cementos tipo I, que se ofertan en el mercado de Chiclayo, 2021?, 2) ¿Cómo diseñar probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, que se venden con mayor demanda en Chiclayo 2021 y 3) ¿Cómo identificar la durabilidad óptima del concreto con el cemento comercial tipo I, que se oferta en el mercado de Chiclayo 2021?

Según (Hernández y otros, 2014) consideró la necesidad de fundamentar justificaciones, siendo la principal la teórica que se manifiestan mediante estudios técnicos con significativos aportes comprobados, es necesario recurrir a estudios científicos donde utilizan teorías para obtener competencia conveniente y captar el buen desempeño que nos influye obtener resultados aceptable con diferentes pruebas y conocer científicamente el comportamiento de la durabilidad del concreto con diferentes tipos de cemento comerciales que se presentan en la ciudad de Chiclayo. Justificación práctica, promueve nuevos conocimientos con hábitos y destrezas que en futuro logra cumplir innovaciones objetivas para el ejercicio laboral también nos ayuda a obtener nuevas experiencias exitosas. Finalmente, la justificación metodológica mediante técnica permitirá desarrollar ensayo de laboratorio con el fin de asegurar resultados.

El objetivo general es: Determinar la óptima durabilidad del concreto con diferentes tipos de cemento comerciales tipo I, que se ofertan con mayor demanda en Chiclayo, 2021. Los objetivos específicos son: 1) Evaluar los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I, que se ofertan en el mercado de Chiclayo. 2) Diseñar probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, que se ofertan en el mercado de la ciudad de Chiclayo. Y 3) Identificar la durabilidad óptima del concreto con el cemento comercial tipo I, que se oferta en el mercado de Chiclayo, 2021.

La hipótesis propuesta es: “Si la durabilidad del concreto es aceptada, entonces permitirá elegir el cemento adecuado tipo – I que se ofertan en el mercado de la ciudad Chiclayo, 2021”, las hipótesis específicas son: 1) Si evaluamos los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I, entonces conoceremos la calidad de los productos que se ofrecen en Chiclayo. 2) Si diseñamos probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, entonces conoceremos el comportamiento de los materiales utilizados, que se ofertan en Chiclayo, y 3) Si identificamos la durabilidad óptima del concreto con cemento comercial tipo I, entonces aseguramos la elección adecuada de los materiales que se oferta en el mercado de Chiclayo, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes internacionales se presentan a continuación:

En Estados Unidos los investigadores Ichim et al. (2019) investigaron el comportamiento mecánico y las características físicas del cemento portland: implicaciones para métodos destructivos y no destructivos. Los métodos para desarrollar correlaciones con las propiedades mecánicas del cemento fueron: comprender el desarrollo de la porosidad y su influencia en el desempeño por un determinado período de tiempo. El instrumento de medición fue la prueba de espectroscopia "RMN" para la evaluación no destructiva de la porosidad, la distribución del tamaño de los poros, la saturación de agua del cemento y el curado del cemento. Las temperaturas de curado más altas reportaron que las porosidades iniciales disminuyen hasta 25% mientras que las oscilaciones de la porosidad "RMN" con el tiempo se observan en temperaturas de curado al 75 °C, apuntando a la invasión de la humedad.

En China, Los investigadores Zhang et al. (2022) presentó un nuevo método para la predicción de la durabilidad de estructuras de concreto reforzado en un ambiente erosionado por cloro basado en el proceso Gamma. El modelo de proceso Gamma se establece en base a los datos de simulación de la concentración de iones de cloruro en la superficie de estructuras de hormigón armado y predice el tiempo de duración de la estructura. Condición parecida presento, Li, et al. (2021) el polímero súper absorbente (SAP) tiene un gran potencial para absorber agua y luego se expande cientos de veces. El material a base de cemento agregado de SAP utilizado en una estructura expuesta al agua podría sellar efectivamente la micro grieta por sí misma. La inaccesibilidad y el costo de la reparación de la grieta del hormigón fortalecen la demanda de materiales auto curables a base de cemento.

En la India, los investigadores Dey, et al (2021) consideraron que el hormigón es el material de construcción más utilizado debido a su capacidad de moldeado en cualquier forma estructural requerida debido a su comportamiento fluido en edades tempranas. En la compactación, la vibración es fundamental para lograr la trabajabilidad, la resistencia requerida y la durabilidad del hormigón. La compactación inadecuada del hormigón da como resultado un mayor número de huecos. El hormigón autocompactante (SCC), que afecta la resistencia y la

durabilidad de las estructuras, proporciona una solución a estos problemas. Y es capaz de compactarse sin vibraciones adicionales. De igual iniciativa, Vardhan et al. (2021) presentó los efectos del relleno de cemento Portland gris y blanco sobre la resistencia a la flexión y al corte del material compuesto de Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Aplicó el método de colado a mano con la prueba de flexión y cizallamiento de acuerdo con ASTM 790 y ASTM D5379. Se logró demostrar que la resistencia mecánica de los composites del cemento blanco es superior al gris. También en Austria se desarrolló el estudio que trata sobre la optimización del desempeño funcional y ambiental de materiales a base al Cemento Portland Ordinario (OPC) mediante cargas minerales combinadas. Las propiedades funcionales de las pastas están relacionadas con la evaluación del ciclo de vida. La combinación de los métodos ("Mi-S-S", mezcla-resistencia al corte, flujo extendido, prueba de resistencia) se aplicó con éxito y se identificó los rellenos adecuados con las relaciones de mezcla óptimas para pastas ecoeficientes que consisten en OPC, micro rellenos muy finos (MF) y eco rellenos finos (EF) (Juhart, et al., 2019).

En Arabia Saudita; los investigadores, Alqarni et al. (2021) la utilización de agregados reciclados en un nivel de reemplazo completo puede causar una reducción en sus características frescas, mecánicas y de durabilidad en comparación con el concreto producido con agregados gruesos normales (NCA). Este estudio tiene como objetivo investigar los siguientes parámetros de influencia: (a) cuatro niveles de reemplazo de 0%, 33%, 67% y 100% de agregado reciclado, (b) dos tamaños máximos de agregado de 10 y 20 mm, y (c) tres métodos de tratamiento de (i) tratamiento con lechada de humo de cemento y sílice (T1), (ii) tratamiento con solución de silicato de sodio (T2) y (iii) tratamiento de abrasión de Los Ángeles (LA) (T3). Los resultados de la prueba revelaron que las propiedades frescas del concreto se vieron afectadas negativamente por la utilización del RCA sin tratar, especialmente en niveles de reemplazo más altos, independientemente de los tamaños máximos de agregado.

Alemania, Görtz et al (2021) las estructuras de hormigón no pueden considerarse monolíticas, ya que las discontinuidades, como grietas y juntas, se desarrollan inevitablemente durante la construcción y la vida útil. Las juntas no solo se introducen de manera coincidente en interfaces de diferentes pasos de hormigonado, sino que también se inducen deliberadamente para liberar tensiones

debido a acciones térmicas o contracción de manera controlada. Esto da como resultado un cambio de las propiedades del material en la junta y, a menudo, se investiga desde un punto de vista mecánico. Sin embargo, las juntas también están cambiando localmente las propiedades de transporte de humedad de una estructura y, por lo tanto, afectan considerablemente la durabilidad de las mismas.

Mientras que los antecedentes nacionales se presentaron en el distrito de Tarma, Región Junín, el investigador Chachi (2019) analizó la resistencia y la compresión del CPT-I con adición porcentual de ceniza de maíz (CRM) el $f'c=210$ kg/cm² es el rango normal de las propiedades físicas y mecánicas asignadas al concreto convencional. Sin embargo, se evidenció que el 10 % de CRM supera la resistencia del rango normal a los 28 días de secado. Es posible realizar otras combinaciones con agregado sólidos.

De igual manera, Guzmán (2020) Analizó de las propiedades del cemento de marcas y tipos diferentes entre ellos Wari, Cemex y Sol (I); Yura, Andino y Mishky (IP); Andino, Inka y Yura (HS); Andino, Cemex y Pacasmayo (HS) permiten lograr la mejor calidad del concreto. Se consideró método ACI 211 siendo el patrón del concreto de 210 y 280 kg/cm² utilizando 288 probetas ensayadas se comparó las propiedades del concreto en estado fresco, endurecido y según sus costos, lograron la mejor performance y mayor aceptación en los resultados de laboratorio las marcas y tipo I: Wari; IP: Andino; HS: Inka y V: Cemex.

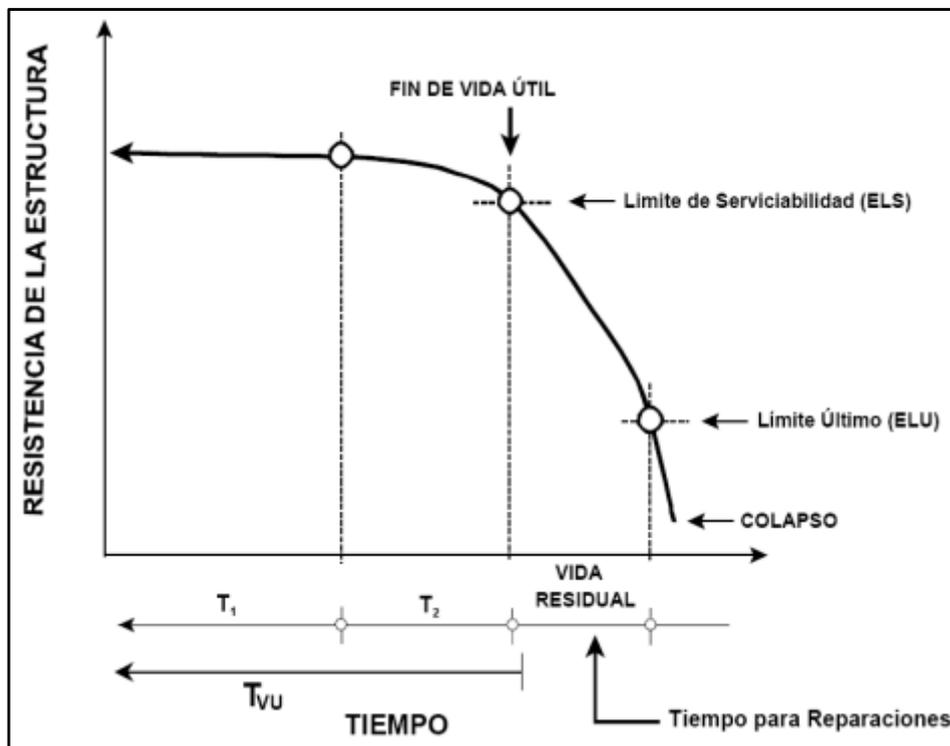
Huacaya (2019) el análisis de las propiedades físico-mecánicas de los CPT-I en Lima urbana. Investigación cuantitativa, con diseño experimental, prospectivo y longitudinal. Para identificar las propiedades físico-mecánicas del CPT-I, fueron evaluados mediante diversos ensayos de diferente cemento Portland Tipo I que existen en el mercado siendo las marcas: Sol, Quisqueya, Pacasmayo y Andino. En la prueba durante el periodo de fraguado; Se obtuvo 10 pruebas de compresión desde tres, siete, catorce y veintiocho días, en total se lograron obtener 160 pruebas y una última prueba para encontrar el porcentaje de finura. Finalmente se demuestra que el comportamiento de los diferentes CPT-I siendo el factor principal el tiempo de fraguado el mismo que fue corto, disminuyendo el nivel de esfuerzo requerido para manipular la cantidad de mezcla (trabajabilidad), además, aumentó en el porcentaje de finura en cada prueba. Finalmente, el mejor cemento que

favorece las propiedades mecánicas dando buena presentación al estado físico del producto usando con la marca “SOL”, sin embargo, el diseño de menor impacto fue de la marca “Andino”.

El enfoque teórico de la investigación considera a:

La durabilidad del concreto se define como la capacidad útil para soportar los efectos del medio ambiente frente a diferentes impactos provocados ya sea de tipo químicos o biológicos produciendo el daño físico del diseño reduciendo el periodo útil de la estructura.

Figura 1.
Vida útil de las estructuras de concreto



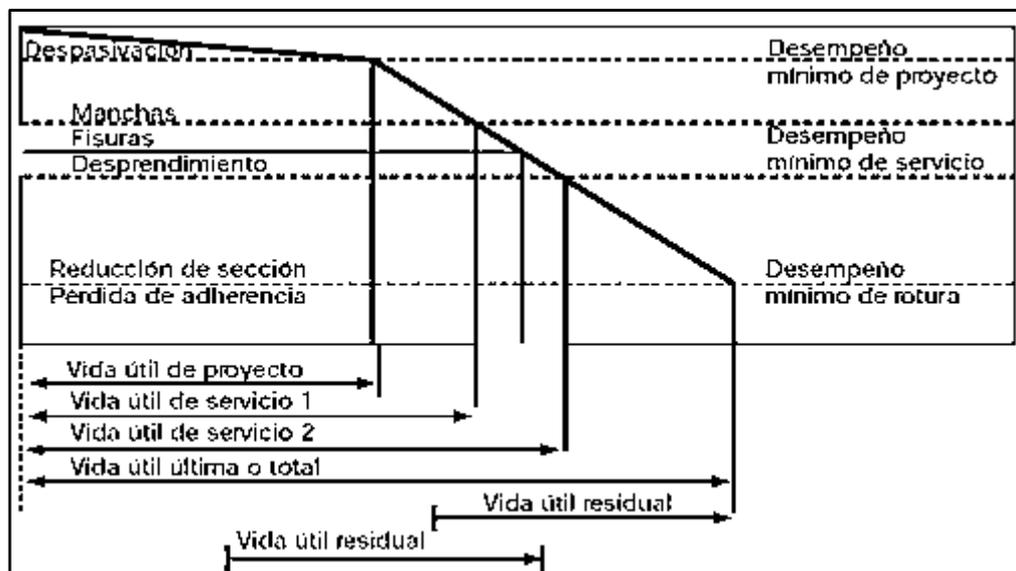
Fuente: (Huarcaya, 2019)

Los elementos que evalúan la durabilidad del material sólido son:

- La vida útil de la estructura: considerado como el tiempo estimado de duración útil del diseño desarrollado. Durante este periodo se aprecia múltiples usos, con el adecuado mantenimiento, La utilidad concluye cuando el diseño de la estructura está completamente dañado, ya no es posible su uso.

- Vida útil de servicio: es la fase de tiempo que se registra desde el inicio de la construcción hasta el periodo aceptable de uso, el estado del deterioro no le permite ofrecer el servicio esperado.
- Vida útil última: Después de considerar el tiempo de inicio y del uso obtenido llega el momento que la estructura, se encuentra dañada por sectores (parcial) o en su totalidad general.
- Vida útil residual: es el espacio de tiempo donde la estructura aún puede ofrecer servicio, de acuerdo con el cuidado y el mantenimiento se alarga el periodo de vida de la estructura.

Figura 2.
Periodos de la vida útil de las estructuras de concreto



Fuente: (Huarcaya, 2019)

También es necesario considerar los siguientes indicadores:

- La porosidad: se identifica como los espacios vacíos que se encuentra dentro de la mezcla del concreto, este se presenta por efecto de evaporación de la humedad de la mezcla, el aire no se libera quedando adherida en las paredes de la estructura. También se clasifican según la magnitud del tamaño siendo macro poros, aquello que el espacio vacío es amplio mientras que los micro poros su tamaño es reducido. Es

necesario liberar el aire en mezcla para evitar la formación de macro poros, asegurando la durabilidad del concreto.

- Absorción: La absorción máxima se observó en una relación W / C de 0,55. A medida que la relación A / C se vuelve superior a 0,55, la absorción de agua disminuye. Esta disminución podría deberse a una cantidad excesiva de agua disponible para la hidratación y, por lo tanto, más poros cerca de la superficie de las muestras están bloqueados por los productos de hidratación del concreto.
- Permeabilidad: la capacidad del concreto dado para permitir el paso de líquidos o gases. La medida de la cantidad de agua, aire y otras sustancias que pueden ingresar a la matriz de concreto. El hormigón contiene poros que pueden permitir que estas sustancias entren o salgan.
- Compacidad del concreto: es el aforo de ajuste que tienen los materiales que se obtiene en la mezcla. Este tiene dependencia de la cantidad y calidad de cada material agregado, el resultado se evalúa de acuerdo al estado sólido de la mezcla.
- Hermeticidad: es la cabida del concreto al estancar la humedad no permitiendo la salida.

También existe mecanismos de producen deterioro reduciendo el tiempo de la durabilidad del concreto, el cual se cita a continuación:

- Las acciones físicas: Es el cambio volumétrico que se presenta en el concreto por el exceso de agua, este efecto se presenta al absolver aire en los componentes cambiando el estado de la mezcla.
- Las acciones mecánicas: se presentan como daño a la estructura por efecto del exceso de peso, movimiento, flexiones, vibraciones entre otras.
- Acciones químicas: la exposición de la estructura sólida frente a compuestos químicos como ácidos permite absolver el líquido degradado internamente la estructura, este tipo de reacción daña las paredes destruyendo en su totalidad el material.

- Acciones biológicas: también la exposición de la humedad permite la presencia de microorganismo o el crecimiento de plantas que con el tiempo dañan la estructura, la carencia de mantenimiento permite avanzar el deterioro, reduciendo el tiempo de vida de la estructura.

Los factores que afectan la duración del hormigón son los que determinan su deterioro. Estos factores se clasifican en 5 grupos que son:

Primero, las acciones de congelación y descongelación: es un agente degradante que se produce en climas donde la temperatura desciende hasta el punto de congelación del agua contenida en los poros capilares del hormigón. En general, la característica deforme de las fuerzas internas del hormigón que pueden provocar su repetida suposición y consecuente desintegración. Este fenómeno se da tanto a nivel de la pasta de cemento, como en los agregados de forma independiente y la relación de ambos abordar cada aspecto.

Las consecuencias sobre la mezcla de cemento. Enfoca 2 estudios donde explican el efecto sobre el hormigón: La presión hidráulica, considerando el grado de saturación de los poros capilares y el gel, la velocidad de congelación y la permeabilidad de la pasta, cuando el agua de los poros se congela, extiende el volumen y ejerciendo mayor presión del agua incluso en estado líquido, provocando resistencias en el diseño. Si las tensiones son superiores, se produce la rotura. Y la osmotic pressure, asume las mismas consideraciones iniciales que la antepuesta, pero asume que cuando el agua se congela en pequeñas proporciones, produce alcalinidad húmeda también cambia en el estado líquido. En ambas teorías, cuando ocurre la descongelación o descongelación, las tensiones se liberan repitiendo este ciclo muchas veces, si no ocurre inicialmente, ocurre una ruptura por fatiga de la estructura.

Efecto sobre los agregados, existe evidencia de que, debido al mayor tamaño de los orificios capilares, generalmente se provocan influencias hidráulicas y anti osmóticas; influyendo a fuerzas internas similares a las que acontecen en la mezcla de cemento. También cuanto sea menor la capacidad del agregado para

absorber agua, menor será el efecto de su congelación interna los cuales tendrán disminución en la durabilidad frente al ciclos de congelación, son aquellos con un grado de porosidad moderada cambia a nivel superior, admitiendo la retención del grado de repleción comparativa, estando incrustados en el hormigón.

Los cambios de la mezcla. Según la "presunción elástica", supone un cambio en la mezcla de los aditivos sobre la pasta; Porque cuando el agua en ellos se congela, se deforman elásticamente sin romperse, porque tienen una distribución tenaz al cemento y ejercitan presión directa sobre la mezcla, creando tracciones anexas independientemente de las provocadas en el cemento.

Segundo el entorno la composición química es agresiva aquí el hormigón es el insumo que generalmente funciona satisfactoriamente en diversos entornos químicamente agresivos al ataque de sustancias químicas que se encuentran en estado sólido. Para que se produzca la acometida, los componentes químicos son disueltas con un determinado nivel de concentración que impacte la absorción de la estructura de la mezcla durante un cierto período de tiempo. H. cierto flujo de la solución concentrada hacia el interior del hormigón y este flujo debe mantenerse el tiempo suficiente para que se produzca la reacción. Existen agentes que aumentan el riesgo de deterioro tales como: altas temperaturas, altos caudales, alta absorción y permeabilidad, mal curado y ciclos de humectación y secado. Los entornos agresivos más comunes son el aire, la humedad y la tierra que se adhiere por intermediación con distribuciones de hormigón.

Tercero, la fricción. es la capacidad de una superficie de hormigón de desgastarse por fricción y fricción. Existen varias causas para este fenómeno, la más común de las cuales se atribuye a circunstancias de funcionamiento como la humedad, el deterioro abrasivo no ocasiona problemas estructurales, pero puede tener un impacto en el comportamiento en condiciones de operación o, indirectamente, el ataque de otros enemigos de la durabilidad (agresión química, corrosión, etc.) en estructuras hidráulicas de manera significativa.

Cuarto la corrosión de metales en hormigón, por ser un material de muy alta alcalinidad (% de Hidrogeniones es igual a 12,50) y una alta resistencia eléctrica específica, valor adecuado para prevenir metales incorporados al diseño formando defensa al deterioro. Sin embargo, si estas condiciones de protección cambian debido al contextos de la exposición, se produce un proceso de corrosión electroquímica, que genera agregados de óxido de hierro provocando el aumento del volumen, destruyen el hormigón por hinchamiento y generan fuerzas internas. Varios metales pueden ser utilizado en hormigón en función del uso previsto, pero la realidad del comportamiento del hierro es variante por la alcalinidad del estado.

Tabla 1: Nivel de corrosión de la resistividad eléctrica en concreto

N° de serie		Resistividad	Nivel de corrosión
1	0 5	$\leq 5 \text{ k}\Omega\text{cm}$	Muy alto
2	5 10	5 - 10 $\text{k}\Omega\text{cm}$	Alto
3	10 20	10 - 20 $\text{k}\Omega\text{cm}$	Moderado /baja
4	20 199,99	20 - 199.9 $\text{k}\Omega\text{cm}$	Baja
5	200 1000	> 200 $\text{k}\Omega\text{cm}$	Muy baja

Fuente: (Carpio y Quintanilla, 2021)

El hormigón armado y sus múltiples usos, son de poca adherencia a la corrosión por la armadura de acero que posee.

Quinto, las reacciones químicas en las adiciones, se elabora con algunos agregados del tipo ópalo, calcedonia, determinadas formas de cuarzo, andesita, dacita que reaccionan con el cemento hidrato de calcio y provocan combinación expansivos. Los estudios químicos, físicos y petrográficos analizaron el peligro permisible, al varia el modelo de los diseños aprobados. Las diversas combinaciones del agregado no logran superar a la estructura del concreto a cemento. Los iones de cloruro superan el valor máximo especificado, pueden causar efectos negativos al contribuir a la corrosión del refuerzo estructural, por lo que la determinación de la fuerza iónica es muy importante.

Tabla 2: Niveles de penetración del ion de cloruro basada en la carga pasada

Carga pasada (Coulombs)	Penetrabilidad del Ion Cloruro
>4000	Alta
2000 – 4000	Moderada
1000 – 2000	Baja
100 – 1000	Muy Baja
<100	Inelegible

Fuente: (Carpio y Quintanilla, 2021)

La penetración del agua bajo presión en concreto tiene como propósito determinar la profundidad del agua que penetra bajo presión en el concreto endurecido. Los datos obtenidos se utilizan para evaluar la permeabilidad al agua del hormigón y la durabilidad del hormigón. Este método es aplicable tanto para el control de moho en el concreto.

Tabla 3: Niveles de penetración del ion de cloruro basada en la carga pasada

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm

Fuente: (Carpio y Quintanilla, 2021)

Los problemas con la evaluación del riesgo es que el fenómeno evoluciona lentamente, por lo que se requiere convicción con estimación de 5 años para comentar el desempeño práctico de cualquier agregado en particular que esté en duda. La respuesta favorable del gel efusivo en la interfaz en el diseño de agregado – mezcla desgarrar el diseño interno del concreto, causando agrietamiento y deterioro continuo.

Los elementos adheridos influyen en la tenacidad de la abrasión, las heladas y el rocío y la reactividad de los agregados alcalinos. El diseñador debe saber si los agregados son potencialmente reactivos para poder facilitar relaciones para

mejorar la durabilidad. Los ambientes exteriores incluyen: resistencia a las heladas y al deshielo, efectos químicos agresivos, protección contra la abrasión y la corrosión de los metales incrustados. El problema interno más común en el concreto es una reacción química entre agregados y álcalis. Cada estructura de hormigón presenta otras circunstancias ambientales y de exposición para mayor durabilidad.

El módulo de Fineza (MF): Es un parámetro físico que permite calcular la finura del agregado (fino), siendo necesario realizar el ensayo granulométrico, la sumatoria de los porcentajes obtenidos recolectados en los tamices #4, 8, 16, 30, 50 y 100. La representación científica para calcular el módulo de finura del agregado fino es:

$$MF: \frac{\sum \% \text{ Acumulados retenidos (3/8, N}^\circ 4, \text{ N}^\circ 8, \text{ N}^\circ 16, \text{ N}^\circ 30, \text{ N}^\circ 50 \text{ y N}^\circ 100)}{100}$$

El MF está entre 2.1. y 3.5 (NTP 400.012).

El cemento portland tipo I (CPT-I) es un aglomerante hidrófilo generado artificialmente por la pulverización del Clinker, con el complemento del 5% de sulfato de calcio (yeso natural); con la adición del agua se provoca una mezcla que por un determinado tiempo de secado cambia al estado sólido, el fenómeno químico conocido como hidratación, cuya rapidez de reacción, está influenciada por la finura del cemento y es inversamente proporcional al tiempo, por lo que inicialmente, es muy rápido y va decreciendo paulatinamente, el proceso es exotérmico, porque produce calor hacia afuera denominado calor de hidratación (NTP 334.009). La fórmula de composición es 95% de óxido de calcio, hierro, aluminio, sílice y 5% azufre, óxido de magnesio, fósforo, sodio, magnesio, potasio y titanio.

La variación de los componentes del CPT-I, cuenta con los componentes físicos, químicos y mecánicos que son:

Tabla 4.

Principales propiedades del Cemento Portland Tipo I

Propiedades	Resultados
Masa específica (g/cm ³)	3,12
Superficie específica, Blaine (cm ² /g)	4.743
Tiempo de fraguado inicial (min)	110
Tiempo de fraguado final (min)	163
Expansión de volumen (mm)	3
Resistencia a la compresión a los 3 días (MPa)	44,40
Resistencia a la compresión a los 7 días (MPa)	47,90
Resistencia a la compresión a los 28 días (MPa)	52,20

Fuente: (NTP 334.009)

El calor de hidratación: La fragua con el cemento, es la actuación provocada por la combinación del agua y el cemento. El calor natural del material produce hidratación, que es parte de la fineza con reacción química de los componentes del cemento. Asimismo, el aumento de temperaturas, durante el curado, permite apresurar el calor de hidratación ya que este cumple con la función de protección al impacto del clima ya sea por temperatura muy baja (NTP 334.064).

Resistencia a los sulfatos: La apariencia soluble y nociva se presenta con la exposición del sulfato, sin embargo, sus propiedades activas del cemento son resistente bajo control a los sulfatos (NTP 334.094).

Resistencia a la compresión: Mecanismo técnico que permite utilizar equipo mecánico para evaluar los moldes de concreto con un tiempo de secado y curado con agua, siendo de 3, 7, 14 ,21 y 28 días. Los resultados son expresados en Newton (N) los cuales mediante una formula son transformado en Kn (NTP 334.051).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec, 2018) lo clasifica como investigación de tipo “Básica”, cuyo objetivo es recopilar información para construir fundamento científico y tratar el problema propuesto. Además, es necesario comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto siendo $f' = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 al momento de realizar y evaluar los ensayos de laboratorio. Por su naturaleza la investigación es cuantitativa ya que los ensayos son medibles de acuerdo a los rangos establecidos.

El esquema de la investigación propuesta es “experimental” (Hernández et al., 2014), debido a la variedad de ensayos que se realizaron en laboratorios, permitiendo analizar cada fase del concreto, evaluando el comportamiento del material de acuerdo al tipo de cemento utilizado. El nivel de investigación es “correlacional” de acuerdo a los detalles de cada procedimiento, evalúa los resultados y los compara entre variables para determinar el mejor rendimiento.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: durabilidad del concreto

Según Muñoz (2012), define técnicamente “en la capacidad de conservación de la estructura del concreto de acuerdo a la reacción químicas de sus componentes frente al impacto físico que está expuesto, el factor de tiempo estima la durabilidad siendo la degradación del material según el diseño permite estimar la vida útil del concreto” (p. 63)

El concepto operacional sobre la durabilidad del concreto se presenta de acuerdo a la composición físicas y químicas del diseño estructural de los materiales frente a las condiciones ambientales y climatológicas. Se presenta durante un determinado periodo de tiempo la cual es denominado vida útil.

Variable Dependiente: Cemento comerciales tipo – I

(Cortes y Perilla, 2014) El CPT-I es material de construcción de mayor demanda del mercado nacional, está compuesto de materiales de alto nivel pulverizado como: el sílice, cal, alúmina y hierro. Tiene propiedades químicas

regulada bajo la norma técnica peruana Nro. 334.090; para lograr que buen desempeño del cemento primero deberá comprobarse la eficacia del material.

Desde el enfoque operacional se define como material principal de mayor uso en la industria de la construcción, la combinación con otros materiales se obtiene una estructura sólida que depende de su cantidad administrada.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Se considera como: la capacidad máxima de los elementos que puedan acceder a un estudio generalizado. En nuestro caso se consideraron 1,040 pruebas para el desarrollo óptimo de la investigación propuesta (Hernández et al., 2014).

Muestra: Se calcula, aplicando la fórmula de ecuación estadística para poblacionales finita siendo:

$$n = \frac{Z^2(p * q)}{E^2 + \frac{Z^2(p * q)}{N}}$$

Dónde:

n: Muestra = ¿?

Z: Nivel de confianza deseado 99% = 2.58

p: Cantidad deseada al 95%

q: Cantidad no deseada al 5%

i: error 0.05%

$$n = \frac{2.58^2 * 0.95 * 0.05}{0.05^2 (2.58^2 * (0.95 * 0.05)) / 1040} = \frac{0,3162}{0.0028} = 108$$

El resultado de la muestra calculada es: **108 pruebas**

Muestreo: Aplicar es probabilístico aleatorio simple.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el recojo de información fue necesario:

- a) **Técnica de recolección de datos:** (Hernández, et al., 2014) discurre el análisis documental, esta técnica permitirá recoger información para la elaboración del estudio sobre los eventos desarrollados por otros autores.
- b) **Instrumentos de recolección de datos:** (Hernández, et al., 2014) utiliza la ficha de registro de datos de los resultados de cada ensayo, además se analiza las fichas técnicas de cada cemento utilizado.

Validez y confiabilidad: Palella y otros (2012, p.160) define como: “ausencia de orientación, se estudia lo que realmente pretende medir”. Los desarrollos de los ensayos fueron guiados mediante el apoyo del técnico del laboratorista en pruebas de laboratorio de materiales de construcción civil. La confiabilidad de los resultados está certificada por el ingeniero especialistas quien supervisó el desarrollo de actividades durante todo el proceso de pruebas de laboratorio. Además, el cálculo de la prueba de “t” Student permitirá determinar mediante el promedio de medias la **aceptabilidad** de la investigación.

3.5. Procedimiento

Entre ellos tenemos:

- Preparación técnica para la obtención de datos.
- Delineación de ensayo según la propuesta.
- Registro de información utilizando hoja de cálculo (Excel).
- Diseño representativo de datos mediante tablas y gráficos.
- Definir estructura de variables y análisis en aplicativo estadístico SPSS 26.
- Transporte de datos del aplicativo estadístico a la hoja de cálculo.
- Disposición del informe técnico de acuerdo al estilo APA 7 (APA, 2020)

3.6. Método de análisis de datos

Según Hernández et al. (2014) Cuando se obtuvieron estudios y diseños de estudio de muestra apropiados, se recolectaron datos y se obtuvieron variables de estudio mediante el cálculo de la prueba de Student, para lo cual se calcularon procedimientos detallados para un propósito particular Aplicar estadísticas de inferencia a la mejor muestra.

Tabla 5. Prueba “T” de los ensayos aplicados

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
MOCHICA.175.14	95,730	2	,000	144,26667	137,7825	150,7509
MOCHICA.175.28	497,878	2	,000	173,26667	171,7693	174,7640
MOCHICA.175.7	91,272	2	,000	121,20000	115,4865	126,9135
MOCHICA.210.14	46,317	2	,000	179,33333	162,6742	195,9925
MOCHICA.210.28	475,808	2	,000	207,40000	205,5245	209,2755
MOCHICA.210.7	36,801	2	,001	158,30000	139,7919	176,8081
MOCHICA.280.14	146,219	2	,000	232,16667	225,3349	238,9984
MOCHICA.280.28	168,775	2	,000	274,40000	267,4046	281,3954
MOCHICA.280.7	123,810	2	,000	193,00000	186,2928	199,7072
PACASMAYO.175.14	138,219	2	,000	179,56667	173,9769	185,1564
PACASMAYO.175.28	83,364	2	,000	197,10000	186,9272	207,2728
PACASMAYO.175.7	111,283	2	,000	156,63333	150,5773	162,6894
PACASMAYO.210.14	47,987	2	,000	227,96667	207,5267	248,4067
PACASMAYO.210.28	101,974	2	,000	247,36667	236,9293	257,8040
PACASMAYO.210.7	37,664	2	,001	187,16667	165,7853	208,5481
PACASMAYO.280.14	163,458	2	,000	260,56667	253,7079	267,4255
PACASMAYO.280.28	108,088	2	,000	295,96667	284,1851	307,7482
PACASMAYO.280.7	149,213	2	,000	218,16667	211,8757	224,4576
QHUNA.175.14	74,353	2	,000	175,23333	165,0929	185,3738
QHUNA.175.28	130,054	2	,000	190,40000	184,1009	196,6991
QHUNA.175.7	85,124	2	,000	151,40000	143,7474	159,0526
QHUNA.210.14	78,396	2	,000	210,66667	199,1045	222,2288
QHUNA.210.28	106,272	2	,000	238,13333	228,4920	247,7746
QHUNA.210.7	73,424	2	,000	176,13333	165,8119	186,4547
QHUNA.280.14	136,124	2	,000	251,53333	243,5828	259,4839
QHUNA.280.28	620,769	2	,000	287,46667	285,4742	289,4591
QHUNA.280.7	113,500	2	,000	210,00000	202,0391	217,9609
QUISQUEYA.175.14	78,065	2	,000	187,26667	176,9453	197,5881
QUISQUEYA.175.28	110,821	2	,000	206,86667	198,8350	214,8983
QUISQUEYA.175.7	71,098	2	,000	164,46667	154,5136	174,4198
QUISQUEYA.210.14	692,243	2	,000	239,80000	238,3095	241,2905
QUISQUEYA.210.28	572,443	2	,000	264,40000	262,4127	266,3873
QUISQUEYA.210.7	24,783	2	,002	190,30000	157,2610	223,3390
QUISQUEYA.280.14	60,783	2	,000	279,80000	259,9938	299,6062
QUISQUEYA.280.28	99,292	2	,000	309,63333	296,2159	323,0507
QUISQUEYA.280.7	272,731	2	,000	236,36667	232,6377	240,0956

Fuente: Elaboración propia

Análisis: la prueba "t" determinar que si existe una diferencia significativa en la comparación de medias según el diseño de la mezcla (f` c: 175, 210 y 280 kg/cm2). Admite la hipótesis propuesta por el cual es viable el proyecto desarrollado.

3.7. Aspectos éticos

Rojas y otros (2012) sostienen que: Los criterios éticos para el diseño del estudio y en el momento de la recolección de datos de la investigación cuantitativo se demuestran en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Registro de los criterios éticos aplicados

Discernimientos	Características éticas del criterio
Consentimiento informado	Los participantes estuvieron de acuerdo con ser informantes y reconocieron sus derechos y responsabilidades.
Confidencialidad	Se les informó la seguridad y protección de su identidad como informantes valiosos de la investigación.
Observación participante	Los investigadores actuaron con prudencia durante el proceso de acopio de los datos asumiendo su responsabilidad ética para todos los efectos y consecuencias que se derivaron de la interacción establecida con los sujetos participantes del estudio.

Fuente: (Rojas y otros, 2012)

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluación de los materiales para el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I

Los materiales fueron adquiridos en entre los primeros días de marzo 2022. Para efectos de variación de precios, además el desarrollo de los ensayos se realizó en el laboratorio LEMS W&C EIRL, en el distrito de Pimentel, Chiclayo.

Tabla 7: Ensayo Peso unitario y humedad de arena gruesa y piedra chancada

Indicador	Unidad Muestra	Cantidad Arena gruesa*	Cantidad Piedra chancada**
Peso Unitario Suelto Húmedo	(Kg/m ³)	1516,77	1342
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1502,03	1339
Contenido de Humedad (PUS)	(%)	0,98	0,19
Peso Unitario Compactado Húmedo	(Kg/m ³)	1645,05	1477
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1629,06	1474
Contenido de Humedad (PUC)	(%)	0,98	0,19

* Cantera La Victoria, Patapo

** Cantera Pacherras

Fuente: Elaboración propia

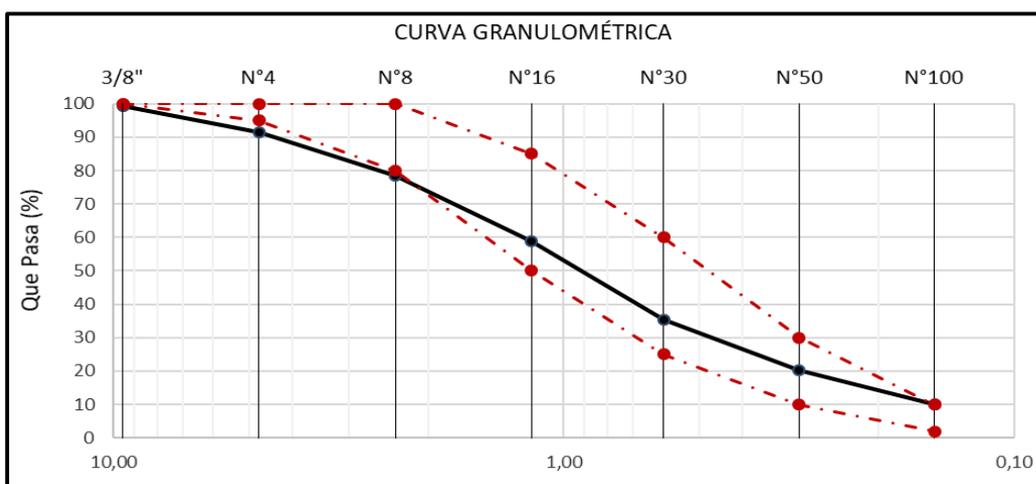
Análisis: En la tabla 7, determina la densidad de masa (peso unitario) de los agregados que se hicieron respetando el cumplimiento de la NTP 400.017:2011 (revisada el 2016); NTP 339.185:2013, por el cual se acepta

Tabla 8: Análisis granulométrico de la arena gruesa

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9,520	0,6	0,6	99,4	100
Nº 4	4,750	7,9	8,4	91,6	95 - 100
Nº 8	2,360	13,1	21,5	78,5	80 - 100
Nº 16	1,180	19,7	41,2	58,8	50 - 85
Nº 30	0,600	23,6	64,8	35,2	25 - 60
Nº 50	0,300	14,8	79,6	20,4	10 - 30
Nº 100	0,150	10,5	90,1	9,9	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3,06
Masa inicial Seco					687 g.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Curva granulométrica de la arena gruesa



Fuente: Elaboración propia

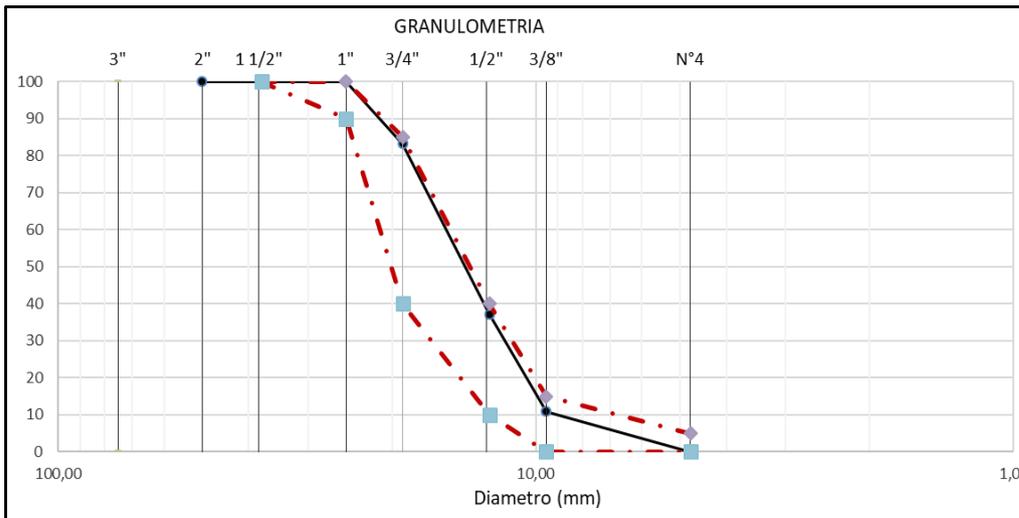
Análisis: El análisis granulométrico de arena de acuerdo a la N.T.P. 400.012, Masa inicial Seco es 687 g. Se observó que la curva regular está muy bien inclinada, los valores del material van desde 1,50 a 9,5 mm., mientras que las partículas retenidas van desde 2,36 hasta 9,5 mm., (21.50%) esto refleja que la graduación es aceptable ya que el 78.5% pasa normalmente de acuerdo a la clasificación nominal de la arena siendo el MF 3.06 mm.

Tabla 9: Análisis granulométrico de la piedra chancada

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	100,0	100
1"	25,00	0,0	0,0	100,0	90 - 100
3/4"	19,00	16,8	16,8	83,2	40 - 85
1/2"	12,50	46,0	62,8	37,2	10 - 40
3/8"	9,52	26,3	89,1	10,9	0 - 15
N°4	4,75	10,9	100,0	0,0	0 - 5
Tamaño máximo nominal				3/4"	
Masa Total Seca				2822 g.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Curva granulométrica de la arena gruesa



Fuente: Elaboración propia

Análisis: En este análisis granulométrico de la piedra chancada cumple con la N.T.P. 400.012 / ASTM C-136 y la Masa Total Seca es 2,822 g. Se observó que la curva regular está muy bien inclinada, los valores del material van desde 4,750 a 50,00 mm., mientras que las piedras retenidas van desde 19,00 hasta 50,00 mm., (16.80%) esto refleja que la graduación es aceptable ya que el 83.2% pasa normalmente de acuerdo al tamaño máximo nominal de 3/4".

Tabla 10: Ensayo normalizado de agregados (N.T.P. 400.021)

Indicadores	Unidad	Piedra Chancada (Cantidad)	Arena gruesa (Cantidad)
1.- Peso específico de masa	gr/cm ³	2,665	2,568
2.- Porcentaje de absorción	%	0,755	0,573

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Diseño de mezcla (F'c: 175, 210 y 280)

Indicador:	Medida	Arena Gruesa	Piedra Chancada
1.- Peso específico de masa	gr/cm ³	2,552	2,663
2.- Peso específico de masa S.S.S.	gr/cm ³	2,567	2,683
3.- Peso unitario suelto	Kg/m ³	1502	1339
4.- Peso unitario compactado	Kg/m ³	1629	1474
5.- % de absorción	%	0,56	0,75
6.- Contenido de humedad	%	1,0	0,20
7.- Módulo de fineza	mm	3,06	--
8.- Tamaño máximo	Pulg.	--	1"
9.- Tamaño máximo nominal	Pulg.	--	3/4"

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla 11, nos muestra las características de los agregados para realizar los diseños de mezclas de f'c= 175 kg/cm², 210 kg/cm² y 280 kg/cm².

Tabla 12: Medición del asentamiento del concreto de cemento Portland (Slump)

Asentamiento	f'c: 175			f'c: 210			f'c: 280		
	Fecha de vaciado	Pulg	cm	Fecha de vaciado	Pulg	cm	Fecha de vaciado	Pulg	cm
DM-01 Qhuna	13/03/2022	4,00	10,16	19/03/2022	4,00	10,16	20/03/2022	4,00	10,16
DM-02 Mochica	13/03/2022	3,50	8,89	19/03/2022	3,50	8,89	20/03/2022	3,50	8,89
DM-03 Pacasmayo	13/03/2022	4,25	10,80	19/03/2022	4,00	10,16	20/03/2022	4,00	10,16
DM-04 Quisqueya	13/03/2022	4,00	10,16	19/03/2022	4,50	11,43	20/03/2022	3,75	9,53

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla 12, nos muestra la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland (Slump - N.T.P. 339.035:2009) de las diferentes marcas para sus 3 diseños.

Tabla 13: Ensayo de temperatura en concreto fresco (NTP. 339.184)

Asentamiento	f'c: 175		f'c: 210		f'c: 280	
Identificación	Fecha de vaciado	Temperatura (C°)	Fecha de vaciado	Temperatura (C°)	Fecha de vaciado	Temperatura (C°)
DM-01 Qhuna	13/03/2022	34,5	19/03/2022	28,5	20/03/2022	25,0
DM-02 Mochica	13/03/2022	28,5	19/03/2022	29,0	20/03/2022	28,0
DM-03 Pacasmayo	13/03/2022	26,0	19/03/2022	30,6	20/03/2022	32,0
DM-04 Quisqueya	13/03/2022	26,0	19/03/2022	30,5	20/03/2022	32,5

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla 13, nos muestra los ensayos de temperatura en concreto fresco, lo cual son variables en las diferentes marcas y resistencias, por lo tanto, esto influye en su calidad.

Tabla 14: Ensayo densidad del concreto (N.T.P. 339.046:2008)

Asentamiento	f'c: 175		f'c: 210		f'c: 280	
Identificación	Fecha de vaciado	DENSIDAD (Kg/m3)	Fecha de vaciado	DENSIDAD (Kg/m3)	Fecha de vaciado	DENSIDAD (Kg/m3)
DM-01 Qhuna	13/03/2022	2361	19/03/2022	2365	20/03/2022	2370
DM-02 Mochica	13/03/2022	2329	19/03/2022	2348	20/03/2022	2352
DM-03 Pacasmayo	13/03/2022	2357	19/03/2022	2363	20/03/2022	2369
DM-04 Quisqueya	13/03/2022	2362	19/03/2022	2367	20/03/2022	2373

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla 14, las densidades de las 4 marcas de cemento con los 3 diseños no son semejantes. Siendo el de mayor diferencia el cemento mochica con 4 a 19 kg/m3, seguido del Pacasmayo con 6 a 12 kg/m3, el Quisqueya entre 5 y 11 Kg/m3 y el menor de todo el cemento Qhuna con una diferencia de 4, 9 kg/m3.

Tabla 15: Ensayo de aire atrapado en concreto fresco (NTP 339.080) Medidor "B"

Asentamiento	f'c: 175		f'c: 210		f'c: 280	
	Fecha de vaciado	Contenido de aire (%)	Fecha de vaciado	Contenido de aire (%)	Fecha de vaciado	Contenido de aire (%)
DM-01 Qhuna	13/03/2022	1,1	19/03/2022	1,4	20/03/2022	2,2
DM-02 Mochica	13/03/2022	2,3	19/03/2022	1,4	20/03/2022	1,3
DM-03 Pacasmayo	13/03/2022	1,7	19/03/2022	1,2	20/03/2022	1,4
DM-04 Quisqueya	13/03/2022	1,2	19/03/2022	1,0	20/03/2022	1,4

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla 15, nos muestra las 4 marcas en estudio con sus 3 diseños para cada una, los diferentes porcentajes de contenido de aire.

4.2. Diseño de probetas de concreto con diferentes cementos tipo I

Tabla 16: Resultados del concreto (175, 210, 280)

Diseño	Tipo Cemento	7 días		14 días		28 días	
		n7	F'c7	n14	F'c14	n28	F'c28
175	Quisqueya	030.Q	168,6	064.Q	203,6	100.Q	237,9
	Pacasmayo	011.P	159,4	046.P	197,0	083.P	220,9
	Qhuna	019.H	154,7	056.H	180,4	091.H	213,3
	Mochica	002.M	123,5	038.M	165,8	074.M	195,7
210	Quisqueya	032.Q	191,3	068.Q	240,4	103.Q	289,0
	Pacasmayo	013.P	181,8	049.P	233,4	085.P	263,6
	Qhuna	023.H	178,3	58.H	215,2	095.H	255,2
	Mochica	005.M	147,0	040.M	186,2	076.M	234,9
280	Quisqueya	035.Q	209,8	071.Q	265,2	106.Q	315,1
	Pacasmayo	017.P	199,9	053.P	251,5	089.P	299,9
	Qhuna	027.H	192,2	061.H	241,7	098.H	288,3
	Mochica	008.M	173,9	044.M	208,2	079.M	276,5

* F' C (Kg/cm²)

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los resultados del concreto en diferentes diseños de 175, 210 y 280 con 7, 14 y 28 días de secado, se demuestra que en todas las pruebas la mayor resistencia del concreto obtenida de cada 3 muestras, lo presenta el cemento Quisqueya, seguido del Pacasmayo, Qhuna, y finalmente el Mochica. Sin embargo, en resistencia es el menos recomendado, según la ecuación de regresión determinada en la línea de tendencia polinómica obtuvo como resultado de $R^2 = 0,4825$ Por lo tanto el resultado es mayor de 0 el cual determina correlación positiva, admitiendo la propuesta de la hipótesis planteada.

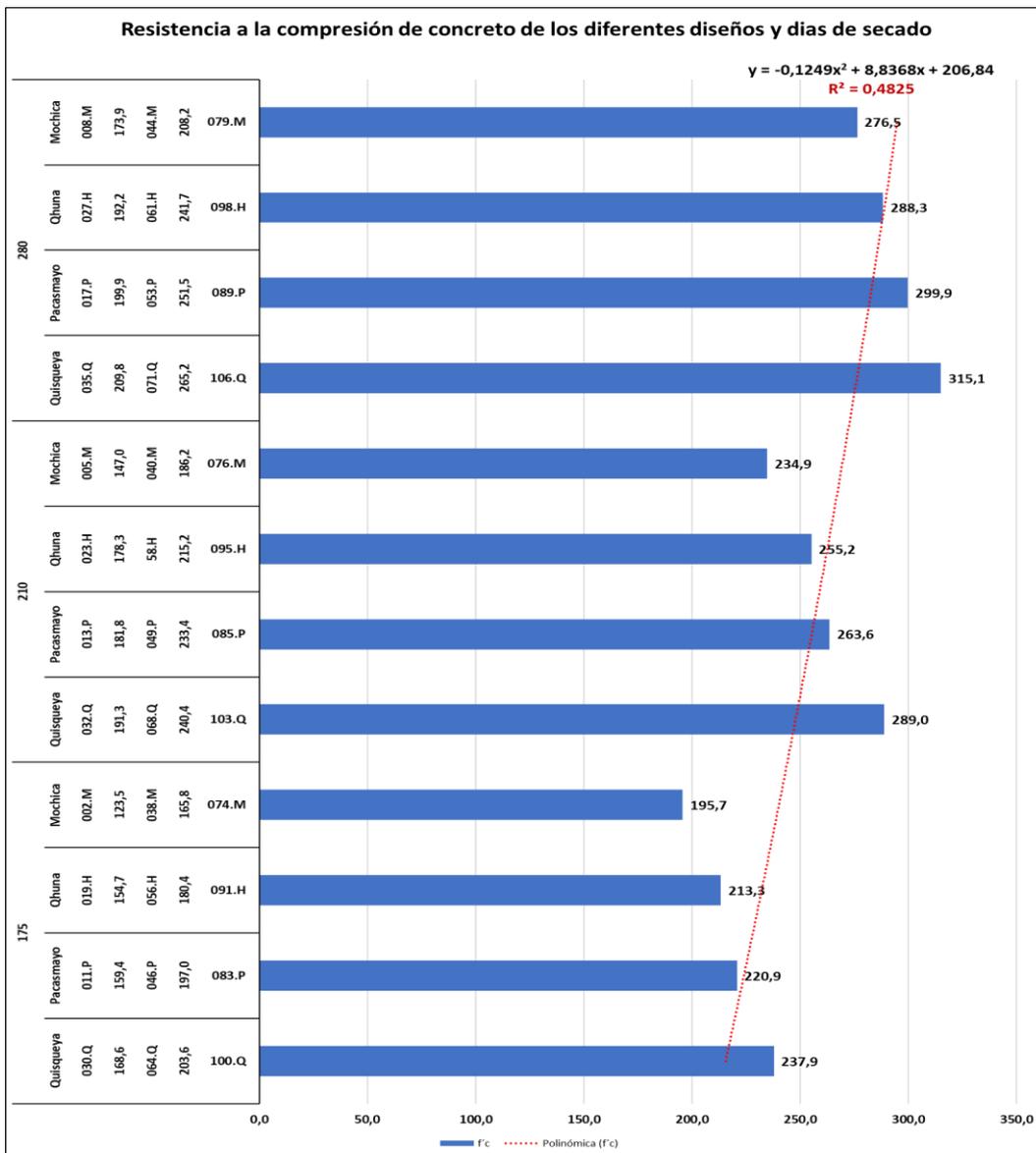


Figura 5: Resistencia a la compresión del concreto con diferentes diseños y días de secado

Fuente: Elaboración propia

4.3. Identificación de la durabilidad óptima del concreto

Evaluar los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo "I" (de alta resistencia y de baja porosidad) cumplen con las NTP 334.009 / ASTM C150 y se ofertan en el mercado de Chiclayo.

Tabla 17: Evaluación de ficha técnicas del cemento tipo I

Opción	Elemento	Unidad	Pacasmayo	Mochica	Qhuna	Quisqueya
Composición química	Oxido de magnesio (MgO)	%	2,20	NE	0,90	1,89
	Trióxido de azufre (SO ₃)	%	2,80	NE	2,53	2,75
	Perdida por ignición	%	3,00	NE	1,90	NE
	Residuo insoluble	%	0,73	NE	0,52	NE
	Óxido Férrico (Fe ₂ O ₃)	%	NE	NE	3,59	3,3
	Óxido de aluminio (AL ₂ O ₃)	%	NE	NE	4,79	4,52
	Carbono (Ca)	%	NE	NE	6,42	NE
	Total Álkali (R ₂ O)	%	NE	NE	0,00	0,47
Propiedades físicas	Contenido de aire	%	8,00	5,00	8,00	4,80
	Expansión en autoclave	%	0,100	0,060	0,010	0,020
	Superficie específica	cm ² /g	3770	5180	3540	3747
	Densidad	g/mL	3,12 (3.13)*	2,98 (2.91)*	(3.16)*	3.13 (3.12)*
	Retención en tamiz (45)	um	NE	NE	NE	2,8
	Retenido M325	%	N.E (5.755)*	3,7 (6.263)*	NE (5.104)*	NE (5.961)*
Resistencia a la compresión	1	Kg/cm ²	NE	NE	151	NE
	3	Kg/cm ²	323	214	277	356
	7	Kg/cm ²	392	276	354	423
	28	Kg/cm ²	474	340	509	556
Tiempo de fraguado Vicat	Inicial	min	132	124	121	110
	Final	min	289	255	270	160
	Expansión barra de mortero (14)	días %	NE	0,005	NE	NE

* Comprobación de datos con prueba de laboratorio,

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los resultados de la prueba de la densidad fueron contrastado con el registro de la ficha técnica el cual tiene una mínima diferencia +-1, por lo tanto, los valores descritos en la ficha técnica son aceptables.

Tabla 18: Ensayo de velocidad de absorción de concretos (175, 210, 280)

Absorción	s ^{1/2}	Im175	Ip175	Ih175	Iq175	Im210	Ip210	Ih210	Iq210	Im280	Ip280	Ih280	Iq280
Inicial (Si)	7,70	0,09	0,06	0,05	0,08	0,09	0,06	0,05	0,08	0,09	0,06	0,05	0,08
	17,30	0,18	0,13	0,10	0,15	0,18	0,13	0,10	0,15	0,18	0,13	0,10	0,15
	24,50	0,26	0,19	0,15	0,23	0,26	0,19	0,15	0,23	0,26	0,19	0,15	0,22
	34,60	0,35	0,25	0,20	0,30	0,35	0,25	0,20	0,30	0,35	0,25	0,20	0,30
	42,40	0,44	0,31	0,25	0,38	0,44	0,32	0,25	0,38	0,44	0,31	0,25	0,37
	60,00	0,53	0,38	0,30	0,45	0,53	0,38	0,30	0,46	0,53	0,38	0,30	0,45
	84,90	0,62	0,44	0,35	0,53	0,62	0,44	0,35	0,53	0,62	0,44	0,35	0,52
	103,90	0,70	0,50	0,40	0,60	0,70	0,50	0,40	0,61	0,71	0,50	0,40	0,60
	120,00	0,79	0,57	0,45	0,68	0,79	0,57	0,45	0,68	0,79	0,57	0,45	0,67
	134,20	0,88	0,63	0,50	0,75	0,88	0,63	0,50	0,76	0,88	0,63	0,50	0,75
	147,00	0,97	0,69	0,55	0,83	0,97	0,69	0,56	0,84	0,97	0,69	0,55	0,82

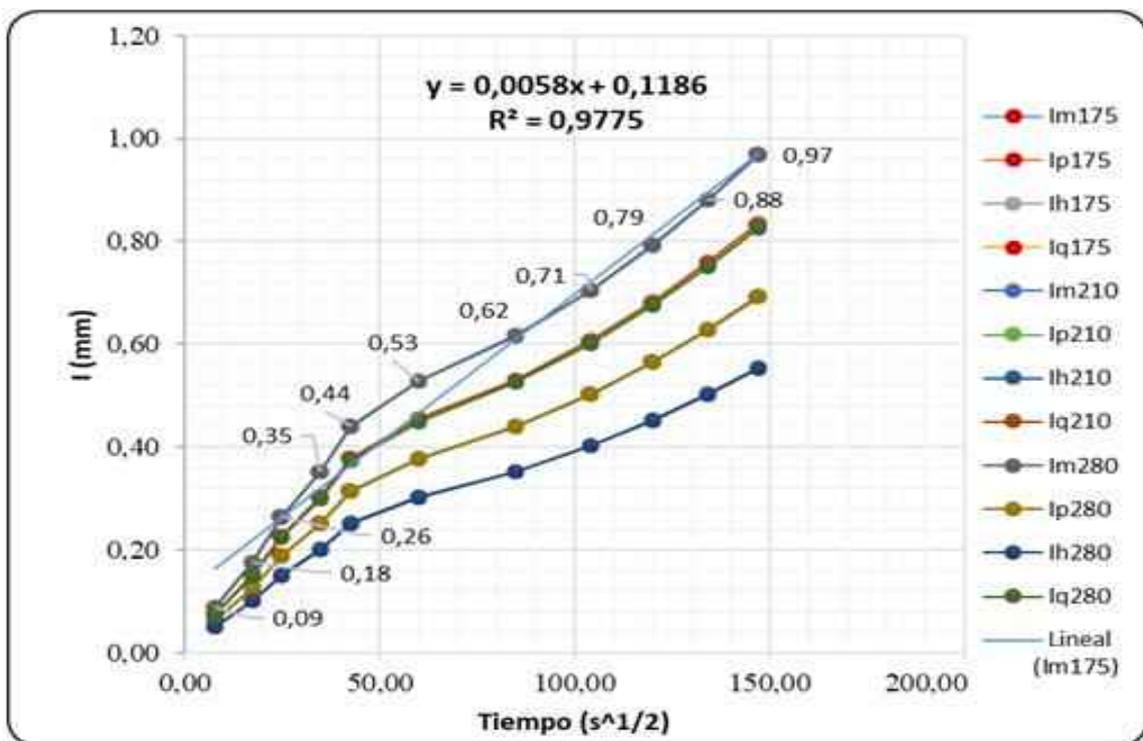


Figura 6: Comparación de la velocidad de absorción inicial en concretos (175, 210, 280)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Comparaciones técnicas de velocidad de absorción en (175, 210, 280)

Absorción	s ^{1/2}	Im175	Ip175	Ih175	Iq175	Im210	Ip210	Ih210	Iq210	Im280	Ip280	Ih280	Iq280
Secundaria (Ss)	293,90	1,31	1,01	0,85	1,16	1,18	0,88	0,73	1,04	1,18	0,88	0,73	1,02
	415,70	1,65	1,32	1,16	1,48	1,40	1,07	0,91	1,24	1,40	1,07	0,90	1,22
	509,10	1,99	1,63	1,46	1,81	1,61	1,26	1,09	1,44	1,61	1,26	1,08	1,42
	587,90	2,33	1,95	1,76	2,14	1,82	1,45	1,26	1,64	1,83	1,45	1,26	1,62
	657,30	2,66	2,26	2,06	2,47	2,04	1,64	1,44	1,85	2,04	1,63	1,43	1,82
	720,00	3,00	2,58	2,36	2,79	2,25	1,83	1,62	2,05	2,25	1,82	1,61	2,02
	777,40	3,34	2,89	2,66	3,12	2,46	2,02	1,79	2,25	2,47	2,01	1,78	2,22
831,40	3,68	3,20	2,96	3,45	2,68	2,21	1,97	2,45	2,68	2,20	1,96	2,42	
Diferencias entre pruebas Secundaria (Ss)	s ^{1/2}	Im 175-210	Im175-280	Ip 175-210	Ip175-280	Ih 175-210	Ih175-280	Iq 175-210	Iq175-280	Iq210-280	Im210-280	Ip210-280	Ih210-280
	293,9	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00
	415,7	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25	0,24	0,26	0,02	0,00	0,00	0,00
	509,1	0,38	0,37	0,37	0,39	0,37	0,38	0,37	0,39	0,02	0,00	0,00	0,01
	587,9	0,50	0,50	0,50	0,51	0,50	0,50	0,49	0,51	0,02	0,00	0,01	0,01
	657,3	0,63	0,62	0,62	0,64	0,62	0,63	0,62	0,64	0,02	0,00	0,01	0,01
	720	0,75	0,75	0,75	0,77	0,75	0,75	0,74	0,77	0,03	0,00	0,01	0,01
	777,4	0,88	0,88	0,87	0,89	0,87	0,88	0,87	0,89	0,03	0,00	0,01	0,01
831,4	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	1,01	0,99	1,02	0,03	0,00	0,01	0,01	

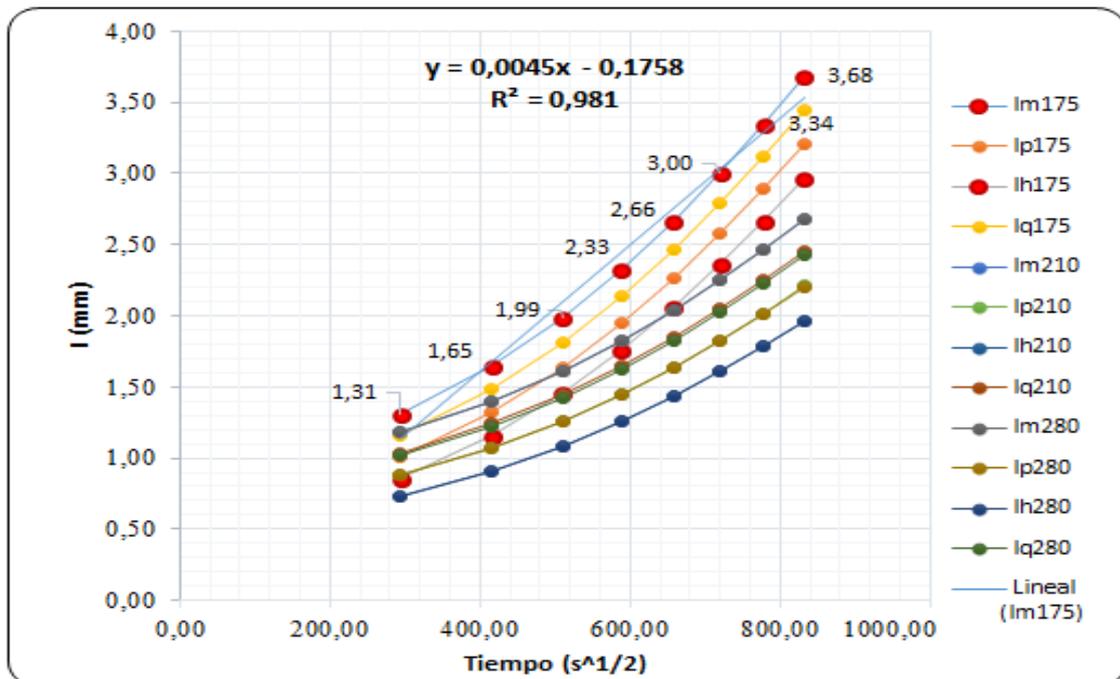


Figura 7: Comparación de la velocidad de absorción final en concreto (175, 210, 280)

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los resultados de la tabla 17 permiten comparar de la velocidad de absorción inicial del concretos en los diseños de mezcla $f'c$ 175, 210, 280, logrando

determinar que el comportamiento de la velocidad de absorción inicial solo existe mínima variación entre los resultados siendo +0.01 en el cemento mochica sólo se presentó en el diseño f'c 175 y 280 en el cemento Pacasmayo y Qhuna fue en el diseño f'c 175 y 210 en el cemento Qhuna fue en diseño f'c 175 y 280 sin embargo, en cemento Quisqueya presenta variaciones en los 3 diseños con +- 0.01. De acuerdo a la tabla 17 se determina que la velocidad de absorción final del concretos presenta diferencias en los 3 diseños siendo -0.01 para los f'c 175 y 210, -0.02 en f'c 210 y 280. Por lo tanto, se demuestra que la madurez del hormigón tipo I, es estable no tiene variaciones, esta ventaja nos permite demostrar la eficiencia de la resistencia del cemento en tiempo real.

Tabla 20: Ensayo de penetración de agua bajo presión en concreto (175, 210, 280)

Diseño	Mochica	Pacasmayo	Qhuna	Quisqueya
175	39,32	33,11	33,91	36,82
210	36,27	28,97	29,99	27,20
280	30,83	26,57	28,37	26,19

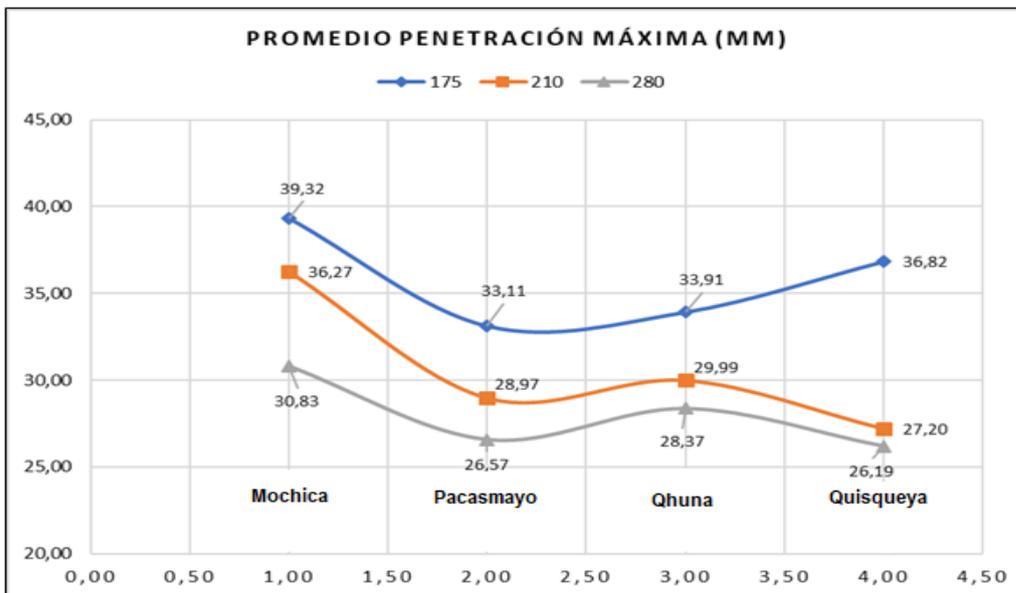


Figura 8: Comparación de la penetración de agua bajo presión en concreto (175, 210, 280)

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los resultados de la tabla 18, demuestran que el cemento mochica tiene alto nivel de absorbencia a la penetración del agua bajo presión en sus 3 diseños,

seguido del cemento Quisqueya que sólo en el diseño f'c 175 es alto mientras que, en el f'c 210 y 280 es el más bajo de todos, también el cemento Qhuna y Pacasmayo presenta alto nivel en comparación con el mochica es menor entre 2 a 8 mm. Por lo tanto, la impermeabilidad del agua en el hormigón es una condición necesaria para establecer la madurez adecuada del concreto, sin embargo, el exceso facilita los ataques agresivos que interviene en los procesos de degradación del hormigón. Finalmente se determina que la profundidad mínima es 26,19 y la máxima es 39,32 mm, el mismo que se considera profundidad media con indicio de llega a la profundidad máxima (Tabla 3), siendo el de mayor riesgo el cemento mochica y el menor Quisqueya.

Tabla 21: Ensayo de penetración del ion de cloruro en concreto (175, 210, 280)

Diseño	Resistividad (kΩcm)			
	Mochica	Pacasmayo	Qhuna	Quisqueya
175	138,35	133,76	132,65	134,71
210	137,11	133,28	132,49	134,19
280	136,57	132,32	131,87	132,45

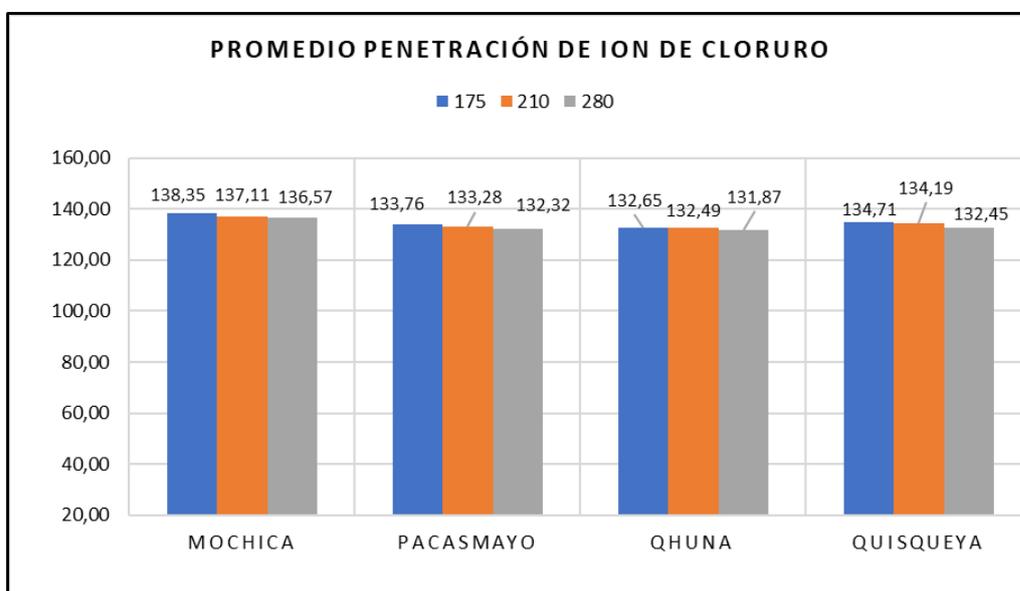


Figura 9: Comparación de la de penetración del ion de cloruro en concreto (175, 210, 280)

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los resultados de la tabla 21 determinaron que la resistividad (kΩcm) de la penetración del ion de cloruro en concreto de los diferentes diseños corresponde

al más “bajo nivel de corrosión” con 131,87 hasta 138,35 kΩcm para todos los cementos estudiados (Referencia según la tabla 3).

Tabla 22: Ensayo de resistividad eléctrica en concreto (175, 210, 280)

Diseño	Resistividad (kΩcm)			
	Mochica	Pacasmayo	Qhuna	Quisqueya
175	8,93	9,65	10,73	9.46
210	10,23	11,12	11,40	10.84
280	11,02	12,56	15,28	11.55

Fuente: Elaboración propia

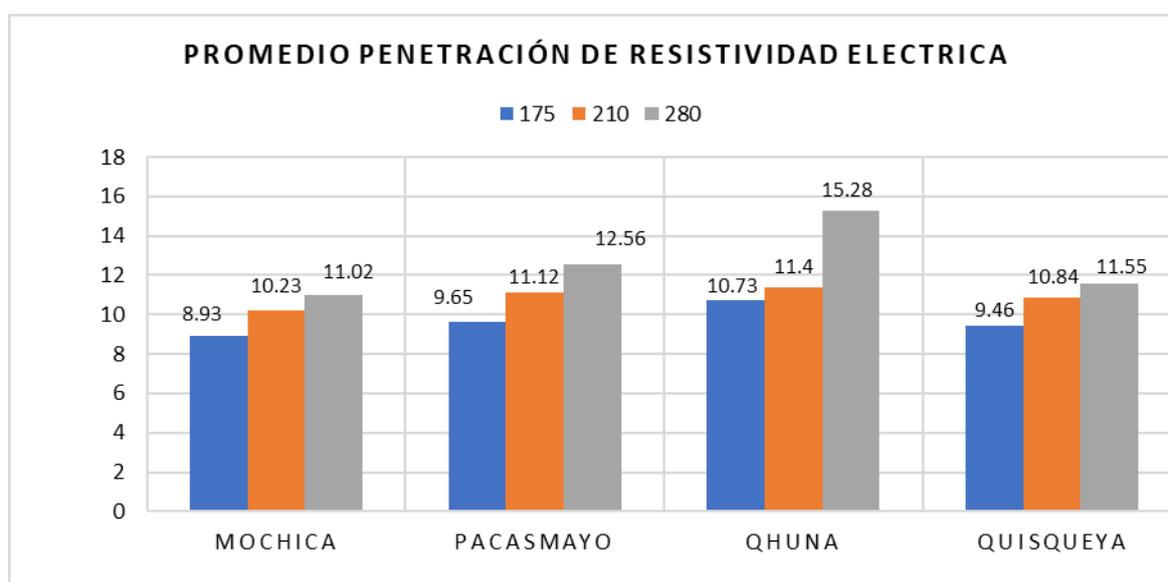


Figura 10: Comparación de la resistividad eléctrica en concreto (175, 210, 280)

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los resultados de la tabla 22 determinaron que la resistividad (kΩcm) de la penetración eléctrica en concreto de los diferentes diseños corresponde “alto nivel de corrosión” al cemento Mochica, Pacasmayo y Quisqueya solo en f’c: 175 con (8,93, 9,65 y 9.46 kΩcm respectivamente) mientras que, para cemento Qhuna es considerado con nivel de corrosión “moderado / bajo” en todos sus diseños (Referencia según la tabla 1).

V. DISCUSIÓN

Según los investigadores, Ichim et al. (2019) determinaron el comportamiento mecánico y las características físicas del cemento portland permitió comprender el desarrollo de la porosidad y su influencia en el desempeño según el tiempo de secado. Las temperaturas de curado más altas 75 °C, reportaron que las porosidades iniciales disminuyen hasta 25%. Sin embargo, el estudio propuestos demuestra que el cemento tipo I, cuya característica principal es el material de alta resistencia y de baja porosidad cumple con la NTP 334.009/ASTM C150 siendo el cemento mochica tiene alto nivel de absorberencia a la penetración del agua bajo presión en sus 3 diseños, seguido del cemento Quisqueya que sólo en el diseño $f'c$ 175 es alto mientras que, en el $f'c$ 210 y 280 es el más bajo de todos, también el cemento Qhuna y Pacasmayo presenta alto nivel en comparación con el mochica es menor entre 2 a 8 mm. Por lo tanto, la impermeabilidad del agua en el hormigón es una condición necesaria para establecer la madurez adecuada del concreto, sin embargo, el exceso facilita los ataques agresivos que interviene en los procesos de degradación del hormigón. Finalmente se determina que la profundidad mínima es 26,19 y la máxima es 39,32 mm, el mismo que se considera profundidad media con indicio de llega a la profundidad máxima (Tabla 3), siendo el de mayor riesgo el cemento mochica y el menor Quisqueya.

Zhang et al. (2022) presentó un nuevo método para la predicción de la durabilidad de estructuras de concreto reforzado en un ambiente erosionado por la concentración de iones de cloruro en la superficie de estructuras de hormigón armado reduciendo el tiempo de duración de la estructura. Li et al. (2021) determinaron que el polímero súper absorbente (SAP) tiene un gran potencial para sellar efectivamente la micro grieta por sí misma. La inaccesibilidad y el costo de la reparación de la grieta del hormigón fortalecen la demanda de materiales auto curables a base de cemento. Las pruebas permitieron identificar la resistividad ($k\Omega\text{cm}$) de la penetración del ion de cloruro en concreto de diferentes diseños corresponde al “nivel bajo de corrosión” con 131,87 hasta 138,35 $k\Omega\text{cm}$.

Dey et al. (2021) determinaron que el hormigón es el material de construcción más utilizado debido a su capacidad de moldeado en cualquier forma estructural requerida debido a su comportamiento fluido en edades tempranas. En la compactación, la vibración es fundamental para lograr la trabajabilidad, la resistencia requerida y la durabilidad del hormigón. La compactación inadecuada del hormigón da como resultado un mayor número de huecos afecta la resistencia y la durabilidad de las estructuras, también, Vardhan et al. (2021) evaluaron los efectos del relleno de cemento Portland gris y blanco sobre la resistencia a la flexión y al corte del material compuesto de Poliéster reforzado con fibra de vidrio mantuvieron la resistencia mecánica de los composites del cemento otro estudio que busca el mejor desempeño funcional y ambiental de materiales a base al Cemento Portland Ordinario (OPC) mediante cargas minerales combinadas. Las propiedades funcionales de las pastas están relacionadas con la evaluación del ciclo de vida (Juhart et al., 2019). En medidas normales se estimó conveniente evaluar el comportamiento de los cementos comerciales de tipo I que tienen mayor demanda en el mercado logrando interpretar los resultados según la prueba del concreto en diferentes diseños de 175, 210 y 280 con 7, 14 y 28 días de secado, demostró que el cemento de mayor resistencia lo presenta el cemento Quisqueya, seguido del Pacasmayo, Qhuna, y finalmente Mochica cuya resistencia es el menos recomendado.

Alqarni et al. (2021) la utilización de agregados reciclados (RCA) en un nivel de reemplazo completo puede causar una reducción en sus características frescas, mecánicas y de durabilidad en comparación con el concreto producido con agregados gruesos normales. Los resultados de la prueba revelaron que las propiedades frescas del concreto se vieron afectadas negativamente por la utilización del RCA sin tratar, especialmente en niveles de reemplazo más altos, independientemente de los tamaños máximos de agregado. Los materiales procesados deben tener la identidad de fábrica para garantizar la eficiencia del material de tal manera que se pueda analizar el comportamiento de los componentes, las fichas técnicas de cada cemento utilizado se reservan en describir algunos componentes químicos, físicos, sin embargo, la comprobación en laboratorio permitió contrastar el cálculo de la densidad y guarda el mismo resultado

sin embargo en el retenido M325 el porcentaje si demuestra variación el caso del cemento mochica cuya valor de ficha es 3,7 % , mientras que el valor obtenido es 6.26% la diferencia es de 2.56% para el resto de los cementos no han especificado este valor, razón por la cual se desconoce algunas propiedades físicas del material.

Görtz et al (2021) las estructuras de hormigón no pueden considerarse monolíticas, ya que las discontinuidades, como grietas y juntas, se desarrollan inevitablemente durante la construcción y la vida útil. Las juntas no solo se introducen de manera coincidente en interfaces de diferentes pasos de hormigonado, sino que también se inducen deliberadamente para liberar tensiones debido a acciones térmicas o contracción de manera controlada. El transporte de la humedad de una estructura afecta considerablemente la durabilidad de las mismas. Los componentes del diseño de mezcla $f'c$ 175, 210, 280, logrando determinar que el comportamiento de la velocidad de absorción inicial solo existe mínima variación entre los resultados siendo +0.01 en el cemento mochica sólo se presentó en el diseño $f'c$ 175 y 280 en el cemento Pacasmayo y Qhuna fue en el diseño $f'c$ 175 y 210 en el cemento Qhuna fue en diseño $f'c$ 175 y 280 sin embargo, en cemento Quisqueya presenta variaciones en los 3 diseños con +- 0.01. De acuerdo a la tabla 17 se determina que la velocidad de absorción final del concretos presenta diferencias en los 3 diseños siendo -0.01 para los $f'c$ 175 y 210 y -0.02 en $f'c$ 210 y 280. Por lo tanto, se demuestra que la madurez del hormigón tipo I, es estable no tiene variaciones, esta ventaja nos permite demostrar la eficiencia de la resistencia del cemento en tiempo real. Además, en las pruebas de resistencia a la compresión se demuestra el cemento de mayor aceptación se carga al cemento según el orden Quisqueya, Pacasmayo, Qhuna y Mochica

Chachi (2019) analizó la resistencia y la compresión del CPT-I con adición porcentual de ceniza de maíz (CRM) el $f'c=210$ kg/cm² es el rango normal de las propiedades físicas y mecánicas asignadas al concreto convencional. Sin embargo, se evidenció que el 10 % de CRM supera la resistencia del rango normal a los 28 días de secado. Es posible realizar otras combinaciones con agregado sólidos.

De igual manera, Guzmán (2020) Analizó de las propiedades del cemento de marcas y tipos diferentes entre ellos Wari, Cemex y Sol (I); Yura, Andino y

Mishky (IP); Andino, Inka y Yura (HS); Andino, Cemex y Pacasmayo (V) permiten lograr la mejor calidad del concreto. Se consideró método ACI 211 siendo el patrón del concreto de 210 y 280 kg/cm² utilizando 288 probetas ensayadas se comparó las propiedades del concreto en estado fresco, endurecido y según sus costos, lograron la mejor performance y aceptación según el orden I, IP, HS y V.

Huarcaya (2019) el análisis de las propiedades físico-mecánicas de los CPT-I identificó las propiedades físico-mecánicas del CPT-I, fueron evaluados mediante diversos ensayos de diferente cemento Portland Tipo I que existen en el mercado siendo las marcas: Sol, Quisqueya, Pacasmayo y Andino. En la prueba durante el periodo de fraguado. Finalmente, el mejor cemento que favorece las propiedades mecánicas dando buena presentación al estado físico del producto usando con la marca "SOL, Quisqueya y Pacasmayo", sin embargo, el diseño de menor impacto fue de la marca "Andino". Sin embargo, el estudio desarrollado de 108 pruebas determinó que el cemento de mayor compresión y durabilidad cae en el cemento Quisqueya, Pacasmayo, Qhuna y mochica, este último tiene mayor impacto desde el punto de vista económico, su baja calidad no recomienda en construcciones humedad o salitrosas.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos específicos se concluyó:

Se evaluaron los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I, los materiales fueron adquiridos dentro del mercado local, obteniendo un módulo de fineza en granulometría de arena gruesa de 3.06, el cual se encuentra dentro del rango permitido de 2.1 a 3.5 de módulo de fineza por la norma N.T.P. 400.012 / ASTM C – 136, así mismo el agregado grueso cumplió con las gradaciones requeridas (Huso 56, T.M.N. $\frac{3}{4}$ "), para asegurar un concreto de calidad. Los cementos estudiados portland tipo I que se ofertan en el mercado de Chiclayo, mostraron bajo porcentaje de adiciones, excepto al cemento Mochica tipo GU, que resulto alto en adiciones, pues en todos los ensayos estuvo por debajo de lo requerido. Se evaluó por ensayos de propiedades físicas, como densidad, que están en el rango de (2.91 – 3.16) gr/ml y el de finura (malla 325) con un promedio de (94.23%); los cementos Qhuna, Pacasmayo y Quisqueya (5.104, 5.755 y 5.961, % retenido en la malla 325, respectivamente) resultaron tener más grado de fineza, lo que acelera el alcance de su resistencia máxima y optimiza sus propiedades. Se comprobó, que tanto los agregados como los diferentes tipos de cemento cumplieron con sus especificaciones técnica.

Se diseñaron probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, que se ofertan en el mercado de la ciudad de Chiclayo, el cemento Quisqueya superó en resistencia a la compresión de concreto en los diferentes diseños con días de secado, seguido del Pacasmayo, Qhuna, y finalmente el Mochica este último es el menos recomendado para construcciones en áreas húmedas o salitrosas. El cemento mochica tiene las propiedades de baja calidad siendo menor en asentamiento de concreto (tabla 12), densidad (Tabla 14) y atrapa mayor porcentaje del contenido de aire con 2,3% en comparación del Pacasmayo, Qhuna y Quisqueya cuya calidad es notable.

Se identificó la durabilidad óptima del concreto con el cemento comercial tipo I, que se oferta en el mercado de Chiclayo, 2021. Se demuestra que existe seguridad en considerar al cemento de mejor condición técnica para una construcción optima al cemento Quisqueya, en segundo lugar se considera al

Pacasmayo y Qhuna, pues ambos tienen varias propiedades con resultados similares, sin embargo, el cemento mochica, es un tipo de cemento económico con bajo rendimiento en la durabilidad.

La determinación óptima de la durabilidad del concreto con diferentes tipos de cemento comerciales tipo I, que se ofertan con mayor demanda en Chiclayo, 2021, según la ecuación de regresión determinada en la línea de tendencia polinómica obtuvo como resultado de $R^2 = 0,4825$. Por lo tanto, determina correlación positiva, admitiendo la propuesta de la hipótesis planteada. Además, la prueba "t" determinar que si existe una diferencia significativa en la comparación de medias según el diseño de la mezcla ($f' c$: 175, 210 y 280 kg/cm²) (Tabla 8).

VII. RECOMENDACIONES

Realizar más ensayos de durabilidad a los demás tipos y marcas de cemento que se comercializan en todo el Perú, para poder optimizar los resultados de los estudios venideros y mejorar la confiabilidad y precisión de los mismos.

Los investigadores, tengan acceso a las fichas técnicas e información detallada y confiable de las especificaciones de los materiales a ensayar.

Que la Universidad implemente softwares para obtener información y desarrollar cálculos de pruebas de materiales de construcción. Así mismo complementar el laboratorio de mecánica de suelos, con equipos especializados, para realizar más ensayos de estudios de durabilidad y otros, que son necesarios para poder desarrollar más proyectos de investigación, y contribuir de tal manera con la formación de profesionales competentes.

De los datos de esta investigación, podemos tomar en cuenta los mejores resultados de los distintos materiales y evaluar nuevos diseños con proporciones combinadas, para obtener valores más óptimos o de acuerdo a lo que se requiera.

Que todo proyecto de investigación que requiera de los procesos de compactación, vibración y curado de muestras de concreto, se realicen minuciosa y correctamente, pues estos, influyen potencialmente en sus resultados de resistencia y durabilidad.

REFERENCIAS

- Adriana Valdés Krieg (2017) La industria minera en México: diagnóstico y oportunidades. *Construcción y Tecnología del concreto*. 7(1) 60. México. <http://www.revistacyt.com.mx/pdf/abril2017/abril2017.pdf#page=20>
- Alqarni, AS, Abbas, H., Al-Shwikh, KM, Al-Salloum, YA. (2021) Tratamiento de áridos de hormigón reciclado para mejorar el rendimiento del hormigón. *Construcción y materiales de construcción*, 307, art. no. 124960. Arabia Saudita; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124960>
- Apaza Hito, Danny Samir (2018) Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del Bagazo de Caña de Azúcar (Cbca) con cemento Portland, ante agentes agresivos. (Tesis de titulación Ingeniería Civil) Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2157>
- Carpio, F., Quintanilla, C. (2021). Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y físicas del concreto empleando los agregados y cementos con mayor demanda comercial en la ciudad de Arequipa utilizando métodos de diseños de mezclas para resistencias $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. [Tesis, Universidad Católica de Santa María]. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10506>
- Chachi, Z. (2019). Análisis de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de rastrojo de maíz [Tesis, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/723>
- Concytec (2018). Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica - reglamento RENACYT. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Lima Perú. Recuperado, desde: https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf
- Consoli, Nilo Cesar; Párraga Morales, Durval; Saldanha, Rodrigo Beck. (2021). Un nuevo enfoque para la estabilización de suelos lateríticos con cemento

- Portland y arena: resistencia y durabilidad. *Acta Geotécnica*. 16(5), p 1473-1486. 14p. Brasil. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11440-020-01136-y>
- Cortes Gómez, Edwin & Perrila Sastoque, Jorge (2014) Estudio comparativo de las características físico-mecánicas de cuatro cementos comerciales portland tipo I. (Tesis de Titulación: Ingeniería Civil) Universidad Militar Nueva Granada. 91pp. Colombia. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/11044>
- Dey, S., Kumar, VVP, Goud, KR, Basha, SKJ. (2021) Revisión del estado del arte sobre hormigones autocompactantes utilizando aditivos minerales. *Revista de patología y rehabilitación de la edificación*, 6 (1), art. no. 18. India; DOI: <https://doi.org/10.1007/s41024-021-00110-9>
- George, D., & Mallery, P. (2013). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference 11.0 update (4th Edición)*. Boston, Nevada, EEUU: Allyn & Bacon. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000162&pid=S1692-2522201100020000600011&lng=es
- Görtz, J., Zafar, A., Wieprecht, S., Terheiden, K. (2021) Apertura y permeabilidad de juntas de hormigón envejecido. *Construcción y materiales de construcción*, 307, art. no. 124783. Alemania; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124783>
- Guzmán, L. (2020). Análisis comparativo de las diferentes marcas de cemento del Tipo I, Tipo IP, Tipo HS y Tipo V, en el comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido para las resistencias 210 kgf/cm² Y 280 kgf/cm² utilizando agregados de 3 canteras de la ciudad de Arequipa [Tesis, Universidad Católica de Santa María]. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10418>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta ed., Vol. 2)*. (I. S. C.U., Ed.). México DF.: McGraw-Hill. ISBN: 9781456223960
- Huarcaya Gonzales, Arturo Antonio (2019) Análisis de las propiedades físico mecánicas de Cementos Pórtland tipo I en Lima Metropolitana. (Tesis de titulación) Universidad Ricardo Palma, Escuela de Ingeniería. 155 p. Lima. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1966>

- Ichim, Adonis; Saleh, Fatemeh K.; Teodoriu, Catalin; Sondergeld, Carl. (2019). Investigación del comportamiento mecánico y las características físicas del cemento Portland: implicaciones para métodos destructivos y no destructivos. *Revista de ciencia e ingeniería del petróleo*. 177, p 123-134. 12 p. EE. UU. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2019.02.039>
- Jara Rodríguez, R. H., & Palacios Ambrosio, R. D. (2015) Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto. (Tesis de titulación: Ingeniería Civil) Universidad Nacional del Santa. Chimbote, Perú. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2715>
- Juhart, Joachim; David, Gheorghe-Alexandru; Saade, Marcella Ruschi Mendes; Baldermann, Claudia; Passer, Alexander; Mittermayr, Florian. (2019). Optimización del desempeño funcional y ambiental de materiales a base de cemento Portland mediante cargas minerales combinadas. *Investigación de cemento y hormigón*. 122, págs. 157-178. 22 p. Austria. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2019.05.001>
- Li, D., Chen, B., Xue, K., Li, A., Zheng, H., Zhang, M. (2021) Durabilidad y rendimiento mecánico del mortero agregado de polímero superabsorbente puro / quelado (SAP / SAPC) en la región fría. *Revista de Ingeniería de la Edificación*, 44, art. no. 102982. China; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102982>
- López Ampuero, E., & Mamani Copari, J. J. (2017) Influencia del nanosílice y superplastificante en la durabilidad del concreto sometidos a ciclos de congelamiento y deshielo de la ciudad de Puno. (Tesis de titulación: Ingeniería Civil) Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4955>
- Muñoz Salinas, Francisco, & Mendoza Escobedo, Carlos Javier. (2012). La durabilidad en las estructuras de concreto reforzado desde la perspectiva de la norma española para estructuras de concreto. *Concreto y cemento. Investigación y desarrollo*, 4(1), 63-86. ISSN 2007-3011. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112012000200004&lng=es&tlng=es.

- Ng, Hooi; Al Bakri Abdullah, Mohd Mustafa; Tan, Soo Jin; Sandu, Andrei Victor; Hussin, Kamarudin. (2018). Caracterización y comprensión del mortero de cemento Portland con diferentes tamaños de ceniza de fondo. *Avances en la investigación del cemento*. 30(2), p 66-74. 9p. Malasia. DOI:10.1680 / jadcr.17.00076
- NTP 334.004 (1999) Cementos. Ensayo en autoclave para determinar la estabilidad de volumen.
- NTP 334.005 (2001) Cementos. Método de ensayo para determinar la densidad del cemento Portland.
- NTP 334.006 (2003) Cementos Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat.
- NTP 334.051 (1998) Cementos. Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland cubos de 50 mm de lado.
- NTP 334.064 (1999) Cementos, método de ensayo para determinar el calor de hidratación de Cementos portland.
- NTP 334.094 (2001) Cementos. Método estándar para cambio de longitud de morteros de Cementos portland expuestos a soluciones sulfatadas.
- NTP 400.012 (2018) AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 3ra. Edición. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-de-tacna/tecnologia-del-concreto/ntp400-norma-tecnica-peruana-granulometria-de-los-agregados/4659039>
- Stracuzzi, S. & Martins Pestana, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa" 3ra Edición. Caracas; Venezuela: FEDUPE. ISBN: 980-273-445-4.
- Phoo-ngernkham, Tanakorn; Hanjitsuwan, Sakonwan; Li, Long-yuan; Damrongwiriyanupap, Nattapong; Chindaprasirt, Prinya. (2019). Caracterización de la adherencia del hormigón de cemento Portland y aglutinantes activados por álcalis. *Avances en la investigación del cemento*. 31(2), p 69-79. 11p. Tailandia. DOI: <https://doi.org/10.1680/jadcr.17.00122>
- Rovnaník, P.; Kusák, I.; Bayer, P.; Schmid, P.; Fiala, L. (2019). Comparación de las propiedades eléctricas y auto detectables del cemento Portland y los morteros de escoria activada por álcalis. *Investigación de cemento y*

hormigón. 118, p 84-91. 8p. República Checa. DOI: [https://doi.org/10.1016 / j.cemconres.2019.02.009](https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2019.02.009)

Vardhan, D. Harsha; Sai Chaitanya Kishore, D.; Santhosh Kumar Reddy, Y.; Reddy, K.; Raghavendra, Gujjala; Rudrapati, Ramesh. (2021). Efecto de los rellenos de cemento Portland gris y blanco sobre la resistencia a la flexión y al corte del material compuesto de PRFV. Avances en ciencia e ingeniería de materiales. p1-7. 7p. India. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/9586474>

Zhang, Z., Niu, Q., Liu, X., Zhang, Y., Zhao, T., Liu, M. (2021) Durabilidad Predicción de la vida útil de una estructura de hormigón armado corroída por cloruro basada en el proceso Gamma. ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Parte A: Ingeniería civil, 7 (4), art. no. 04021061. China; DOI: <https://doi.org/10.1061 / AJRUA6.0001181>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 23

Matriz de Operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Durabilidad del concreto	Según Muñoz (2012) “en la capacidad de conservación de la estructura del concreto de acuerdo a la reacción químicas de sus componentes frente al impacto físico que está expuesto, el factor de tiempo estima la durabilidad siendo la degradación del material según el diseño permite estimar la vida útil del concreto” (p. 63)	El concepto operacional sobre la durabilidad del concreto se presenta de acuerdo a la composición físicas y químicas del diseño estructural de los materiales frente a las condiciones ambientales y climatológicas. Se presenta durante un determinado periodo de tiempo la cual es denominado como vida útil.	Agregados	Granulometría	Intervalo
				Absorción	
				Contenido de humedad	
				Peso unitario	
				Peso específico	
			Concreto fresco	Ensayo de slump	
				Peso unitario	
				Aire atrapado	
			Concreto endurecido	Temperatura	
				Resistencia a la compresión	
Resistividad eléctrica					
Penetración de cloruros					
Cemento comercial tipo I	El cemento portland tipo I es material de construcción más utilizado en el mercado nacional, está compuesto de materiales de alto nivel pulverizado como: el sílice, cal, alúmina y hierro. Tiene propiedades químicas regulada bajo la NTP 334.090; para lograr que buen desempeño del cemento primero deberá comprobarse la eficacia del material (Cortes y Perilla, 2014).	Desde el punto de vista operacional se define como material principal de mayor uso en la industria de la construcción, la combinación con otros materiales se obtiene una estructura sólida que depende de su cantidad administrada.	Marcas de Cemento comerciales tipo I	Quisqueya	Intervalo
				Mochica tipo GU	
				Pacasmayo	
				Qhuna	
			Ficha técnica	Composición química	
Propiedades físicas					
Resistencia a la compresión					
Características físicas	Tiempo de fraguado Vicat				
	Peso específico				
				Malla 325	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

Tabla 24.

Matriz de consistencia

EVALUACION DE LA DURABILIDAD DE CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD DE CHICLAYO, 2021.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	V. Independiente
¿Cómo evaluar la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I que se ofertan en el mercado de la ciudad Chiclayo?	Determinar la óptima durabilidad del concreto con diferentes tipos de cementos comerciales tipo I, que se ofertan en el mercado de la ciudad de Chiclayo.	“Si la durabilidad del concreto es aceptada, entonces permitirá elegir el cemento adecuado tipo – I que se ofertan en el mercado de la ciudad Chiclayo”.	Durabilidad del concreto: - Ensayo de absorción capilar. - Ensayo de penetración de cloruros. - Ensayo de penetración de agua bajo presión. - Ensayo de resistividad eléctrica.
Problemas específicos.-	Objetivos específicos.-	Hipótesis específicos.-	V. Dependiente.-
<p>¿Cómo evaluar los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I, que se ofertan en el mercado de Chiclayo?</p> <p>¿Cómo diseñar probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, que se ofertan en el mercado de la ciudad de Chiclayo?</p> <p>¿Cómo identificar la durabilidad óptima del concreto con el cemento comercial tipo I, que se oferta en el mercado de Chiclayo?</p>	<p>Evaluar los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I, que se ofertan en el mercado de Chiclayo.</p> <p>Diseñar probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, que se ofertan en el mercado de la ciudad de Chiclayo.</p> <p>Identificar la durabilidad óptima del concreto con el cemento comercial tipo I, que se oferta en el mercado de Chiclayo.</p>	<p>Si evaluamos los materiales que se utilizan en el diseño de concreto con diferentes cementos tipo I, entonces conoceremos la calidad de los productos que se ofertan en el mercado de Chiclayo.</p> <p>Si diseñamos probetas de concreto con diferentes cementos comerciales tipo I, entonces conoceremos el comportamiento de los materiales utilizados, que se ofertan en el mercado de la ciudad de Chiclayo.</p> <p>Si identificamos la durabilidad óptima del concreto con cemento comercial tipo I, entonces aseguramos la elección adecuada de los materiales que se oferta en el mercado de Chiclayo.</p>	<p>Cementos Comerciales tipo I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pacasmayo - Mochica GU - Quisqueya - Qhuna

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Fichas técnicas del cemento

Cemento Pacasmayo



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

Calle La Colonia Nro.150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



SGC-REG-06-G0002
Versión 01

Cemento Portland Tipo I

Conforme a la NTP 334.009 / ASTM C150
Pacasmayo, 20 de Agosto del 2018

COMPOSICIÓN QUÍMICA		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
MgO	%	2.2	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.8	Máximo 3.0
Pérdida por Ignición	%	3.0	Máximo 3.5
Residuo Insoluble	%	0.73	Máximo 1.5

PROPIEDADES FÍSICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de Aire	%	8	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.10	Máximo 0.80
Superficie Especifica	cm ² /g	3770	Mínimo 2800
Densidad	g/mL	3.12	NO ESPECIFICA

Resistencia Compresión :			
Resistencia Compresión a 3días	MPa (Kg/cm ²)	31.7 (323)	Mínimo 12.0 (Mínimo 122)
Resistencia Compresión a 7días	MPa (Kg/cm ²)	38.5 (392)	Mínimo 19.0 (Mínimo 194)
Resistencia Compresión a 28días (*)	MPa (Kg/cm ²)	46.5 (474)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)

Tiempo de Fraguado Vicat :			
Fraguado Inicial	min	132	Mínimo 45
Fraguado Final	min	289	Máximo 375

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-07-2018 al 30-07-2018

La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Julio 2018

(*) Requisito opcional.

Ing. Ivanoff V. Rojas Tello
Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por : Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

Cemento Qhuna

CEMENTO PORTLAND TIPO I MÁS PUNCHE, MENOS BOLSAS



Cemento portland TIPO I, es un cemento de uso general, fabricado mediante la molienda de clinker y yeso en adecuadas proporciones, asegurando de esa manera un producto de calidad, con mayores resistencias y tiempo de fraguado óptimo para una buena trabajabilidad para construcciones donde se requieran propiedades de avance y durabilidad en obra.

Cumple con los requisitos de las normas técnicas NTP 334.009 y ASTM C 150.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PROPIEDADES FÍSICAS	CEMENTO QHUNA - TIPO I	REQUISITO DE NORMA NTP 334.009 - ASTM C 150
Superficie Específica (cm ² / gr)	3540	Mínimo 2800
Contenido de Aire (%)	8.0	Máximo 12.0
Expansión de autoclave (%)	0.01	Máximo 0.80
PROPIEDADES MECÁNICAS: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
1 Día - MPa	14.8	NE
3 Días - MPa	27.2	12.0
7 Días - MPa	34.7	19.0
28 Días - MPa	50.00	28.0
TIEMPO DE FRAGUADO		
Fraguado Inicial, Método Vicat (min)	121	45 Mínimo
Fraguado Final, Método Vicat (min)	270	375 Máximo
COMPOSICIÓN QUÍMICA		
SO (%)	2.53	Máximo 3.0
MgO (%)	0.90	Máximo 6.0
Pérdida por Ignición (%)	1.90	Máximo 3.0
Residuo Insoluble (%)	0.52	Máximo 0.75
Fe O (%)	3.59	Máximo 6.0
Al O (%)	4.79	Máximo 6.0
CA (%)	6.42	Máximo 8.0

CUADRO COMPARATIVO DE RESISTENCIAS



Cemento Quisqueya tipo I



Caring about quality
Baltic Control[®]
 Baltic Control CMA S.A.

CERTIFICADO DE CALIDAD
N° 2017001250

CMA3897/2017

1. CLIENTE:

RAZÓN SOCIAL: CEMEX PERU S.A.
DIRECCIÓN: AV. REPÚBLICA DE COLOMBIA 791 OFIC. 503. SAN ISIDRO, LIMA – PERÚ

2. DATOS DEL LOTE

PRODUCTO DECLARADO: CEMENTO PORTLAND – CEM I 52.5N – USO ESTRUCTURAL
NOMBRE DE EMBARCACIÓN: M/V IVY DELTA
ENSAYOS EFECTUADOS POR: EN LABORATORIOS EXTERNOS
INFORME DE ENSAYO: 1711300358 REF N° 226980.Q2 CERTIFICATE: 1711100039



3. ALCANCE:

LOS RESULTADOS DE LA MUESTRA DE PRODUCTO FUERON COMPARADOS CON LA NTP 334.009.2016

4 DE LA INSPECCION:

DE LOS RESULTADOS QUE SE DETALLAN A CONTINUACION CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ANALIZADA.

5. RESULTADOS:

REQUERIMIENTOS QUIMICOS

REQUERIMIENTOS	ESPECIFICACION NTP 334.009-2016	RESULTADO	EVALUACION
Oxido de Magnesio (MgO) - % Máx.	6.0	1.89	CONFORME
Tríóxido de Azufre (SO ₃) - % Máx.	3.0	2.75	CONFORME
Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃) - % Máx.	N.E.	4.52	N.E.
Oxido Férrico (Fe ₂ O ₃) - % Máx.	N.E.	3.30	N.E.
R ₂ O (Total Álcali) - % Máx.	0.6	0.47	CONFORME

N.E. NO ESPECIFICA

REQUERIMIENTOS FISICOS

REQUERIMIENTOS	ESPECIFICACION NTP 334.009-2016	RESULTADO	EVALUACION
1. Resistencia a la Compresión. Min(Mpa)			
3 Días Min.	12	34.9	CONFORME
7 Días Min.	19	41.3	CONFORME
28 Días Min.	28	54.6	CONFORME
2. Tiempo de Fraguado Inicial, Vicat (Minutos), Min	45	110	CONFORME
Tiempo de Fraguado Final, Vicat (Minutos), Max	<375	160	CONFORME



Caring about quality
Baltic Control[®]
Baltic Control CMA S.A.

CERTIFICADO DE CALIDAD
N° 2017001250

CMA3897/2017

3. Prueba de Finura			
Superficie específica (m ² /kg) Min.	260	375.7	CONFORME
Retenido en tamiz de 45µm %	N.E	2.8	N.E.
4. Expansión en autoclave-Max %	0.80	0.02	CONFORME
5. Contenido de aire en el mortero -Max.	12	4.8	CONFORME

N.E: NO ESPECIFICA

MÉTODOS DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: ASTM C109/C109M-16
CONTENIDO DE AIRE DEL MORTERO: ASTM C 185-08
EXPANSIÓN EN AUTOCLAVE: ASTM C151
FINURA, SUPERFICIE ESPECÍFICA (BLAINE): ASTM C204-11
FRAGUADA VICAT: BS EN 196.3- 2005
OXIDO DE MAGNESIO; TRIÓXIDO DE AZUFRE, TRIÓXIDO DE ALUMINIO, OXIDO DE SÍLICE, TRIÓXIDO DE FIERRO, R2O (TOTAL ÁLCALI): BS EN 196.1

6. CONCLUSIÓN:

EL PRODUCTO CEMENTO PORTLAND – CEM I 52.5N – USO ESTRUCTURAL EVALUADO ES CONFORME CON RESPECTO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA REQUISITO: NTP 334.009- 2016 CEMENTOS. CEMENTO PORTLAND. REQUISITOS

7. PERIODO DE VALIDEZ DEL CERTIFICADO DE CALIDAD:

90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE CERTIFICADO.

FECHA DE EMISIÓN: 27 DE DICIEMBRE DEL 2017

Maria Elena Cerrón Méndez
Gerente de Certificaciones e Inspecciones



Cemento Mochica tipo I



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
Calle La Colonia Nro.150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
Versión 03

CEMENTO MOCHICA Cemento Portland Tipo GU

Conforme a la NTP 334.082 / ASTM C1157
Pacasmayo, 20 de Setiembre del 2017

PROPIEDADES FISICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.082 / ASTM C1157
Contenido de Aire	%	5	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.06	Máximo 0.80
Superficie Específica	cm ² /g	5180	NO ESPECIFICA
Retenido M325	%	3.7	NO ESPECIFICA
Densidad	g/mL	2.98	NO ESPECIFICA
Resistencia Compresión :			
Resistencia Compresión a 3días	MPa (kg/cm ²)	21.0 (214)	Mínimo 13.0 (Mínimo 133)
Resistencia Compresión a 7días	MPa (kg/cm ²)	27.1 (276)	Mínimo 20.0 (Mínimo 204)
Resistencia Compresión a 28días	MPa (kg/cm ²)	33.4 (340)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)
Tiempo de Fraguado Vicat :			
Fraguado Inicial	min	124	Mínimo 45
Fraguado Final	min	255	Máximo 420
Expansión Barra de Mortero a 14 días			
Expansión Barra de Mortero a 14 días	%	0.005	Máximo 0.020

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-08-2017 al 31-08-2017.
La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Julio 2017.
La expansión de la barra del mortero corresponde al mes de Julio 2017.

Ing. Gabriel G. Mansilla Fiestas
Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por :

Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

Está totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S.A.A.

Anexo 4. Registro de propiedad industrial



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Finalizado digitalmente por:
CHRISTIAN SALAZAR SANCHEZ
FAU 20150805033 04-11
Fecha: 2022/03/22 14:27:05.000

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0935718-2022
Titular	:	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	25 de marzo de 2032



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: wtenwa22bp

Pág. 1 de 1

Anexo 5. Procedimiento de Ensayos según Normas

Anexo 5.1. Granulometría - N.T.P. 400.012 / ASTM C - 136

Primero se toma una cantidad representativa de muestra de los agregados, se seca en el horno a una temperatura de $110^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$., se disgrega y se pesa el conjunto. Posteriormente se hace pasar por los diferentes **tamices para granulometría de suelos** dispuestos de mayor a menor abertura mediante agitación manual o mecánica. Por último, se pesa el material retenido en cada tamiz, con lo que, conocido el peso inicial de la muestra, puede determinarse el porcentaje de material que queda retenido en cada tamiz. A partir de estos datos se confecciona la curva granulométrica de cada agregado. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.2. Absorción N.T.P. 400.021 y N.T.P. 400.022

Procedimiento del agregado fino. N.T.P. 400.022

Se toma 1000 gr. de agregado a ensayar y saturarlo con agua por 24 hrs. decantar el agua, extender el material en una superficie no absorbente de tal forma que el agregado pueda perder humedad progresivamente hasta que llegue a la condición de saturado con superficie seca. Esta determinación de esta condición s.s.s. se realiza con el cono y pisón estandarizado, introduzco la muestra a probar en el cono y luego le aplico 25 pisonadas con el pisón dejándolo caer a una altura de $\frac{1}{2}$ " sobre la superficie del material. Retira el cono verticalmente, si la muestra mantiene su forma quiere decir que todavía se encuentra húmeda, en este caso se dejará airear la muestra y se probará cada $\frac{1}{2}$ hora, hasta encontrar que la muestra se desmorona ligeramente entonces la muestra se encuentra s.s.s., en caso contrario se habría perdido la muestra del ensayo. Se toma 500 gr. aproximado de agregado fino s.s.s., y se introduce al balón con ayuda de un embudo, se le agrega agua hasta la marca y se comienza a dar giros al balón con la finalidad de eliminar el aire atrapado entre las partículas. Una vez que se han eliminado la totalidad del aire se deja una hora en reposo, luego se completa con agua hasta la marca del balón o se quita el agua según sea el caso, luego se pesa con aprox. 0.1 gr. Retirar el contenido del balón colocando en un recipiente previamente tarado, llevarlo al horno por 24 hrs., luego pesarlo y llenar los datos en una hoja de cálculo. (imágenes referenciales en anexo 9).

Procedimiento del agregado grueso N.T.P. 400.021

Tomamos por cuarteo aproximadamente 5000 gr. de agregado grueso, tamizar por el tamiz N.º 4, lavar la muestra retenida en dicho tamiz, para eliminar los finos, luego saturar por 24 hrs. Decantar el agua, luego extraer el agregado y secarlo superficialmente con la ayuda de la franela hasta obtener aprox. 3000 gr. de muestra saturada con superficie seca. Pesar las muestras. s.s. en la canastilla dentro del agua y registrar el peso, extraer la muestra y colocarlo en un recipiente de peso conocido y llevarlo al horno a una temperatura de $23^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$ por 24 hrs. Extraer el material seco, dejar enfriar y luego pesar. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.3. Contenido de humedad NTP 339.185:2013

Se toma 500 gr. de agregado fino, en uno horno o cocina, hacer secar la muestra hasta que no tenga humedad, una vez secado la muestra dejar enfriar, volver a pesar la muestra seca y colocar los resultados en la hoja de cálculo.

Anexo 5.4. Peso unitario NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)

Peso unitario suelto

Se llena el recipiente y luego se enrasa con una varilla lisa de $\frac{5}{8}$ ", se limpia los bordes y se pesa en una balanza graduada y luego se divide entre su volumen.

Peso unitario compactado

Llenar el recipiente a un tercio del total y nivelar la superficie con las manos. Apisonar la capa de agregado con 25 golpes con la varilla de apisonado uniformemente distribuido sobre la superficie y se golpea 10 veces con el martillo de goma. Llenar el recipiente a los 2 tercios del total y nuevamente nivelar y apisonar como anteriormente. Finalmente, llenar el recipiente a sobre - volumen y apisonar nuevamente de la forma indicada líneas arriba. Nivelar la superficie del agregado con una espátula de manera que cualquier proyección leve de las partículas más grandes del agregado grueso aproximadamente equilibre los vacíos mayores en la superficie por debajo de la parte superior del recipiente. En el apisonado de la primera capa, procurar no golpear el fondo del recipiente con fuerza con la varilla. En el apisonado de la 2da. y 3ra. capas, usar un

esfuerzo vigoroso, pero no mayor de la que pueda causar la penetración de la varilla a la capa previa del agregado. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.5. Peso específico N.T.P. 400.021 y N.T.P. 400.022

Primero se realiza el cuarteo del agregado grueso y fino, se toman 2 de las esquinas opuestas, luego se procede a eliminar las partículas de tamaño menor a 4.75 mm, para ello usamos el tamiz N.º 4 y un fondo. Se recoge una muestra de 2000 gr. se coloca al horno a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, una vez culminado el proceso de secado se deja enfriar y se le sumerge en agua por 24 hrs, se le saca la muestra del agua para luego colocarlo en un paño absorbente de gran tamaño, con cuidado y evitando la evaporación se procede a secar superficialmente el agregado, el agregado llega a su condición saturada superficialmente seco al observar en la superficie una tonalidad opaca, luego instalamos en la balanza el dispositivo de suspensión y registramos la masa de la canastilla vacía al aire, luego depositamos el material en la canastilla vacía, seguidamente determinamos la masa del agregado en condición saturado superficialmente seco al aire, se sumerge la canastilla en el tanque de agua con una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, luego se retira la canastilla y se coloca la muestra al horno con una temperatura $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, finalmente la muestra se enfría y registramos los datos.

Anexo 5.6. Ensayo de densidad del cemento NTP 334.005

Determinar la densidad del cemento sobre el material tal como es recibido, a menos que se especifique otra cosa. Si se requiere determinar la densidad sobre una muestra libre de pérdida, primero calcinar la muestra tal como se describe en el ensayo de pérdida por ignición del cemento Portland según la NTP 334.086. Llenar el frasco (Nota 3) con cualquiera de los líquidos especificados en 5.6 hasta un punto del tallo (cuello) entre las marcas 0 mL y 1 mL. Si es necesario, después de llenar, secar el interior del frasco cerca del nivel del líquido. Registrar la primera lectura después que el frasco haya sido sumergido en un baño maría (Nota 4). Introducir el cemento en pequeñas porciones, pesando una cantidad con aproximación a 0,05 g (aproximadamente 64 g para cemento Portland) y a la misma temperatura que el líquido (Nota 3). Tener cuidado de evitar salpicaduras y ver que el cemento no se adhiera a las paredes interiores del frasco sobre del líquido. Puede usarse un aparato de vibración para acelerar la

introducción del cemento dentro del frasco y prevenir que el cemento se pegue en el cuello del frasco. Después que todo el cemento se haya introducido, colocar el tapón en el frasco y rodar el frasco en una posición inclinada (Nota 3) o suavemente girarlo en círculo horizontal, de manera de liberar el aire del cemento hasta que no se desprendan burbujas de aire de la superficie del líquido. Si se ha añadido una cantidad apropiada de cemento, la posición final del nivel del líquido estará en algún punto de la serie superior de las graduaciones. Tomar la lectura final después que el frasco haya sido sumergido en el baño de agua. Sumergir el frasco en un baño de agua a temperatura constante por períodos suficientes de tiempo para evitar que las variaciones de la temperatura del frasco sean mayores que 0,2 °C entre las lecturas inicial y final.

NOTA 3: Es aconsejable usar un piso de jebe sobre la superficie de la mesa de trabajo durante el llenado o rodado del frasco.

NOTA 4: Antes de que el cemento haya sido añadido al frasco, el acondicionamiento de un anillo de ajuste con peso alrededor del tallo del frasco, será de gran ayuda para sostenerlo en una posición vertical en el baño maría; o también el frasco puede ser sostenido en el baño de agua mediante una abrazadera de bureta y soporte universal.

Anexo 5.7. Ensayo de finura del cemento (malla 325)

Colocar 1 g de muestra sobre el tamiz de 45 µm (Nº 325) limpio y seco. Humedecer la muestra completamente con una suave corriente de agua. Retire el tamiz del aspersor y ajuste la presión del rociador a 69 kPa +- 4 kPa (10 lb/pulg² +- 0.5 lb/pulg²). Regresar el tamiz a su posición bajo el aspersor y lavar por un minuto, moviendo el tamiz en forma circular en un plano horizontal, a la velocidad de una vuelta por segundo en el aspersor. La distancia entre la base de la boquilla y el extremo superior del bastidor del tamiz debe ser aproximadamente 12 mm (0.5 pulg). Inmediatamente después de retirar el tamiz del rociador, lavar una vez con aproximadamente 50 cm³ de agua destilada o desionizada, teniendo cuidado de no perder alguna parte del residuo y luego secar suavemente la superficie inferior con un paño húmedo. Secar el tamiz y residuo, en un horno o plancha caliente, manteniendo el tamiz de manera tal que el aire pueda pasar libremente a través de la parte inferior de este. Enfriar el tamiz, luego retirar el residuo con una brocha y pesarlo en una balanza analítica con aproximación de 0.0005g.

Anexo 5.8. Ensayo de Slump N.T.P. 339.035:2009

Se humedece el molde y se coloca sobre una superficie plana, rígida, no absorbente y húmeda. El molde se fija firmemente en su lugar durante el llenado pisando las aletas o asegurando las abrazaderas a la placa de base, manteniendo limpio el perímetro. Con la muestra de concreto obtenido, se llena el molde vaciando el concreto en tres capas, de modo que cada capa corresponda a aproximadamente a la tercera parte del volumen del molde. Se coloca el concreto en el molde usando el cucharón. El concreto se vacía moviendo el cucharón alrededor del perímetro del molde, para asegurar la distribución del concreto con la mínima segregación. Cada capa se compacta aplicando 25 golpes con la varilla compactadora distribuidos y aplicados uniformemente en toda la sección de la capa. La capa inferior se compacta en todo su espesor. La segunda capa y la capa superior se compactan a través de todo su espesor, procurando que la barra penetre ligeramente en la capa inmediata inferior. El molde se llena por exceso antes de compactar la última capa. Si como resultado de la operación de varillado hubiere una deficiencia material, se debe añadir la cantidad suficiente para mantener un exceso de concreto sobre la parte superior del molde en todo momento. Luego se procede a enrasar rodando la barra compactadora sobre el borde superior del molde. Se continúa asegurando el molde firmemente contra la base y se elimina el concreto sobrante alrededor del molde para evitar interferencias con el movimiento del concreto que se asienta. Se retira inmediatamente el molde del concreto levantándolo cuidadosamente en dirección vertical. Se levanta el molde una altura de 300 mm en $5 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ con un movimiento ascendente firme, evitándose los movimientos laterales o torsionales. La operación se hará en un tiempo no mayor de 2,5 min. Se mide inmediatamente el asentamiento, determinado por la diferencia entre la altura del molde y la del centro desplazado de la cara superior del cono deformado. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.9. Peso unitario N.T.P. 339.046: 2008 (revisada el 2018)

Se toma la muestra de concreto fresco, se coloca concreto en el molde en tres capas de igual volumen, compactamos cada capa con una varilla 25 veces en forma de espiral. La primera capa se compacta en todo su espesor, sin tocar el fondo. Compactamos la segunda y tercera capa en todo su espesor ingresando 1" en la capa anterior. Al terminar de compactar cada capa se golpea 12 veces en forma de cruz, para

llenar los vacíos y eliminar las burbujas de aire. Enrasamos el molde, retirando el material en la última capa. Limpiamos el material sobrante alrededor del molde más el concreto, calculamos la amasa neta y, por consiguiente, determinamos la densidad del concreto, registrando el resultado adecuadamente. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.10. Aire atrapado NTP 339.080

Se toma la muestra de concreto fresco, se coloca concreto en el molde en tres capas de igual volumen, compactamos cada capa con una varilla 25 veces en forma de espiral. La primera capa se compacta en todo su espesor, sin tocar el fondo. Compactamos la segunda y tercera capa en todo su espesor ingresando 1" en la capa anterior. Al terminar de compactar cada capa se golpea 12 veces en forma de cruz, para llenar los vacíos y eliminar las burbujas de aire. Enrasamos el molde, retirando el material en la última capa. Limpiamos el material sobrante alrededor del molde, se llena el recipiente de medida con agua, se atornilla la pequeña manguera que viene con el aparato, en los oficios de los grifos para purgado en la parte inferior de la cubierta ensamblada. Se ensambla el aparato, se cierra la válvula entre la cámara de aire y el recipiente de medida y se abren las dos llaves de purga en los orificios a través de la cubierta ensamblada. Se añade agua a través del grifo de la cubierta ensamblada con la extensión abajo, hasta que todo el aire sea expelido por el segundo grifo. Se bombea aire dentro de la cámara hasta que la presión alcance la línea de presión indicada. Se deja en reposo unos segundos para que el aire comprimido se enfríe a la temperatura normal; luego se estabiliza la manecilla del manómetro a la línea de presión inicial bombeando o drenando aire si es necesario, golpeando el manómetro suavemente. Se cierra la llave de purga que no está provista con el tubo o extensión de tubo en la parte inferior de la cubierta. Se retira el agua del ensamblaje al vaso de calibración que controla el flujo dependiendo del diseño del medidor de aire en particular, abriendo la llave de purga provista con el tubo o extensión de tubo, y abriendo la válvula de aire, usando el grifo de purga para controlar el flujo. La calibración se lleva a cabo con un contenido de aire que está dentro del intervalo normal de uso. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.11. Temperatura N.T.P. 339.184

Colocar el termómetro en la mezcla, de tal modo que el sensor este sumergido en 75 mm. Presionar levemente el concreto en la superficie alrededor del termómetro para que la temperatura ambiente no afecte la lectura, dejar por 2 minutos o hasta que la lectura se estabilice y a continuación leer y anotar la lectura. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.12. Ensayo de Resistencia a la Compresión

N.T.P. 339.034:2015

Después de desmoldar las probetas, en nuestro caso con una compresora de aire, se procede a medir los diámetros de las probetas con un micrómetro, realizando 3 tomas por cada muestra para promediar y tener un diámetro más preciso y así hallar el área de la probeta, que nos servirá para el cálculo de la carga que soporta a la compresión y resistencia que alcanzó la muestra. Una vez tomados los datos de los diámetros, colocamos la muestra bien centrada en la máquina de ensayo, y procedemos con la ruptura a compresión lentamente hasta alcanzar su carga máxima, se guardan los datos obtenidos y se procede al cálculo en gabinete de acuerdo a los requerimientos que da la norma N.T.P. 339.034:2015. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.13. Ensayo de absorción capilar ASTM C-1585

Se coloca las probetas de ensayo en un desecador dentro de una estufa a temperatura de 50°C. Se utilizará una solución saturada de bromuro de potasio para controlar la humedad relativa sin permitir que las probetas de ensayo contacten la solución. Se realiza este acondicionamiento con el fin de eliminar residuos en los poros de nuestras muestras. Pasado 3 días, se retiran las probetas y se colocan dentro de bolsa impermeable cada una, con el fin de equilibrar la distribución de humedad dentro de las probetas. Pasado 15 días las probetas están preparadas para el ensayo. Es importante que las probetas estén cubiertas por un material impermeable excepto la cara que va a ser expuesta a el agua, para esto hemos usado cinta aislante. Para poder utilizar este sistema hemos elaborado nuestro equipo, utilizando una fuente de acero y tarugos de plástico como apoyos apropiados con la medida exacta para que se realice el ensayo correctamente. Para cada determinación de la masa, extraiga la probeta del recipiente,

pare el dispositivo medidor del tiempo si el tiempo de contacto es menor de 10 min y seque cualquier superficie mojada con un paño o toalla de papel húmeda. Después de secar el exceso de agua de la superficie, invierta la probeta de manera que la parte húmeda no entre en contacto con el plato de la balanza (para evitar el tener que secar el plato de la balanza). En un intervalo de 15 s de extraer la probeta del recipiente, mida su masa. Inmediatamente vuelva a colocar la probeta en el dispositivo soporte y vuelva a conectar a tomar el tiempo. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.14. Ensayo de penetración de cloruros ASTM C-1202-17

Este método de ensayo consiste en monitorear la cantidad de corriente eléctrica que pasa a través de secciones de 50 mm de espesor de núcleos de 100 mm de diámetro nominal o cilindros durante un período de 6 horas. Se mantiene una diferencia de potencial de 60 V de corriente directa en los extremos de la muestra, uno de los cuales se sumerge en una solución de cloruro de sodio y el otro en una solución de hidróxido de sodio. La carga total que atraviesa la sección, en coulomb, presenta una relación con la resistencia de la muestra a la penetración de iones cloruro.

Significado y uso: Este método de ensayo cubre la evaluación en laboratorio de la conductividad eléctrica de muestras de concreto para proporcionar una indicación rápida de su resistencia a la penetración de iones cloruro. En la mayoría de los casos, los resultados de la conductividad eléctrica han demostrado una buena correlación con los ensayos de saturación por inmersión de cloruro, tales como AASHTO T259, en losas adicionales moldeadas con las mismas mezclas del concreto. Este método de ensayo es adecuado para la evaluación de materiales y proporciones de materiales con fines de diseño e investigación y desarrollo. La edad de la muestra tiene efectos significativos en los resultados del ensayo, dependiendo del tipo de concreto y el procedimiento de curado. La mayoría de los concretos, si se curan adecuadamente, se vuelven progresivamente y significativamente menos permeables con el tiempo. Este método de ensayo fue desarrollado originalmente para evaluaciones de materiales alternativos, pero en la práctica, su uso ha evolucionado a aplicaciones tales como control de calidad y ensayos de aceptación. Factores tales como los componentes utilizados en las mezclas de concreto, el método y la duración de las muestras del ensayo de curado afectan los resultados de este ensayo (Ver nota 1). Cuando este método se utiliza para la calificación de la mezcla y los ensayos de aceptación, es necesario que los procedimientos de

curado y la edad en el momento del ensayo estén claramente especificados. Se debe tener cuidado al interpretar los resultados de este ensayo cuando se utiliza en concretos tratados en la superficie, por ejemplo, concretos tratados con selladores penetrantes. Los resultados de este ensayo en algunos de estos concretos indican una baja resistencia a la penetración del ión cloruro, mientras que los ensayos de saturación por inmersión con cloruro a 90 días en las losas muestran una mayor resistencia. Los detalles del método de ensayo se aplican a especímenes de 100 mm de diámetro nominal elaborados conforme norma NTG 41061 (ASTM C31). Esto incluye especímenes con diámetros reales que varían de 95 mm a 100 mm. Se pueden probar otros diámetros en especímenes con los cambios apropiados en el diseño de la celda de voltaje aplicada. Para especímenes con diámetros diferentes a 95 mm, el valor del resultado del ensayo para la carga total aprobada debe ajustarse siguiendo el procedimiento. Para especímenes con diámetros inferiores a 95 mm, se debe tener especial cuidado al revestir y montar las muestras para garantizar que las soluciones conductoras puedan entrar en contacto con todas las áreas durante el ensayo. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.15. Ensayo profundidad de penetración de agua bajo presión

UNE-EN12390-8

Preparación de la probeta de ensayo

Inmediatamente después de desmoldar la probeta, se desbasta la superficie de la cara de la probeta que va a estar expuesta a la presión del agua, con un cepillo de púas metálicas y se cura la probeta en agua de acuerdo con los procedimientos indicados en la Norma EN 12390-2.

Aplicación del agua a presión

El ensayo debe comenzar cuando las probetas tengan al menos una edad de 28 días. No se aplica el agua a presión a la cara fratasada de la probeta. La probeta se coloca en el equipo de ensayo y se aplica al agua una presión de (500 ± 50) kPa durante (72 ± 2) h. Durante el ensayo, se observa periódicamente el estado de las superficies de la probeta de ensayo no expuestas al agua a presión para identificar la

posible presencia de agua. Si se observaran filtraciones, se reconsiderará la validez del resultado y se registra el hecho en el informe.

NOTA El uso de agua de red se considera satisfactorio.

Examen de probeta

Después de aplicar la presión durante el tiempo especificado, se retira la probeta del equipo de ensayo. Se limpia la cara a la que se aplicó la presión de agua para retirar el exceso de agua. Se rompe la probeta en dos mitades, perpendicularmente a la cara en la que se aplica la presión de agua. Cuando se rompa la probeta, y durante el examen, la cara de la probeta expuesta a la presión de agua se situará en el fondo. Tan pronto como la cara partida se ha secado de forma tal que se puede ver claramente la extensión del frente de penetración de agua, se marca en la probeta dicho frente de penetración. Se mide la profundidad máxima de penetración bajo la superficie de ensayo y se redondea al mm más próximo. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 5.16. Ensayo de resistividad eléctrica UNE 83988 – 2

Método de Wenner

Se coloca la muestra verticalmente y bien saturada y se divide en 6 lados iguales de 60° cada uno, luego ponemos la muestra horizontalmente. A los cuatro electrodos del resistivímetro le colocamos sus esponjas bien saturadas con agua, de preferencia elaboradas con microfibra metálica para su efectiva conductividad, una vez listo esto, situamos los 4 electrodos en a la superficie de la probeta, tomando la medida por el centro de las 6 caras marcadas a cada 60°, esta repetición se hizo a 3 muestras por cada diseño tomando un total de $6 \times 3 = 18$ medidas en ohmios x cm de cada diseño, las cuales se promediaran y obtendremos un factor que nos indicara el nivel de corrosión del concreto. (imágenes referenciales en anexo 9).

Anexo 6. Certificados de laboratorio

Ensayo de Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Fino

NTP 400.017:2011 (revisada el 2016) (P.U.) - NTP 339.185:2013 (C.U.)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirt@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 05 de marzo del 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1516.77
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1502.03
Contenido de Humedad	(%)	0.98

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1645.05
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1629.06
Contenido de Humedad	(%)	0.98

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Ensayo de Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Grueso
NTP 400.017:2011 (revisada el 2016) (P.U.) - NTP 339.185:2013 (C.U.)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 05 de marzo del 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: Pacherras

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1342
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1339
Contenido de Humedad	(%)	0.19

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1477
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1474
Contenido de Humedad	(%)	0.19

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Ensayo de Análisis Granulométrico del Agregado Fino

N.T.P. 400.012 / ASTM C – 136



RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
 MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

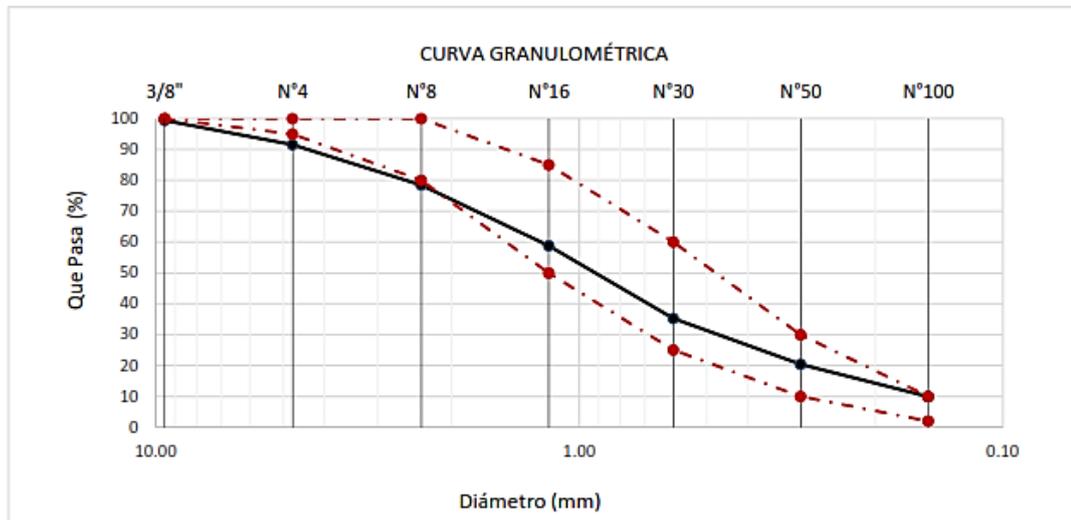
Fecha de ensayo : 05 de marzo del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pátapo - La Victoria

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.6	0.6	99.4	100
Nº 4	4.750	7.9	8.4	91.6	95 - 100
Nº 8	2.360	13.1	21.5	78.5	80 - 100
Nº 16	1.180	19.7	41.2	58.8	50 - 85
Nº 30	0.600	23.6	64.8	35.2	25 - 60
Nº 50	0.300	14.8	79.6	20.4	10 - 30
Nº 100	0.150	10.5	90.1	9.9	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.06



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Ensayo de Análisis Granulométrico del Agregado Grueso

N.T.P. 400.012 / ASTM C - 136



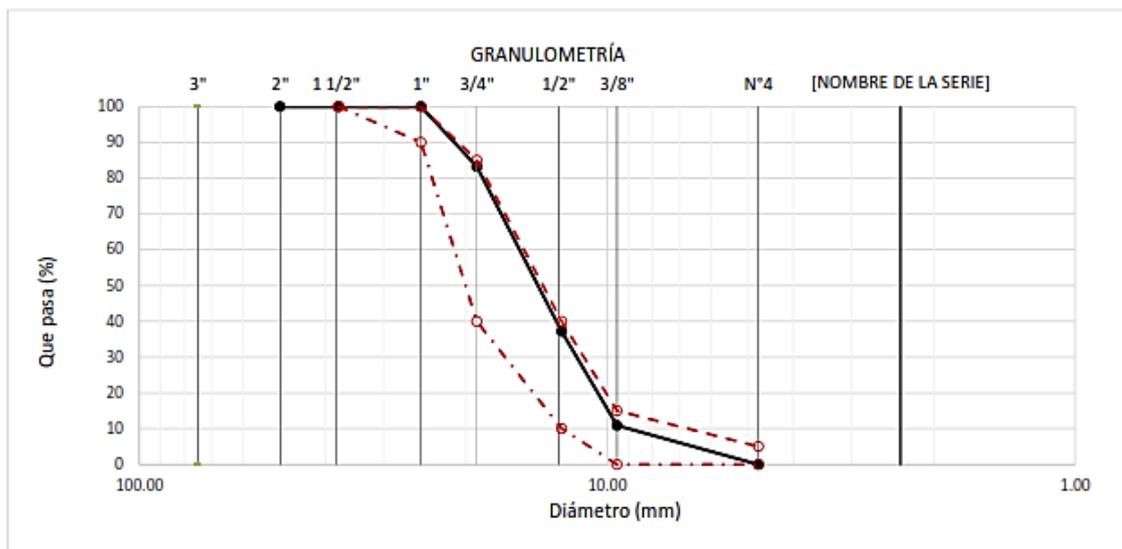
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirf.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 05 de marzo del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pacherras

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	16.8	16.8	83.2	40 - 85
1/2"	12.50	46.0	62.8	37.2	10 - 40
3/8"	9.52	26.3	89.1	10.9	0 - 15
N°4	4.75	10.9	100.0	0.0	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Fino
N.T.P. 400.022



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

INFORME

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS
COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 6 de marzo del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa
(peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pátapo - La Victoria

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.568
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.573

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Ensayo de Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso
N.T.P. 400.021



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 1 de 1

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS
COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 6 de marzo del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa
(peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pacherres

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.665
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.755

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ESPECIALISTA DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO (DENSIDAD) - NTP 334.005

Cemento Portland Mochica tipo GU



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento Pórtland

Norma : NTP 334.005

Muestra Cemento Portland Mochica Tipo GU **Empresa** CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

	Unidad medida	D1	D2	D3
Masa de Cemento Portland Tipo I	(gr)	65	65	65
Vol.inicial kerosene	(ml)	0	0	0
Vol.final desplazado kerosene	(ml)	21.9	22.3	22.8
densidad Cemento	(g/ml)	2.97	2.91	2.85

densidad Cemento promedio	(g/ml)	2.91
----------------------------------	--------	-------------

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Cemento Portland Pacasmayo tipo I



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022.

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento Portland

Norma : NTP 334.005

Muestra Cemento Portland Pacasmayo Tipo I **Empresa** CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

	Unidad medida	D1	D2	D3
Masa de Cemento Portland Tipo I	(qr)	65	65	65
Vol.Inicial kerosene	(ml)	0	0	0
Vol.final desplazado kerosene	(ml)	20.8	20.5	21
densidad Cemento	(g/ml)	3.13	3.17	3.10

densidad Cemento promedio	(g/ml)	3.13
----------------------------------	--------	-------------

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Cemento Portland Qhuna tipo I



RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chidayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento Portland
Norma : NTP 334.005

Muestra Cemento Portland Qhuna Tipo I **Empresa** CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

	Unidad medida	D1	D2	D3
Masa de Cemento Portland Tipo I	(gr)	65	65	65
Vol.inicial kerosene	(ml)	0	0	0
Vol.final desplazado kerosene	(ml)	20.6	20.4	20.7
densidad Cemento	(g/ml)	3.16	3.19	3.14

densidad Cemento promedio	(g/ml)	3.16
----------------------------------	--------	-------------

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Cemento Portland Quisqueya tipo I



RNP Servicios 80608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento Pórtland

Norma : NTP 334.005

Muestra Cemento Portland Quisqueya Tipo I **Empresa** CEMEX PERU S.A.

	Unidad medida	D1	D2	D3
Masa de Cemento Portland Tipo I	(gr)	65	65	65
Vol.inicial kerosene	(ml)	0	0	0
Vol.final desplazado kerosene	(ml)	20	21.1	21.5
densidad Cemento	(g/ml)	3.25	3.08	3.02

densidad Cemento promedio	(g/ml)	3.12
----------------------------------	--------	-------------

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ENSAYO DE FINURA POR MALLA 325 DEL CEMENTO - NTP 334.045:2010

Cemento Portland Mochica tipo GU



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la finura del cemento Portland por el tamiz de um (Nº 325)

Norma : NTP 334.045:2010

Muestra Cemento Portland Mochica Tipo GU **Empresa** CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

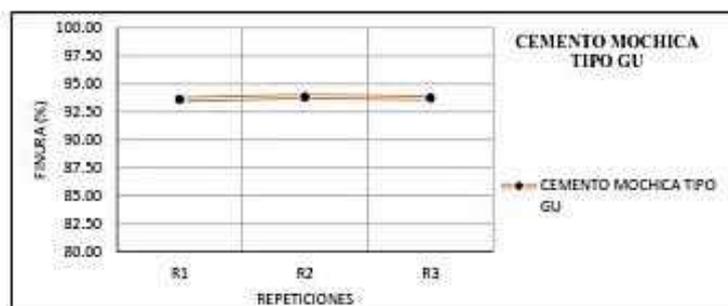
$$F = 100 - R_c$$

$R_c =$ Residuo corregido (%)
 $R_s =$ Residuo retenido en la malla N° 325 (%)
 $C =$ Factor de corrección de malla (%)
 $F =$ Finura del cemento (%)

CEMENTO MOCHICA TIPO GU

Material	Peso de material (gr)	Factor de corrección de la malla (%)	Residuo retenido en la malla No.325 (%)	Residuo corregido (%)	Finura del cemento (%)
Muestra N°01	1.000	31.2	0.0487	0.389	93.61
Muestra N°02	1.000	31.2	0.0468	0.140	93.86
Muestra N°03	1.000	31.2	0.0477	0.258	93.74

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FINURA (%)
	MOCHICA
Promedio (%)	93.74
Valor máximo (%)	93.86
Valor mínimo (%)	93.61
Desviación estándar (%)	0.12
Coefficiente de variación (%)	0.13



- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Cemento Portland Pacasmayo tipo I



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto : MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Ubicación : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
 Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la finura del cemento Pórtland por el tamiz de um (Nº 325)
Norma : NTP 334.045:2010

Muestra Cemento Portland Pacasmayo Tipo I **Empresa** CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

R_c = Residuo corregido (%)

R_s = Residuo retenido en la malla Nº 325 (%)

C = Factor de corrección de malla (%)

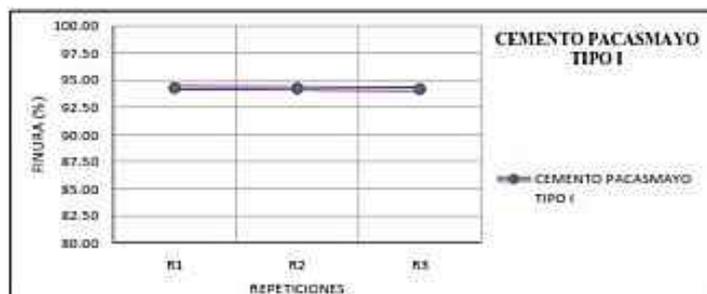
$$F = 100 - R_c$$

F = Finura del cemento (%)

CEMENTO PACASMAYO TIPO I

Material	Peso de material (gr)	Factor de corrección de la malla (%)	Residuo retenido en la malla No.325 (%)	Residuo corregido (%)	Finura del cemento (%)
Muestra N°01	1.000	31.2	0.0435	5.707	94.29
Muestra N°02	1.000	31.2	0.0438	5.747	94.25
Muestra N°03	1.000	31.2	0.0443	5.812	94.19

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FINURA (%)
	PACASMAYO
Promedio (%)	94.24
Valor máximo (%)	94.29
Valor mínimo (%)	94.19
Desviación estándar (%)	0.05
Coefficiente de variación (%)	0.06



- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Cemento Portland Qhuna tipo I



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycelr@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJIA, JOSE PAUL

Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la finura del cemento Pórtland por el tamiz de um (Nº 325)

Norma : NTP 334.045:2010

Muestra Cemento Portland Qhuna Tipo I

Empresa CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

R_c = Residuo corregido (%)

R_s = Residuo retenido en la malla N° 325 (%)

$$F = 100 - R_c$$

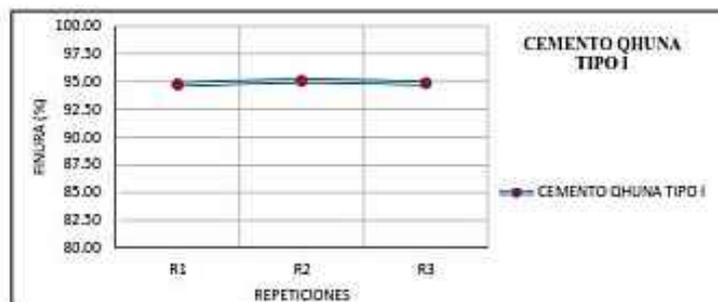
C = Factor de corrección de malla (%)

F = Finura del cemento (%)

CEMENTO QHUNA TIPO I

Material	Peso de material (gr)	Factor de corrección de la malla (%)	Residuo retenido en la malla No.325 (%)	Residuo corregido (%)	Finura del cemento (%)
Muestra N°01	1.000	31.2	0.0400	5.248	94.75
Muestra N°02	1.000	31.2	0.0376	4.933	95.07
Muestra N°03	1.000	31.2	0.0391	5.130	94.87

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FINURA (%)
	QHUNA
Promedio (%)	94.90
Valor máximo (%)	95.07
Valor mínimo (%)	94.75
Desviación estándar (%)	0.16
Coefficiente de variación (%)	0.17



- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Cemento Portland Quisqueya tipo I

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
 MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de emisión : 5 de marzo del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado para determinar la finura del cemento Portland por el tamiz de um (Nº 325)
Norma : NTP 334.045:2010

Muestra Cemento Portland Quisqueya Tipo I **Empresa** CEMEX PERU S.A.

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

$R_c =$ Residuo corregido (%)

$R_s =$ Residuo retenido en la malla N° 325 (%)

$$F = 100 - R_c$$

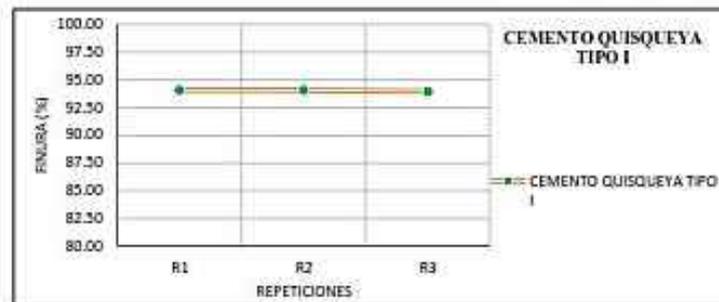
$C =$ Factor de corrección de malla (%)

$F =$ Finura del cemento (%)

CEMENTO QUISQUEYA TIPO I

Material	Peso de material (gr)	Factor de corrección de la malla (%)	Residuo retenido en la malla No.325 (%)	Residuo corregido (%)	Finura del cemento (%)
Muestra N°01	1.000	31.2	0.0451	5.917	94.08
Muestra N°02	1.000	31.2	0.0452	5.930	94.07
Muestra N°03	1.000	31.2	0.0460	6.035	93.96

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FINURA (%)
	QUISQUEYA
Promedio (%)	94.04
Valor máximo (%)	94.08
Valor mínimo (%)	93.96
Desviación estándar (%)	0.06
Coefficiente de variación (%)	0.07



- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ENSAYOS PARA DETERMINAR EL DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO (NORMA E060 - METODO ACI 211)

Diseño de Concreto $f'c$ 175 kg/cm² sin factor de seguridad (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 0 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.552	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.567	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1502	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1629	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.56	%
6.- Contenido de humedad	1.0	%
7.- Módulo de finza	3.06	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.663	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.683	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1339	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1474	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.75	%
6.- Contenido de humedad	0.2	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Diseño de Concreto $f'c$ 175 kg/cm² sin factor de seguridad (pág. 02)

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 0 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2361 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 7.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.754

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	324	Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	244	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	907	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	885	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 2.80 2.73 32.0 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 2.80 3.07 32.0 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.

Diseño de Concreto $f'c$ 175 kg/cm² con factor de seguridad de 50 % (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 50 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.552 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.567 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1502 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1629 Kg/m³
5.- % de absorción 0.56 %
6.- Contenido de humedad 1.0 %
7.- Módulo de fineza 3.06

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa 2.663 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.683 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1339 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1474 Kg/m³
5.- % de absorción 0.75 %
6.- Contenido de humedad 0.2 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 50 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2361 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 8.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.688

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 355 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.
Agua 244 L : Potable de la zona.
Agregado fino 879 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 884 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 2.48 2.49 29.2 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 2.48 2.80 29.2 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de Concreto $f'c$ 175 kg/cm² con factor de seguridad de 100 % (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 100 %

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.552 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.567 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1502 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1629 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.56 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 1.0 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 3.06 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.663 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.683 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1339 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1474 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.75 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.2 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 100 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2361 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 9.1 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.632

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	385	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	244	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	851	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	882	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.21	2.29	26.9	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	2.21	2.57	26.9	Lts/pie ³
-------------------------	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de los 3 diseños f'c 175 kg/cm² con factor de seguridad (0% - 50% - 100%) edad: 7 días



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo D.P 175 - 0%FS	175	6 03 2022	13 03 2022	7	27109	15.23	182	149
02		175	6 03 2022	13 03 2022	7	28066	15.27	183	153
03		175	6 03 2022	13 03 2022	7	27589	15.30	184	150
04	Testigo D.P 175 - 50%FS	175	6 03 2022	13 03 2022	7	29684	15.28	183	162
05		175	6 03 2022	13 03 2022	7	28626	15.31	184	156
06		175	6 03 2022	13 03 2022	7	29590	15.24	182	162
07	Testigo D.P 175 - 100%FS	175	6 03 2022	13 03 2022	7	31666	15.26	183	173
08		175	6 03 2022	13 03 2022	7	31900	15.27	183	174
09		175	6 03 2022	13 03 2022	7	31944	15.29	184	174

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Diseño de Concreto $f'c$ 210 kg/cm² sin factor de seguridad (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 0 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.552	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.567	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1502	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1629	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.56	%
6.- Contenido de humedad	1.0	%
7.- Módulo de fineza	3.06	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.663	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.683	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1339	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1474	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.75	%
6.- Contenido de humedad	0.2	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Diseño de Concreto $f'c$ 210 kg/cm² sin factor de seguridad (pág. 02)

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 0 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2365 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 8.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.688

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	367	Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	253	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	860	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	885	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 2.34 2.41 29.2 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 2.35 2.71 29.2 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.

Diseño de Concreto $f'c$ 210 kg/cm² con factor de seguridad de 50 % (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 50 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.552	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.567	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1502	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1629	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.56	%
6.- Contenido de humedad	1.0	%
7.- Módulo de fineza	3.06	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.663	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.683	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1339	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1474	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.75	%
6.- Contenido de humedad	0.2	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 50 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2365 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 9.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.620

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	406	Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	252	L	: Potable de la zona.
Agregado fino	824	Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	883	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 2.03 2.17 26.4 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 2.03 2.44 26.4 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de Concreto $f'c$ 210 kg/cm² con factor de seguridad de 100 % (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 100 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.552 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.567 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1502 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1629 Kg/m³
5.- % de absorción 0.56 %
6.- Contenido de humedad 1.0 %
7.- Módulo de fineza 3.06

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa 2.663 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.683 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1339 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1474 Kg/m³
5.- % de absorción 0.75 %
6.- Contenido de humedad 0.2 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 100 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2365 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 10.5 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.561

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 448 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.
Agua 251 L : Potable de la zona.
Agregado fino 785 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 880 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 1.75 1.96 23.8 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 1.75 2.21 23.8 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

**Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de los 3 diseños
f'c 210 kg/cm² con factor de seguridad (0% - 50% - 100%) edad: 7 días**



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo D.P 210 - 0%FS	210	6 03 2022	13 03 2022	7	31558	15.18	181	174
02		210	6 03 2022	13 03 2022	7	32165	15.24	182	176
03		210	6 03 2022	13 03 2022	7	32105	15.24	182	176
04	Testigo D.P 210 - 50%FS	210	6 03 2022	13 03 2022	7	34172	15.32	184	185
05		210	6 03 2022	13 03 2022	7	34450	15.25	183	189
06		210	6 03 2022	13 03 2022	7	33900	15.25	183	186
07	Testigo D.P 210 - 100%FS	210	6 03 2022	13 03 2022	7	37860	15.27	183	207
08		210	6 03 2022	13 03 2022	7	38387	15.29	184	209
09		210	6 03 2022	13 03 2022	7	37301	15.29	184	203

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Diseño de Concreto $f'c$ 280 kg/cm² sin factor de seguridad (pág. 01)

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 0 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.552	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.567	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1502	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1629	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.56	%
6.- Contenido de humedad	1.0	%
7.- Módulo de fineza	3.06	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.663	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.683	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1339	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1474	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.75	%
6.- Contenido de humedad	0.2	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Diseño de Concreto $f'c$ 280 kg/cm² sin factor de seguridad (pág. 02)

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 0 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2370 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 10.2 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.582

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 433 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.
Agua 252 L : Potable de la zona.
Agregado fino 810 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 874 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 1.87 2.02 24.7 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 1.87 2.27 24.7 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.

Diseño de Concreto $f'c$ 280 kg/cm² con factor de seguridad de 50 % (pág. 01)

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 50 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.552	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.567	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1502	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1629	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.56	%
6.- Contenido de humedad	1.0	%
7.- Módulo de fineza	3.06	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.663	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.683	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1339	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1474	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.75	%
6.- Contenido de humedad	0.2	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
CON FACTOR DE SEGURIDAD - 50 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2370 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 11.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.522

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	481	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	251	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	766	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	871	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 1.59 1.81 22.2 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 1.59 2.03 22.2 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Diseño de Concreto $f'c$ 280 kg/cm² con factor de seguridad de 100 % (pág. 01)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 100 %

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.552	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.567	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1502	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1629	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.56	%
6.- Contenido de humedad	1.0	%
7.- Módulo de fineza	3.06	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.663	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.683	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1339	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1474	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.75	%
6.- Contenido de humedad	0.2	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CON FACTOR DE SEGURIDAD - 100 %

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2370 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 12.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.469

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	535	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	251	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	716	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	868	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.34	1.62	19.9	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	1.34	1.82	19.9	Lts/pie ³
-------------------------	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de los 3 diseños f'c 280 kg/cm² con factor de seguridad (0% - 50% - 100%) edad: 7 días



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Domingo, 06 de marzo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo D.P 280 - 0%FS	280	6 03 2022	13 03 2022	7	42843	15.22	182	235
02		280	6 03 2022	13 03 2022	7	40945	15.23	182	225
03		280	6 03 2022	13 03 2022	7	42383	15.33	185	230
04	Testigo D.P 280 - 50%FS	280	6 03 2022	13 03 2022	7	48083	15.29	184	262
05		280	6 03 2022	13 03 2022	7	47506	15.27	183	259
06		280	6 03 2022	13 03 2022	7	47911	15.25	183	262
07	Testigo D.P 280 - 100%FS	280	6 03 2022	13 03 2022	7	50011	15.27	183	273
08		280	6 03 2022	13 03 2022	7	49960	15.26	183	273
09		280	6 03 2022	13 03 2022	7	50090	15.23	182	275

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO: (NORMA E060 - METODO ACI 211)

F'c 175 kg/cm² (1)



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: lemswyceirl@gmail.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 13 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 175 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.552 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.567 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1502 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1629 Kg/m³
5.- % de absorción 0.56 %
6.- Contenido de humedad 1.0 %
7.- Módulo de finiza 3.06

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cartera Pachерres - Pachерres

1.- Peso específico de masa 2.663 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.683 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1339 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1474 Kg/m³
5.- % de absorción 0.75 %
6.- Contenido de humedad 0.2 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 13 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL F'c = 175 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas

Peso unitario del concreto fresco : 2361 Kg/m³

Factor cemento por M³ de concreto : 7.6 bolsas/m³

Relación agua cemento de diseño : 0.754

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 324 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.

Agua 244 L : Potable de la zona.

Agregado fino 907 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

Agregado grueso 885 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.80	2.73	32.0	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	2.80	3.07	32.0	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Huai Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

F'C 210 kg/cm² (1)

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 19 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.552 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.567 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1502 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1629 Kg/m³
5.- % de absorción 0.56 %
6.- Contenido de humedad 1.0 %
7.- Módulo de fineza 3.06

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa 2.663 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.683 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1339 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1474 Kg/m³
5.- % de absorción 0.75 %
6.- Contenido de humedad 0.2 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Sábado, 19 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2365 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 8.6 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.688

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	367	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	253	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	860	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	885	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.34	2.41	29.2	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.35	2.71	29.2	Lts/pe ³
--	-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. EN SERVICIOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

F'C 280 kg/cm² (1)

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Domingo, 20 de marzo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL Fc = 280 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3160 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.552 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.567 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1502 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1629 Kg/m³
5.- % de absorción 0.56 %
6.- Contenido de humedad 1.0 %
7.- Módulo de fineza 3.06

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa 2.663 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.683 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1339 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1474 Kg/m³
5.- % de absorción 0.75 %
6.- Contenido de humedad 0.2 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.6	99.4
Nº 04	7.9	91.6
Nº 08	13.1	78.5
Nº 16	19.7	58.8
Nº 30	23.6	35.2
Nº 50	14.8	20.4
Nº 100	10.5	9.9
Fondo	9.9	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	16.8	83.2
1/2"	46.0	37.2
3/8"	26.3	10.9
Nº 04	10.9	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

F'C 280 kg/cm² (2)

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : **TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".**

Fecha de vaciado : Domingo, 20 de marzo del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2370 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 10.2 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.582

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 433 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.
Agua 252 L : Potable de la zona.
Agregado fino 810 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 874 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

Proporción en peso : Cemento Arena Piedra Agua
 1.0 1.87 2.02 24.7 Lts/pie³

Proporción en volumen : 1.0 1.87 2.27 24.7 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.

ENSAYO DE SLUMP (ASENTAMIENTO) - N.T.P. 339.035:2009

Concreto f'c 175 kg/cm²



RNP Servicios S0608559

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20548885974

ail: servicios@lemswycseir.c

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 13 de marzo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Qhuna	175	13 03 2022	4.00	10.16
DM-02	Mochica	175	13 03 2022	3.50	8.89
DM-03	Pacasmayo	175	13 03 2022	4.25	10.80
DM-04	Quisqueya	175	13 03 2022	4.00	10.16

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto f'c 210 kg/cm²



RNP Servicios S0008589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

ail: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 19 de marzo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Qhuna	210	19 03 2022	4.00	10.16
DM-02	Mochica	210	19 03 2022	3.50	8.89
DM-03	Pacasmayo	210	19 03 2022	4.00	10.16
DM-04	Quisqueya	210	19 03 2022	4.50	11.43

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto f'c 280 kg/cm²



RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20548885974

ail: servicios@lemswycseirl.c

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
 MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 20 de marzo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Qhuna	280	20 03 2022	4.00	10.16
DM-02	Mochica	280	20 03 2022	3.50	8.89
DM-03	Pacasmayo	280	20 03 2022	4.00	10.16
DM-04	Quisqueya	280	20 03 2022	3.75	9.53

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



ENSAYO DE TEMPERATURA - N.T.P. 339.184

Concreto f'c 175 kg/cm²



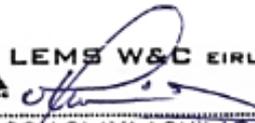
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 13 de marzo del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Qhuna	175	13 03 2022	34.5
DM-02	Mochica	175	13 03 2022	28.5
DM-03	Pacasmayo	175	13 03 2022	26.0
DM-04	Quisqueya	175	13 03 2022	26.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 19 de marzo del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Temperatura (C°)
DM-01	Qhuna	210	19 03 2022	28.5
DM-02	Mochica	210	19 03 2022	29.0
DM-03	Pacasmayo	210	19 03 2022	30.6
DM-04	Quisqueya	210	19 03 2022	30.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 20 de marzo del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
Referencia : N.T.P. 339.184.

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Qhuna	280	20 03 2022	25.0
DM-02	Mochica	280	20 03 2022	28.0
DM-03	Pacasmayo	280	20 03 2022	32.0
DM-04	Quisqueya	280	20 03 2022	32.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ENSAYO DE PESO UNITARIO (DENSIDAD) N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Concreto f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 13 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	QHUNA	175	13 03 2022	2361
02	MOCHICA	175	13 03 2022	2329
03	PACASMAYO	175	13 03 2022	2357
04	QUISQUEYA	175	13 03 2022	2362

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 19 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	QHUNA	210	19 03 2022	2365
02	MOCHICA	210	19 03 2022	2348
03	PACASMAYO	210	19 03 2022	2363
04	QUISQUEYA	210	19 03 2022	2367

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



Concreto f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 20 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	QHUNA	280	20 03 2022	2370
02	MOCHICA	280	20 03 2022	2352
03	PACASMAYO	280	20 03 2022	2369
04	QUISQUEYA	280	20 03 2022	2373

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO - NTP 339.080

Concreto f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 13 de marzo del 2022
Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
Referencia : NTP 339.080
Tipo de Medidor : Medidor "B"

Ensayo	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Contenido de aire (%)
01	QHUNA	175	13 03 2022	1.1
02	MOCHICA	175	13 03 2022	2.3
03	QUISQUEYA	175	13 03 2022	1.7
04	PACASMAYO	175	13 03 2022	1.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 19 de marzo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Ensayo	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Contenido de aire (%)
01	QHUNA	210	19 03 2022	1.4
02	MOCHICA	210	19 03 2022	1.4
03	QUISQUEYA	210	19 03 2022	1.2
04	PACASMAYO	210	19 03 2022	1.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 20 de marzo del 2022
Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
Referencia : NTP 339.080
Tipo de Medidor : Medidor "B"

Ensayo	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
01	QHUNA	280	20 03 2022	2.2
02	MOCHICA	280	20 03 2022	1.3
03	QUISQUEYA	280	20 03 2022	1.4
04	PACASMAYO	280	20 03 2022	1.4

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - N.T.P. 339.034:2015

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - $f'c$ 175 kg/cm²



RNP Servicios S0605539

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyc.eirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJIA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 13 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 175kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	$f'c$ (Kg/Cm ²)
01	P-01, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	29839	15.21	181.7	164.2
02	P-02, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	29439	15.28	183.3	160.6
03	P-03, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	30799	15.25	182.7	168.6
04	P-04, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	34445	15.30	183.7	187.5
05	P-05, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	35191	15.31	184.0	191.3
06	P-06, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	33143	15.19	181.1	183.0
07	P-07, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	38350	15.35	184.9	207.4
08	P-08, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	38820	15.35	185.1	209.8
09	P-09, Quisqueya Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	37203	15.26	182.9	203.4

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPONAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 13 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 175kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	28440	15.30	183.9	154.7
02	P-02, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	27835	15.33	184.5	150.9
03	P-03, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	27195	15.27	183.0	148.6
04	P-04, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	32448	15.29	183.5	176.8
05	P-05, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	32789	15.30	183.9	178.3
06	P-06, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	31104	15.24	182.3	170.6
07	P-07, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	34517	15.31	184.1	187.5
08	P-08, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	35170	15.29	183.6	191.5
09	P-09, Qhuna Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	34973	15.22	181.9	192.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 175 kg/cm²



RNP Servicios S0600509

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 13 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 175kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	28516	15.32	184.2	154.8
02	P-02, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	29052	15.24	182.3	159.4
03	P-03, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	20 03 2022	7	28301	15.22	181.8	155.7
04	P-04, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	33552	15.33	184.6	181.8
05	P-05, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	33111	15.32	184.3	179.6
06	P-06, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	27 03 2022	14	32124	15.19	181.2	177.3
07	P-07, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	36429	15.27	183.0	199.0
08	P-08, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	36822	15.32	184.2	199.9
09	P-09, Pacasmayo Tipo I	175	13 03 2022	10 04 2022	28	34973	15.22	181.8	192.4

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f_c 175 kg/cm²



RNP Servicios S0605599

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 13 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 175kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f_c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f_c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	20 03 2022	7	21835	15.29	183.6	118.9
02	P-02, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	20 03 2022	7	22507	15.23	182.2	123.5
03	P-03, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	20 03 2022	7	22237	15.29	183.5	121.2
04	P-04, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	27 03 2022	14	26079	15.30	183.9	141.8
05	P-05, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	27 03 2022	14	27075	15.32	184.2	147.0
06	P-06, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	27 03 2022	14	26385	15.28	183.3	144.0
07	P-07, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	10 04 2022	28	31377	15.21	181.7	172.7
08	P-08, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	10 04 2022	28	31934	15.29	183.6	173.9
09	P-09, Mochica Tipo GU	175	13 03 2022	10 04 2022	28	31581	15.24	182.3	173.2

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TTC. EXPERTOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f_c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPONAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJIA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 19 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f_c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f_c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	37606	15.33	184.7	203.6
02	P-02, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	32535	15.30	183.8	177.0
03	P-03, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	34924	15.29	183.5	190.3
04	P-04, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	44100	15.32	184.3	239.2
05	P-05, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	44164	15.30	183.7	240.4
06	P-06, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	43938	15.28	183.3	239.8
07	P-07, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	48173	15.26	182.8	263.6
08	P-08, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	48442	15.25	182.7	265.2
09	P-09, Quisqueya Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	48037	15.21	181.7	264.4

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - $f'c$ 210 kg/cm²



RNP Servicios S0600509

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyc.eirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 19 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	$f'c$ (Kg/Cm ²)
01	P-01, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	32339	15.30	183.9	175.9
02	P-02, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	33141	15.30	183.7	180.4
03	P-03, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	31316	15.22	181.9	172.1
04	P-04, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	39402	15.27	183.1	215.2
05	P-05, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	37950	15.32	184.3	205.9
06	P-06, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	38227	15.19	181.2	210.9
07	P-07, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	44008	15.23	182.1	241.7
08	P-08, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	42750	15.25	182.7	234.0
09	P-09, Qhuna Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	43117	15.17	180.6	238.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - $f'c$ 210 kg/cm²



RNP Servicios S0605509

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 19 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	36243	15.31	184.0	197.0
02	P-02, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	33623	15.28	183.3	183.5
03	P-03, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	26 03 2022	7	32850	15.20	181.5	181.0
04	P-04, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	42972	15.31	184.1	233.4
05	P-05, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	40308	15.33	184.5	218.5
06	P-06, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	2 04 2022	14	42185	15.22	181.8	232.0
07	P-07, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	45677	15.33	184.6	247.5
08	P-08, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	46356	15.32	184.3	251.5
09	P-09, Pacasmayo Tipo I	210	19 03 2022	16 04 2022	28	44137	15.21	181.6	243.1

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 210 kg/cm²



RNP Servicios S0600509

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 19 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	26 03 2022	7	28025	15.38	186	150.9
02	P-02, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	26 03 2022	7	30419	15.29	183	165.8
03	P-03, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	26 03 2022	7	29230	15.34	185	158.2
04	P-04, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	2 04 2022	14	34483	15.36	185	186.2
05	P-05, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	2 04 2022	14	31851	15.32	184	172.8
06	P-06, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	2 04 2022	14	33079	15.34	185	179.0
07	P-07, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	16 04 2022	28	37793	15.26	183	206.7
08	P-08, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	16 04 2022	28	38366	15.32	184	208.2
09	P-09, Mochica Tipo GU	210	19 03 2022	16 04 2022	28	37611	15.20	181	207.3

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f_c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPONAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f_c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f_c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	43455	15.25	182.7	237.9
02	P-02, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	43186	15.30	183.9	234.9
03	P-03, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	42933	15.21	181.7	236.3
04	P-04, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	52995	15.28	183.4	289.0
05	P-05, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	50782	15.32	184.3	275.5
06	P-06, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	50478	15.29	183.6	274.9
07	P-07, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	57247	15.21	181.7	315.1
08	P-08, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	57059	15.32	184.3	309.5
09	P-09, Quisqueya Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	56306	15.35	185.1	304.3

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Qhuna tipo I - $f'c$ 280 kg/cm²



RNP Servicios S0600509

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño $f'c$	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	$f'c$ (Kg/Cm ²)
01	P-01, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	39344	15.33	184.5	213.3
02	P-02, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	37911	15.28	183.3	206.9
03	P-03, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	38162	15.22	181.9	209.8
04	P-04, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	45714	15.28	183.4	249.3
05	P-05, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	47227	15.35	185.1	255.2
06	P-06, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	46222	15.34	184.8	250.1
07	P-07, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	52317	15.23	182.1	287.4
08	P-08, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	53281	15.34	184.8	288.3
09	P-09, Qhuna Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	52262	15.24	182.3	286.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 280 kg/cm²



RNP Servicios S0605599

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	39546	15.27	183.1	215.9
02	P-02, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	40666	15.31	184.1	220.9
03	P-03, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	27 03 2022	7	39719	15.24	182.4	217.7
04	P-04, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	48185	15.26	182.8	263.6
05	P-05, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	47776	15.35	185.1	258.2
06	P-06, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	3 04 2022	14	47324	15.23	182.1	259.9
07	P-07, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	53344	15.29	183.5	290.7
08	P-08, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	54666	15.24	182.3	299.9
09	P-09, Pacasmayo Tipo I	280	20 03 2022	17 04 2022	28	54055	15.22	181.8	297.3

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TIC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Peralas
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f_c 280 kg/cm²



RNP Servicios 50665539

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPONAN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

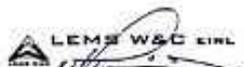
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f_c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f_c (Kg/Cm ²)
01	P-01, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	27 03 2022	7	34553	15.21	181.6	190.3
02	P-02, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	27 03 2022	7	35745	15.25	182.7	195.7
03	P-03, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	27 03 2022	7	35273	15.26	182.8	193.0
04	P-04, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	3 04 2022	14	43237	15.31	184.1	234.9
05	P-05, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	3 04 2022	14	41791	15.23	182.2	229.4
06	P-06, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	3 04 2022	14	42139	15.20	181.5	232.2
07	P-07, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	17 04 2022	28	50832	15.30	183.9	276.5
08	P-08, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	17 04 2022	28	49929	15.31	184.1	271.2
09	P-09, Mochica Tipo GU	280	20 03 2022	17 04 2022	28	50229	15.24	182.3	275.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
REG. PROFESIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ENSAYO DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA – UNE 83988 – 2 (Método de Wenner)

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
: Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices C/60°	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
		F'c (kg/cm2)					°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	MOCHICA GU – P1	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T1	21.20	21.20	8.70	8.78	Alto
						G2-T1	21.20		8.40		
						G3-T1	21.20		8.70		
						G4-T1	21.20		8.90		
						G5-T1	21.20		9.50		
						G6-T1	21.20		8.45		
02	MOCHICA GU – P2	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.00	20.00	8.50	9.12	Alto
						G2-T2	20.00		9.70		
						G3-T2	20.00		8.20		
						G4-T2	20.00		10.20		
						G5-T2	20.00		9.50		
						G6-T2	20.00		8.60		
03	MOCHICA GU – P3	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T3	20.10	20.10	8.00	8.90	Alto
						G2-T3	20.10		9.30		
						G3-T3	20.10		9.60		
						G4-T3	20.10		9.10		
						G5-T3	20.10		9.10		
						G6-T3	20.10		8.30		
										8.93	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
: Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
		F'c (kg/cm2)				C/60°	°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	MOCHICA GU – P1	210	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T1	20.50	20.50	10.21	9.80	Moderado/ baja
						G2-T1	20.50			10.20	
						G3-T1	20.50			9.40	
						G4-T1	20.50			10.40	
						G5-T1	20.50			11.63	
						G6-T1	20.50			9.80	
02	MOCHICA GU – P2	210	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.30	20.30	10.37	10.70	Moderado/ baja
						G2-T2	20.30			10.60	
						G3-T2	20.30			9.20	
						G4-T2	20.30			9.70	
						G5-T2	20.30			10.90	
						G6-T2	20.30			11.10	
03	MOCHICA GU – P3	210	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T3	20.70	20.70	10.13	10.60	Moderado/ baja
						G2-T3	20.70			9.70	
						G3-T3	20.70			10.00	
						G4-T3	20.70			10.75	
						G5-T3	20.70			9.40	
						G6-T3	20.70			10.30	
10.23											

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswycelr.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices		Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión	
						C/60*	°C	Prom.	°C	Prom.	(kΩ.cm)		Prom.
01	MOCHICA GU – P1	280				G1-T1	20.20	20.20		20.20	10.00	11.55	Moderado/ baja
						G2-T1	20.20				12.30		
						G3-T1	20.20				11.80		
						G4-T1	20.20				10.20		
						G5-T1	20.20				12.50		
						G6-T1	20.20				12.50		
02	MOCHICA GU – P2	280	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.60	20.60		20.60	11.90	11.63	Moderado/ baja
						G2-T2	20.60				11.70		
						G3-T2	20.60				11.60		
						G4-T2	20.60				11.10		
						G5-T2	20.60				11.70		
						G6-T2	20.60				11.80		
03	MOCHICA GU – P3	280				G1-T3	20.00	20.00		20.00	10.70	9.87	Moderado/ baja
						G2-T3	20.00				10.70		
						G3-T3	20.00				9.30		
						G4-T3	20.00				9.70		
						G5-T3	20.00				9.60		
						G6-T3	20.00				9.20		
11.02													

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
: Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices		Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
		F'c (kg/cm2)				C/60°	°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.		
01	PACASMAYO TIPO I – P1	175				G1-T1	21.10	21.10		8.40	8.02	Alto
						G2-T1	21.10			5.80		
						G3-T1	21.10			8.10		
						G4-T1	21.10			10.70		
						G5-T1	21.10			9.30		
						G6-T1	21.10			5.80		
02	PACASMAYO TIPO I – P2	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	21.00	21.00		9.10	10.73	Alto
						G2-T2	21.00			14.40		
						G3-T2	21.00			11.60		
						G4-T2	21.00			9.90		
						G5-T2	21.00			9.70		
						G6-T2	21.00			9.70		
03	PACASMAYO TIPO I – P3	175				G1-T3	20.80	20.80		10.40	10.20	Alto
						G2-T3	20.80			6.50		
						G3-T3	20.80			12.70		
						G4-T3	20.80			11.40		
						G5-T3	20.80			11.60		
						G6-T3	20.80			8.60		
										9.65		

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión	
		F'c (kg/cm ²)				C/60°	°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.		
01	PACASMAYO TIPO I – P1	210				G1-T1	20.50	20.50	20.50	11.70	11.47	Moderado/ baja
						G2-T1	20.50			11.00		
						G3-T1	20.50			11.00		
						G4-T1	20.50			11.80		
						G5-T1	20.50			11.90		
						G6-T1	20.50			11.40		
02	PACASMAYO TIPO I – P2	210	19 03 2022	16 04 2022	28	G1-T2	20.30	20.30	20.30	10.80	11.35	Moderado/ baja
						G2-T2	20.30			11.10		
						G3-T2	20.30			10.30		
						G4-T2	20.30			12.40		
						G5-T2	20.30			12.20		
						G6-T2	20.30			11.30		
03	PACASMAYO TIPO I – P3	210				G1-T3	20.00	20.00	20.00	10.70	10.53	Moderado/ baja
						G2-T3	20.00			10.90		
						G3-T3	20.00			9.10		
						G4-T3	20.00			10.70		
						G5-T3	20.00			12.50		
						G6-T3	20.00			9.30		
									11.12			

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón – Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño F'c (kg/cm2)	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices C/60°	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
							°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	PACASMAYO TIPO I – P1	280				G1-T1	20.70	20.70	13.40	14.13	
						G2-T1	20.70		15.90		
						G3-T1	20.70		14.80		
						G4-T1	20.70		13.20		
						G5-T1	20.70		12.90		
						G6-T1	20.70		14.60		
02	PACASMAYO TIPO I – P2	280	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	21.30	21.30	14.60	12.43	Moderado/ baja
						G2-T2	21.30		11.10		
						G3-T2	21.30		16.70		
						G4-T2	21.30		12.50		
						G5-T2	21.30		8.60		
						G6-T2	21.30		11.10		
03	PACASMAYO TIPO I – P3	280				G1-T3	20.90	20.90	10.60	11.10	
						G2-T3	20.90		11.10		
						G3-T3	20.90		12.00		
						G4-T3	20.90		15.90		
						G5-T3	20.90		10.00		
						G6-T3	20.90		7.00		
									12.56		

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 2054885974
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
: Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices C/60°	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión	
		F'c (kg/cm2)					°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.		
01	QHUNA TIPO I – P1	175				G1-T1	20.10	20.10	10.60	10.88		
						G2-T1	20.10					10.60
						G3-T1	20.10					11.30
						G4-T1	20.10					11.10
						G5-T1	20.10					11.10
						G6-T1	20.10					10.60
02	QHUNA TIPO I – P2	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.50	20.50	10.30	10.88	Moderado/ baja	
						G2-T2	20.50					10.70
						G3-T2	20.50					10.90
						G4-T2	20.50					10.80
						G5-T2	20.50					11.90
						G6-T2	20.50					10.70
03	QHUNA TIPO I – P3	175				G1-T3	20.80	20.80	10.00	10.42		
						G2-T3	20.80					10.40
						G3-T3	20.80					10.00
						G4-T3	20.80					10.70
						G5-T3	20.80					10.40
						G6-T3	20.80					11.00
									10.73			

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión				
		F'c (kg/cm2)				C/60°	°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.					
01	QHUNA TIPO I – P1	210	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T1	20.10	20.10	11.40	11.65	Moderado/ baja				
						G2-T1	20.10					11.80			
						G3-T1	20.10						12.00		
						G4-T1	20.10							11.10	
						G5-T1	20.10								11.80
						G6-T1	20.10								
G1-T2	20.00	20.00	12.30	11.80											
G2-T2	20.00				12.90										
G3-T2	20.00					11.87									
G4-T2	20.00						11.00								
G5-T2	20.00							11.20							
G6-T2	20.00								11.50						
03	QHUNA TIPO I – P3	210	20 03 2022	17 04 2022						28	G1-T3	20.40	20.40	12.30	10.75
					G2-T3						20.40	10.00			
					G3-T3	20.40					9.10				
					G4-T3	20.40	11.50								
					G5-T3	20.40		11.90							
					G6-T3	20.40			9.70						
						11.40									

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 280 kg/cm²

QHUNA 280



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón – Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices C/60°	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
		f'c (kg/cm ²)					°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	QHUNA TIPO I – P1	280				G1-T1	20.20	20.20	15.00	14.72	Moderado/ baja
						G2-T1	20.20		12.70		
						G3-T1	20.20		22.80		
						G4-T1	20.20		12.50		
						G5-T1	20.20		11.40		
						G6-T1	20.20		13.90		
02	QHUNA TIPO I – P2	280	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.00	20.00	15.50	14.85	
						G2-T2	20.00		16.20		
						G3-T2	20.00		13.40		
						G4-T2	20.00		13.70		
						G5-T2	20.00		15.00		
						G6-T2	20.00		15.30		
03	QHUNA TIPO I – P3	280				G1-T3	19.90	19.90	17.10	16.28	
						G2-T3	19.90		16.40		
						G3-T3	19.90		14.30		
						G4-T3	19.90		19.00		
						G5-T3	19.90		15.90		
						G6-T3	19.90		15.00		
									15.28		

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswyceirf.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
: Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Generatrices	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
		F'c (kg/cm ²)				C/60°	°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	QUISQUEYA TIPO I – P1	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T1	20.00	20.05	20.05	9.00	10.12
						G2-T1	20.00			10.40	
						G3-T1	20.00			12.50	
						G4-T1	20.10			9.50	
						G5-T1	20.10			8.40	
						G6-T1	20.10			10.90	
02	QUISQUEYA TIPO I – P2	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.00	20.00	20.00	8.80	9.37
						G2-T2	20.00			9.10	
						G3-T2	20.00			8.40	
						G4-T2	20.00			11.60	
						G5-T2	20.00			9.30	
						G6-T2	20.00			9.00	
03	QUISQUEYA TIPO I – P3	175	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T3	20.00	20.00	20.00	9.60	8.88
						G2-T3	20.00			9.90	
						G3-T3	20.00			10.20	
						G4-T3	20.00			8.80	
						G5-T3	20.00			8.10	
						G6-T3	20.00			6.70	
									9.46		

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 2054885974
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
: MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón –
: Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (dias)	Generatrices C/60°	Temperatura		Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
		F'c (kg/cm2)					°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	QUISQUEYA TIPO I – P1	210				G1-T1	20.00	20.05	10.13	10.57	
						G2-T1	20.00		10.55		
						G3-T1	20.00		10.74		
						G4-T1	20.10		10.86		
						G5-T1	20.10		10.39		
						G6-T1	20.10		10.77		
02	QUISQUEYA TIPO I – P2	210	20 03 2022	17 04 2022	28	G1-T2	20.00	20.00	10.78	10.41	Moderado/ baja
						G2-T2	20.00		10.15		
						G3-T2	20.00		10.19		
						G4-T2	20.00		10.14		
						G5-T2	20.00		10.86		
						G6-T2	20.00		10.33		
03	QUISQUEYA TIPO I – P3	210				G1-T3	20.00	20.00	11.35	11.55	
						G2-T3	20.00		11.10		
						G3-T3	20.00		11.70		
						G4-T3	20.00		11.83		
						G5-T3	20.00		11.60		
						G6-T3	20.00		11.70		
									10.84		

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑAN MILLÁN CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA JOSÉ PAÚL

Proyecto / Obra : Tesis "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021".

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Ensayo : 17 de Abril del 2022.

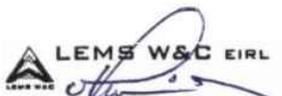
Ensayo : Durabilidad del hormigón – Determinación de la resistividad del hormigón – Parte 1 (Método directo) y Parte 2 (Método de Wenner)

Referencia : UNE 83988 – 2

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño F'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Temperatura			Resistividad Eléctrica		Nivel de Corrosión
						eneratrict C/60°	°C	Prom.	(kΩ.cm)	Prom.	
01	QUISQUEYA TIPO I – P1	280					20.40	20.40	13.00	11.83	
									12.10		
									10.00		
									11.40		
									10.40		
									14.10		
02	QUISQUEYA TIPO I – P2	280	20 03 2022	17 04 2022	28		20.70	20.70	10.60	9.20	Moderado/ baja
									10.20		
									7.20		
									8.80		
									7.00		
									11.40		
03	QUISQUEYA TIPO I – P3	280					20.90	20.90	18.70	13.62	
									14.30		
									13.40		
									11.40		
									12.10		
									11.80		
11.55											

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ENSAYO DE PENETRACION DE CLORUROS - ASTM C-1202-17

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 175 kg/cm²



Prologación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycer@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 175kg/cm2- Cemento MOCHICA GU
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PROBETA, DP 175	DIÁMETRO				ESPESOR			
	D 1 (mm)	D 2 (mm)	D 3 (mm)	Dprom (mm)	e 1 (mm)	e 2 (mm)	e 3 (mm)	Dprom (mm)
DP-1	108.8	109.1	101.1	100.65	52.0	51.1	51.7	51.58
DP-2	108.4	109.4	106.7	100.51	51.4	52.4	52.6	52.11
DP-3	108.0	101.3	109.8	100.88	52.4	52.5	52.7	52.51

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Data N°	t (30min)	ia (A)	ia (A)	ia (A)
1	0	0.00715	0.00710	0.00717
2	30	0.00715	0.00712	0.00717
3	60	0.00716	0.00713	0.00718
4	90	0.00717	0.00714	0.00719
5	120	0.00718	0.00715	0.00721
6	150	0.00719	0.00716	0.00721
7	180	0.00719	0.00717	0.00722
8	210	0.00721	0.00718	0.00723
9	240	0.00721	0.00719	0.00724
10	270	0.00722	0.00720	0.00724
11	300	0.00723	0.00721	0.00725
12	330	0.00723	0.00722	0.00726
13	360	0.00724	0.00722	0.00727



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	155.403
DP-2	154.854
DP-3	155.920

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:
Q = Carga pasada (coulombs)
I_a = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
I_t = Corriente (amperios), 1 minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	138.44
DP-2	138.34
DP-3	138.27
VALOR PROMEDIO	138.35

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}} \right)^2$$

Donde:
Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de D_{prom} de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO	
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 210 kg/cm²



Prologación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C: 20480781334
Email: lemswycer@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 210kg/cm ² - Cemento MOCHICA GU
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE PENETRACION DE ION CLORURO								
PROBETA_DP_H10	DIAMETRO				ESPESOR			
	Muestra	D (mm)	D (mm)	D (mm)	Dprom (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)
DP-1	101.2	100.4	101.1	100.90	52.0	51.1	51.7	51.58
DP-2	100.5	100.7	100.7	100.64	51.4	52.4	52.6	52.11
DP-3	100.1	100.5	100.8	100.45	52.4	52.5	52.7	52.51

Registro de Datos				
Data N°	t (min)	DP-1 I _n (A)	DP-2 I _n (A)	DP-3 I _n (A)
1	0	0.00705	0.00710	0.00707
2	30	0.00705	0.00712	0.00707
3	60	0.00706	0.00713	0.00708
4	90	0.00707	0.00714	0.00709
5	120	0.00708	0.00715	0.00710
6	150	0.00709	0.00716	0.00711
7	180	0.00709	0.00717	0.00712
8	210	0.00710	0.00718	0.00713
9	240	0.00711	0.00719	0.00714
10	270	0.00712	0.00721	0.00714
11	300	0.00713	0.00721	0.00715
12	330	0.00713	0.00722	0.00716
13	360	0.00714	0.00722	0.00717



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	153.225
DP-2	154.872
DP-3	153.742

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:
 Q = Carga pasada (coulombs)
 I_n = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
 I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Q _s (coulombs)
DP-1	135.82
DP-2	138.01
DP-3	137.51
VALOR PROMEDIO	137.11

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}}\right)^2$$

Donde:
 Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
 Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de D_{prom} de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS

	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 280 kg/cm²



Prologación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycet@gmail.com

Solicitante	:	CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 280kg/cm² - Cemento MOCHICA GU
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE PENETRACION DE ION CLORURO									
PROBETA DP 280	DIAMETRO				ESPESOR				
	Muestra	D 1(mm)	D 2(mm)	D 3(mm)	Dprom (mm)	e- 1(mm)	e- 2(mm)	e- 3(mm)	Dprom (mm)
DP-1	100.9	100.5	100.8	100.72	51.1	52.1	52.0	51.75	
DP-2	100.3	100.1	100.9	100.40	52.9	52.9	52.6	52.82	
DP-3	101.3	100.4	100.6	100.76	52.1	52.7	52.2	52.33	

Registro de Datos				
Dato N°	t (30min)	DP-1	DP-2	DP-3
		In (A)	In (A)	In (A)
1	0	0.00705	0.00709	0.00707
2	30	0.00705	0.00702	0.00707
3	60	0.00706	0.00703	0.00708
4	90	0.00707	0.00704	0.00709
5	120	0.00708	0.00705	0.00710
6	150	0.00709	0.00706	0.00711
7	180	0.00709	0.00707	0.00712
8	210	0.00710	0.00708	0.00713
9	240	0.00711	0.00709	0.00714
10	270	0.00712	0.00710	0.00714
11	300	0.00713	0.00711	0.00715
12	330	0.00713	0.00712	0.00716
13	360	0.00714	0.00712	0.00717



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	153.225
DP-2	152.694
DP-3	153.742

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- I_t = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- I = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	136.32
DP-2	136.72
DP-3	136.68
VALOR PROMEDIO	136.57

Donde:

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}}\right)^2$$

Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de D_{prom} de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS

- DP-1
- DP-2
- DP-3

EVALUACION PROMEDIO

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO	
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

-> Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 175 kg/cm²

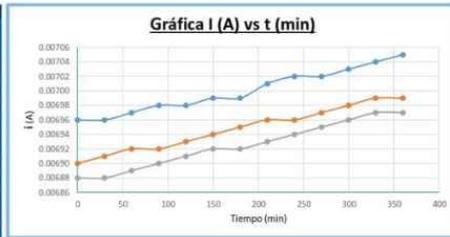


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyc@eirl.com

Solicitante	:	CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 175kg/cm ² - Cemento PACASMAYO
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PRUEBA DP 175	DIAMETRO				ESPESOR			
	B (mm)	D 3mm	D 3mm	Dprom (mm)	e-1 (mm)	e-2 (mm)	e-3 (mm)	Dprom (mm)
DP-1	100.75	100.9	101.3	100.97	51.18	50.4	52.9	51.49
DP-2	100.7	101.1	99.6	100.47	52.8	52.8	53.0	52.83
DP-3	101.0	100.5	100.4	100.65	51.3	51.8	50.8	51.29

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Data N°	t (30min)	I _t (A)	I _t (A)	I _t (A)
1	0	0.00696	0.00690	0.00688
2	30	0.00696	0.00691	0.00688
3	60	0.00697	0.00692	0.00689
4	90	0.00698	0.00692	0.00690
5	120	0.00698	0.00693	0.00691
6	150	0.00699	0.00694	0.00692
7	180	0.00699	0.00695	0.00692
8	210	0.00701	0.00696	0.00693
9	240	0.00702	0.00696	0.00694
10	270	0.00702	0.00697	0.00695
11	300	0.00703	0.00698	0.00696
12	330	0.00704	0.00699	0.00697
13	360	0.00705	0.00699	0.00697



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	151.191
DP-2	150.075
DP-3	149.571

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:
 Q = Carga pasada (coulombs)
 I₀ = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
 I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Q _s (coulombs)
DP-1	133.83
DP-2	134.19
DP-3	133.25

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{d_{prom}}\right)^2$$

Donde:
 Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
 Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO	
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 210 kg/cm²

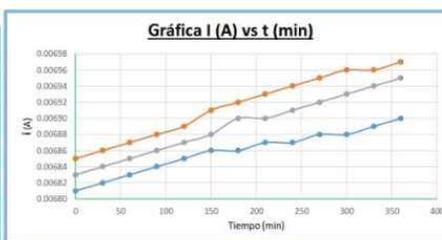


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitante	:	CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del Ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 210kg/cm ² - Cemento PACASMAYO
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PROBETA DP-210	DIÁMETRO				ESPESOR				
	Muestra	D 1 (mm)	D 2mm	D 31(mm)	Dprom (mm)	e-1(mm)	e-20(mm)	e-31(mm)	Dprom (mm)
DP-1		100.56	100.7	100.5	100.58	52.8	52.9	52.8	52.83
DP-2		101.7	101.3	100.7	101.20	51.7	51.3	53.0	51.98
DP-3		99.6	99.4	99.2	99.36	51.7	51.5	52.7	51.97

Registro de Datos				
Dato N°	t (min)	DP-1	DP-2	DP-3
1	0	0.00681	0.00685	0.00683
2	30	0.00682	0.00686	0.00684
3	60	0.00683	0.00687	0.00685
4	90	0.00684	0.00688	0.00686
5	120	0.00685	0.00689	0.00687
6	150	0.00686	0.00691	0.00688
7	180	0.00686	0.00692	0.00690
8	210	0.00687	0.00693	0.00690
9	240	0.00687	0.00694	0.00691
10	270	0.00688	0.00695	0.00692
11	300	0.00688	0.00696	0.00693
12	330	0.00689	0.00696	0.00694
13	360	0.00690	0.00697	0.00695



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	148.149
DP-2	149.364
DP-3	148.842

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- I₀ = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	132.17
DP-2	131.61
DP-3	136.06
VALOR PROMEDIO	133.28

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}} \right)^2$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
- Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO	
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.L.C. 29480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	MANOSALVA MEJÍA, JOSE PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	20 de marzo del 2022
Ensayo	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	Convencional, f'c = 280kg/cm ² - Cemento PACASMAYO
Edad	30 días
Temperatura	23 ± 2°C
Muestras	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PROBETA DP 280	DIÁMETRO				ESPESOR				
	Muestra	D-1(mm)	D-2(mm)	D-3(mm)	Dprom (mm)	e-1(mm)	e-2(mm)	e-3(mm)	Dprom (mm)
DP-1		100.99	100.5	100.8	100.76	51.11	52.1	52.0	51.75
DP-2		101.0	100.3	100.9	100.71	52.9	53.0	52.6	52.84
DP-3		100.3	101.3	100.0	100.74	52.1	52.7	52.2	52.33

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Data N°	t (min)	Is (A)	Is (A)	Is (A)
1	0	0.00681	0.00685	0.00683
2	30	0.00682	0.00686	0.00684
3	60	0.00683	0.00687	0.00685
4	90	0.00684	0.00688	0.00686
5	120	0.00685	0.00689	0.00687
6	150	0.00686	0.00691	0.00688
7	180	0.00686	0.00692	0.00690
8	210	0.00687	0.00693	0.00690
9	240	0.00687	0.00694	0.00691
10	270	0.00688	0.00695	0.00692
11	300	0.00688	0.00696	0.00693
12	330	0.00689	0.00696	0.00694
13	360	0.00690	0.00697	0.00695



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	148.149
DP-2	149.364
DP-3	148.842

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:
 Q = Carga pasada (coulombs)
 I₀ = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
 I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	131.70
DP-2	132.90
DP-3	132.35
VALOR PROMEDIO	132.32

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}}\right)^2$$

Donde:
 Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
 Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de D_{prom} de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prologación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycer@gmail.com

Solicitante	:	CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 175kg/cm ² - Cemento QHUNA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)								
PROBETA DP-175	DIAMETRO				ESPESOR			
	Muestra	D 1(mm)	D 2mm	D 3(mm)	Dprom (mm)	e- 1(mm)	e- 2(mm)	e- 3(mm)
DP-1	100.43	101.0	100.3	100.57	52.98	52.8	52.6	52.80
DP-2	100.1	100.5	100.7	100.39	52.9	52.8	52.5	52.72
DP-3	100.5	100.5	100.3	100.45	52.6	52.7	52.9	52.73

Registro de Datos				
Dato N°	t (30min)	DP-1 I _a (A)	DP-2 I _a (A)	DP-3 I _a (A)
1	0	0.00680	0.00684	0.00682
2	30	0.00681	0.00685	0.00683
3	60	0.00682	0.00686	0.00684
4	90	0.00683	0.00687	0.00685
5	120	0.00683	0.00688	0.00686
6	150	0.00684	0.00689	0.00687
7	180	0.00684	0.00690	0.00687
8	210	0.00685	0.00690	0.00688
9	240	0.00685	0.00691	0.00688
10	270	0.00685	0.00692	0.00689
11	300	0.00686	0.00693	0.00690
12	330	0.00687	0.00694	0.00691
13	360	0.00688	0.00694	0.00692



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	147.762
DP-2	148.932
DP-3	148.410

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- I_a = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	131.85
DP-2	133.36
DP-3	132.75
VALOR PROMEDIO	132.65

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}}\right)^2$$

Donde:
Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 210 kg/cm²

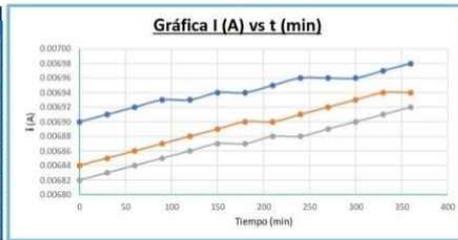


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 210kg/cm ² -Cemento QHUNA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PROBETA DP 210	DIÁMETRO				ESPESOR		
	D (1mm)	D (2mm)	D (3mm)	Dprom (mm)	e-1 (mm)	e-2 (mm)	e-prom (mm)
DP-1	101.02	100.8	100.3	100.71	52.93	52.6	52.6
DP-2	100.8	101.2	100.7	100.90	52.8	52.6	52.5
DP-3	101.0	100.9	100.3	100.72	52.8	52.8	52.9

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Dato N°	t (min)	Ii (A)	Ii (A)	Ii (A)
1	0	0.00090	0.00084	0.00082
2	30	0.00091	0.00085	0.00083
3	60	0.00092	0.00086	0.00084
4	90	0.00093	0.00087	0.00085
5	120	0.00093	0.00088	0.00086
6	150	0.00094	0.00089	0.00087
7	180	0.00094	0.00090	0.00087
8	210	0.00095	0.00090	0.00088
9	240	0.00096	0.00091	0.00088
10	270	0.00096	0.00092	0.00089
11	300	0.00096	0.00093	0.00090
12	330	0.00097	0.00094	0.00091
13	360	0.00098	0.00094	0.00092



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	149.958
DP-2	148.932
DP-3	148.410

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:
 Q = Carga pasada (coulombs)
 I₀ = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
 I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	133.43
DP-2	132.02
DP-3	132.04
VALOR PROMEDIO	132.49

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}}\right)^2$$

Donde:
 Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
 Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACION:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 280 kg/cm²

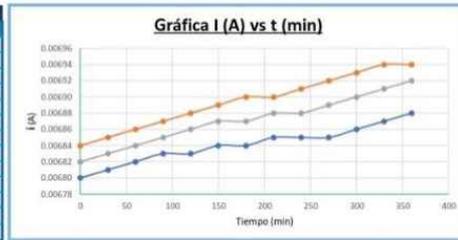


Prolongación Bolgnesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	Método Ensayo para la Indicación Eléctrica de la capacidad del concreto para resistir la penetración del ion cloruro.
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 280kg/cm ² - Cemento QHUNA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)								
PROBETA DP 280	DIÁMETRO				ESPESOR			
	Muestra	D (1mm)	D (2mm)	D (3mm)	Dprom (mm)	e (1mm)	e (2mm)	e (3mm)
DP-1	100.92	100.1	100.8	100.62	52.9	52.9	52.3	52.71
DP-2	101.1	100.4	101.3	100.95	52.7	52.1	52.4	52.39
DP-3	100.6	100.7	100.8	100.72	52.5	52.8	52.8	52.70

Registro de Datos				
Dato N°	t (30min)	DP-1 In (A)	DP-2 In (A)	DP-3 In (A)
1	0	0.00080	0.00084	0.00082
2	30	0.00081	0.00085	0.00083
3	60	0.00082	0.00086	0.00084
4	90	0.00083	0.00087	0.00085
5	120	0.00083	0.00088	0.00086
6	150	0.00084	0.00089	0.00087
7	180	0.00084	0.00090	0.00087
8	210	0.00085	0.00090	0.00088
9	240	0.00085	0.00091	0.00088
10	270	0.00085	0.00092	0.00089
11	300	0.00086	0.00093	0.00090
12	330	0.00087	0.00094	0.00091
13	360	0.00088	0.00094	0.00092



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	147.762
DP-2	148.932
DP-3	148.410

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- I = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- It = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	131.71
DP-2	131.88
DP-3	132.03
VALOR PROMEDIO	131.87

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}} \right)^2$$

Donde:

- Qs = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
- Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 175 kg/cm²

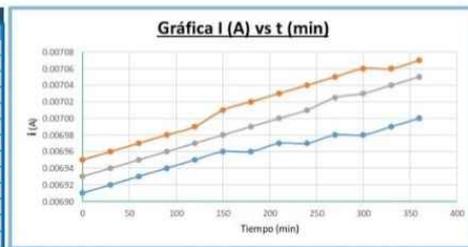


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemwceir@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJIA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 175kg/cm ² - Cemento QUISQUEYA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PROBETA DP 175	DIÁMETRO				ESPESOR			
	D (mm)	D (mm)	D (mm)	Dprom (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	Dprom (mm)
DP-1	100.2	100.6	100.5	100.45	52.94	52.8	52.8	52.84
DP-2	100.6	100.5	100.7	100.61	52.9	52.9	53.0	52.95
DP-3	100.9	100.7	100.3	100.63	53.0	52.6	52.7	52.77

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Data N°	t (90min)	It (A)	It (A)	It (A)
1	0	0.00691	0.00695	0.00693
2	30	0.00692	0.00696	0.00694
3	60	0.00693	0.00697	0.00695
4	90	0.00694	0.00698	0.00696
5	120	0.00695	0.00699	0.00697
6	150	0.00696	0.00701	0.00698
7	180	0.00696	0.00702	0.00699
8	210	0.00697	0.00703	0.00700
9	240	0.00697	0.00704	0.00701
10	270	0.00698	0.00705	0.00703
11	300	0.00698	0.00706	0.00703
12	330	0.00699	0.00706	0.00704
13	360	0.00700	0.00707	0.00705



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	150.309
DP-2	151.524
DP-3	150.993

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- I₀ = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	134.43
DP-2	135.11
DP-3	134.58
VALOR PROMEDIO	134.71

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}}\right)^2$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
- Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS	PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 210 kg/cm²

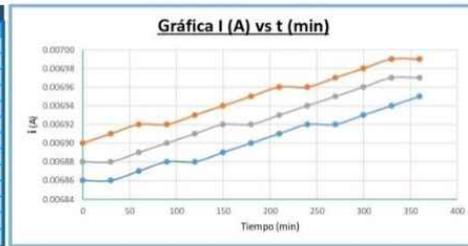


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyc@igmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 210kg/cm ² - Cemento QUISQUEYA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

PROBETA DP 210	DIÁMETRO				ESPESOR				
	Medida	D (mm)	D (mm)	D (mm)	Dprom (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	Dprom (mm)
DP-1		100.53	100.4	101.3	100.71	51.50	51.3	52.9	51.93
DP-2		99.3	100.1	99.6	99.64	50.5	51.5	53.0	51.65
DP-3		100.6	100.6	100.4	100.55	50.2	50.4	50.8	50.47

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Data N°	t (min)	It (A)	It (A)	It (A)
1	0	0.00686	0.00690	0.00688
2	30	0.00686	0.00691	0.00688
3	60	0.00687	0.00692	0.00689
4	90	0.00688	0.00692	0.00690
5	120	0.00688	0.00693	0.00691
6	150	0.00689	0.00694	0.00692
7	180	0.00690	0.00695	0.00692
8	210	0.00691	0.00696	0.00693
9	240	0.00692	0.00696	0.00694
10	270	0.00692	0.00697	0.00695
11	300	0.00693	0.00698	0.00696
12	330	0.00694	0.00699	0.00697
13	360	0.00695	0.00699	0.00697



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

DP	Q (coulombs)
DP-1	149.049
DP-2	150.075
DP-3	149.571

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- I_a = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

DP	Qs (coulombs)
DP-1	132.62
DP-2	136.43
DP-3	133.52
VALOR PROMEDIO	134.19

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}} \right)^2$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
- Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de D_{prom} de diámetro

COMPARACIÓN:

PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS

PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO	
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 280 kg/cm²

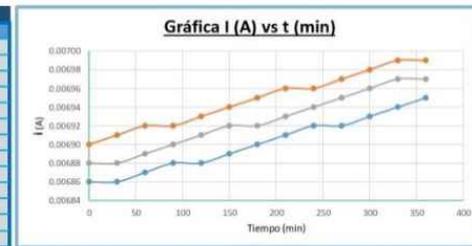


Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo - Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑAN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado	:	20 de marzo del 2022
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
Referencia	:	ASTM C-1202-17
Mezcla de concreto	:	Convencional, f'c = 280kg/cm ² - Cemento QUISQUEYA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio.

PROBETA DP 280	DIÁMETRO				ESPESOR				
	Muestra	D (mm)	D-2(mm)	D-3(mm)	Dprom (mm)	e-1(mm)	e-2(mm)	e-3(mm)	Dprom (mm)
DP-1		101.68	101.1	100.4	101.08	52.9	52.9	51.8	52.50
DP-2		101.1	100.9	100.6	100.86	51.4	51.1	51.3	51.25
DP-3		100.8	100.8	101.2	100.92	51.5	51.7	51.5	51.57

Registro de Datos		DP-1	DP-2	DP-3
Date N°	t (min)	Is (A)	Is (A)	Is (A)
1	0	0.00686	0.00690	0.00688
2	30	0.00686	0.00691	0.00688
3	60	0.00687	0.00692	0.00689
4	90	0.00688	0.00692	0.00690
5	120	0.00688	0.00693	0.00691
6	150	0.00689	0.00694	0.00692
7	180	0.00690	0.00695	0.00692
8	210	0.00691	0.00696	0.00693
9	240	0.00692	0.00696	0.00694
10	270	0.00692	0.00697	0.00695
11	300	0.00693	0.00698	0.00696
12	330	0.00694	0.00699	0.00697
13	360	0.00695	0.00699	0.00697



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

	Q (coulombs)
DP-1	149.049
DP-2	150.075
DP-3	149.571

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + 2I_{90} + 2I_{120} + 2I_{150} + \dots + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (coulombs)
- Is = Corriente (amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- It = Corriente (amperios), t minutos después de aplicar la tensión

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

	Qs (coulombs)
DP-1	131.66
DP-2	133.14
DP-3	132.55
VALOR PROMEDIO	132.45

$$Q_s = Q \times \left(\frac{95}{D_{prom}} \right)^2$$

Donde:

- Qs = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro
- Q = Carga pasada (coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro

COMPARACIÓN:

CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

MUESTRAS	PENETRABILIDAD DEL IÓN CLORURO
DP-1	MUY BAJA
DP-2	MUY BAJA
DP-3	MUY BAJA
EVALUACION PROMEDIO	MUY BAJA

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



ENSAYO DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION - UNE-EN12390-8

Concreto con Cemento Mochica tipo GU - $f'c$ 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 18 de abril del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, Cemento Mochica GU

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 175	28	18 04 2022	21 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	40.46	39.32	CUMPLE para elementos en masa o armados
							B	40.40			
M-02	CONCRETO PATRÓN 175	28	18 04 2022	21 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	39.33		
							B	39.28			
M-03	CONCRETO PATRÓN 175	28	18 04 2022	21 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	38.21		
							B	38.26			

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm



Concreto con Cemento Mochica tipo GU - $f'c$ 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycir.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 30 de abril del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Cemento Mochica GU

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 210	28	30 04 2022	3 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	32.10	36.27	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	32.11		
M-02	CONCRETO PATRÓN 210	28	30 04 2022	3 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	37.29		
								B	37.11		
M-03	CONCRETO PATRÓN 210	28	30 04 2022	3 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	39.45		
								B	39.55		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm



Concreto con Cemento Mochica tipo GU - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 12 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : f'c =280kg/cm² , Cemento Mochica GU

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 280	28	12 05 2022	15 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	29.83	30.83	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	29.81		
M-02	CONCRETO PATRÓN 280	28	12 05 2022	15 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.31		
								B	27.28		
M-03	CONCRETO PATRÓN 280	28	12 05 2022	15 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	35.36		
								B	35.39		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - $f'c$ 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3,5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 21 de abril del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, Cemento Pacasmayo

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 175	28	21 04 2022	24 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	30.03	33.11	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	30.15		
M-02	CONCRETO PATRÓN 175	28	21 04 2022	24 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	38.74		
								B	38.90		
M-03	CONCRETO PATRÓN 175	28	21 04 2022	24 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	30.42		
								B	30.43		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	mm



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 3 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : f'c =210kg/cm2 , Cemento Pacasmayo

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 210	28	3 05 2022	6 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	31.31	28.97	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	31.50		
M-02	CONCRETO PATRÓN 210	28	3 05 2022	6 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.86		
								B	27.12		
M-03	CONCRETO PATRÓN 210	28	3 05 2022	6 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	28.02		
								B	27.99		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIa, IIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 15 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : f'c =280kg/cm² , Cemento Pacasmayo

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 280	28	15 05 2022	18 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	29.80	26.57	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	29.50		
M-02	CONCRETO PATRÓN 280	28	15 05 2022	18 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	22.58		
								B	22.71		
M-03	CONCRETO PATRÓN 280	28	15 05 2022	18 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.36		
								B	27.49		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima		Profundidad Media	
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50	mm	30	mm
IIIc, Cc, Qb (elementos pretensados)	30	mm	20	mm



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - $f'c$ 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycir.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 24 de abril del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, Cemento Qhuna

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 175	28	24 04 2022	27 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	33.25	33.91	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	33.20		
M-02	CONCRETO PATRÓN 175	28	24 04 2022	27 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	35.24		
								B	35.33		
M-03	CONCRETO PATRÓN 175	28	24 04 2022	27 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	33.45		
								B	32.98		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

*M1 y M2 presentaron filtraciones en la parte inferior derecha de la muestra de concreto.

*M3 presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIa, IIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Concreto con Cemento Qhuna tipo I - $f'c$ 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 6 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Cemento Qhuna

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 210	28	6 05 2022	9 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	33.20	29.99	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	33.90		
M-02	CONCRETO PATRÓN 210	28	6 05 2022	9 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.40		
								B	27.30		
M-03	CONCRETO PATRÓN 210	28	6 05 2022	9 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	29.10		
								B	29.05		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima		Profundidad Media	
IIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50	mm	30	mm
IIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30	mm	20	mm



Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 18 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : f'c =280kg/cm² , Cemento Qhuna

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 280	28	18 05 2022	21 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	30.90	28.37	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	30.87		
M-02	CONCRETO PATRÓN 280	28	18 05 2022	21 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	26.73		
								B	26.74		
M-03	CONCRETO PATRÓN 280	28	18 05 2022	21 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.47		
								B	27.48		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

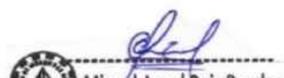
OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycerl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de ensayo : 27 de abril del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : f'c =175kg/cm² , Cemento Quisqueya

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 175	28	27 04 2022	30 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	28.10	36.82	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	28.12		
M-02	CONCRETO PATRÓN 175	28	27 04 2022	30 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	26.15		
								B	26.17		
M-03	CONCRETO PATRÓN 175	28	27 04 2022	30 04 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	56.20		
								B	56.15		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

*M1 y M2 presentaron filtraciones en la parte inferior derecha de la muestra de concreto.

*M3 presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Ca, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm



Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - $f'c$ 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 9 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Cemento Quisqueya

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 210	28	9 05 2022	12 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	28.15	27.20	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	27.96		
M-02	CONCRETO PATRÓN 210	28	9 05 2022	12 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	26.04		
								B	26.08		
M-03	CONCRETO PATRÓN 210	28	9 05 2022	12 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.49		
								B	27.45		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

* No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL

Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 21 de mayo del 2022

Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

Norma : UNE-EN12390-8

Muestras : f'c =280kg/cm² , Cemento Quisqueya

Fecha de vaciado : 20 de marzo del 2022

Muestra N°	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)		
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio	Clase de exposición
M-01	CONCRETO PATRÓN 280	28	21 05 2022	24 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	26.64	26.19	CUMPLE para elementos en masa o armados
								B	26.60		
M-02	CONCRETO PATRÓN 280	28	21 05 2022	24 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	24.05		
								B	24.10		
M-03	CONCRETO PATRÓN 280	28	21 05 2022	24 05 2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.90		
								B	27.87		

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

*M1 Y M2 No se presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

*M3 presentaron filtraciones en la parte inferior de la muestra de concreto.

Clase de exposición	Profundidad Máxima	Profundidad Media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (Elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc, Qb (elementos pretensados)	30 mm	20 mm



ENSAYO DE ABSORCION CAPILAR - ASTM C-1585

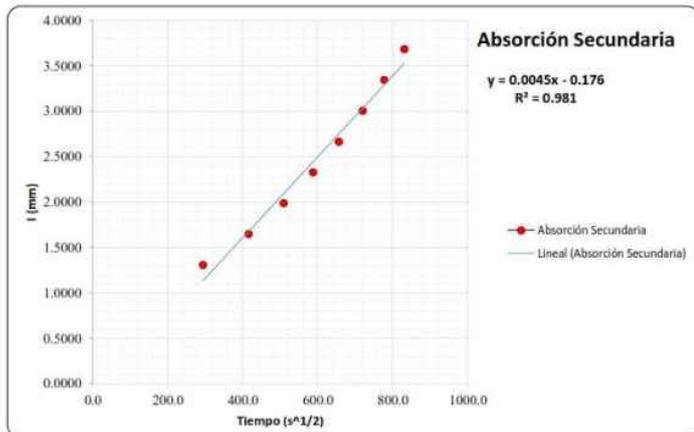
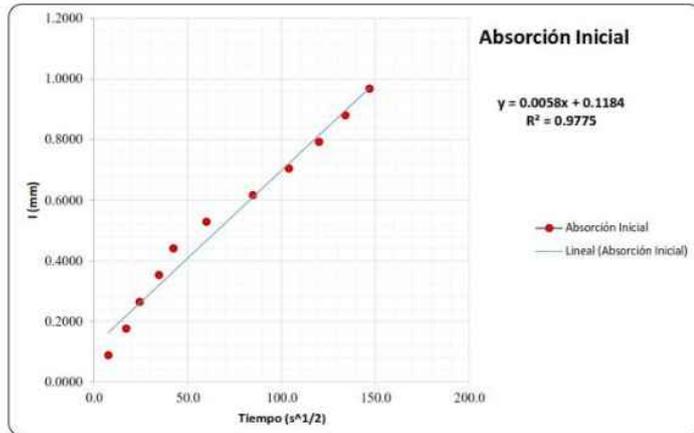
Concreto con Cemento Mochica tipo GU - $f'c$ 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo : MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia : ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo : 7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo : 15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto : $f'c = 175 \text{kg/cm}^2$, Cemento MOCHICA GU
Edad : 30 días
Temperatura : $23 \pm 2^\circ\text{C}$
Muestras : Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador : Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado : Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	$s^{1/2}$	(mm)	I	
Absorción Inicial (Si)	0.0	0.0000	0.0000	
	7.7	0.0880	0.0880	
	17.3	0.0880	0.1760	
	24.5	0.0880	0.2639	
	34.6	0.0880	0.3519	
	42.4	0.0880	0.4399	
	60.0	0.0880	0.5279	
	84.9	0.0880	0.6158	
	103.9	0.0880	0.7038	
	120.0	0.0880	0.7918	
	134.2	0.0880	0.8798	
	147.0	0.0880	0.9677	
	Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.3393	1.3071
415.7		0.3393	1.6464	
509.1		0.3393	1.9858	
587.9		0.3393	2.3251	
657.3		0.3393	2.6644	
720.0		0.3393	3.0038	
777.4		0.3393	3.3431	
831.4		0.3393	3.6825	



OBSERVACIONES:

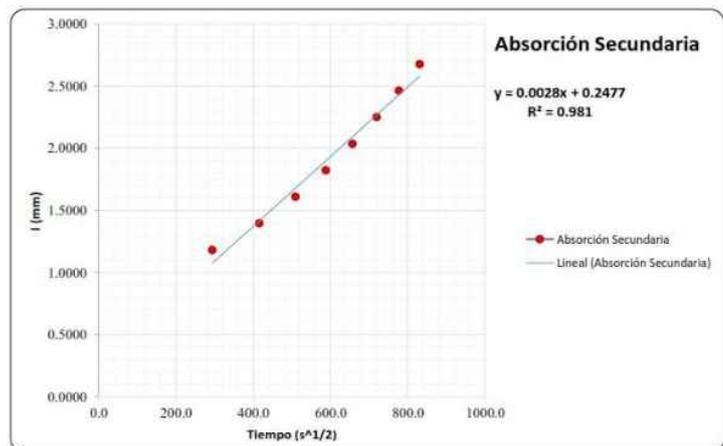
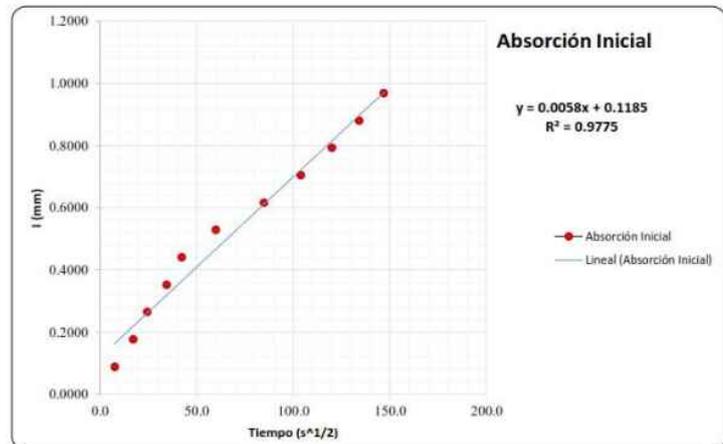
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Mochica tipo GU - $f'c$ 210 kg/cm²

Solicitante	:	CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia	:	ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo	:	7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo	:	15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto	:	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Cemento MOCHICA GU
Edad	:	30 días
Temperatura	:	$23 \pm 2^\circ\text{C}$
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	$s^{1/2}$	(mm)	I	
Absorción Inicial (SI)	0.0	0.0000	0.0000	
	7.7	0.0880	0.0880	
	17.3	0.0880	0.1760	
	24.5	0.0880	0.2640	
	34.6	0.0880	0.3520	
	42.4	0.0880	0.4400	
	60.0	0.0880	0.5280	
	84.9	0.0880	0.6160	
	103.9	0.0880	0.7040	
	120.0	0.0880	0.7920	
	134.2	0.0880	0.8800	
	147.0	0.0880	0.9680	
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.2137	1.1817	
	415.7	0.2137	1.3954	
	509.1	0.2137	1.6091	
	587.9	0.2137	1.8229	
	657.3	0.2137	2.0366	
	720.0	0.2137	2.2503	
	777.4	0.2137	2.4640	
	831.4	0.2137	2.6777	



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

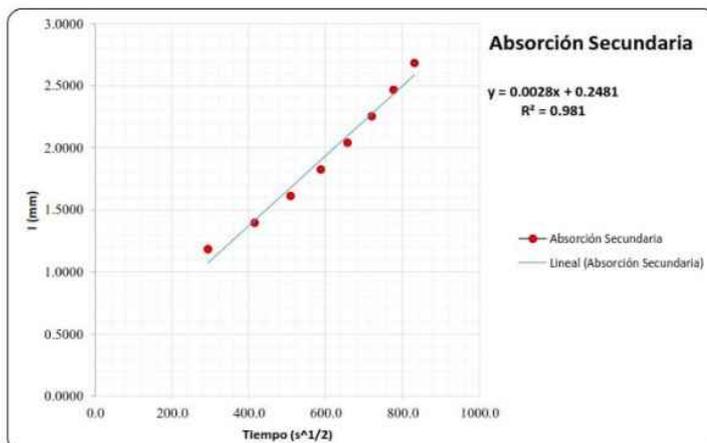
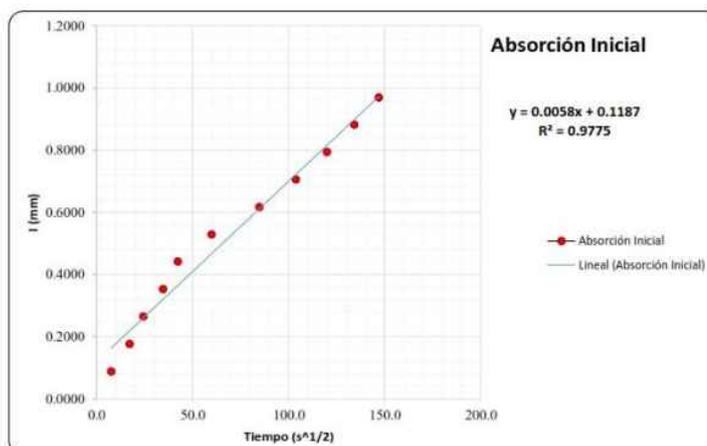
Concreto con Cemento Mochica tipo GU - $f'c$ 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia	:	ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo	:	7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo	:	15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto	:	$f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Cemento MOCHICA GU
Edad	:	30 días
Temperatura	:	$23 \pm 2^\circ\text{C}$
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO	ABSORCIÓN	
	$s^{1/2}$	(mm)	I
Absorción Inicial (Si)	0.0	0.0000	0.0000
	7.7	0.0881	0.0881
	17.3	0.0881	0.1763
	24.5	0.0881	0.2644
	34.6	0.0881	0.3526
	42.4	0.0881	0.4407
	60.0	0.0881	0.5288
	84.9	0.0881	0.6170
	103.9	0.0881	0.7051
	120.0	0.0881	0.7933
	134.2	0.0881	0.8814
	147.0	0.0881	0.9696
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.2141	1.1836
	415.7	0.2141	1.3977
	509.1	0.2141	1.6117
	587.9	0.2141	1.8258
	657.3	0.2141	2.0398
	720.0	0.2141	2.2539
	777.4	0.2141	2.4680
	831.4	0.2141	2.6820



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 175 kg/cm²

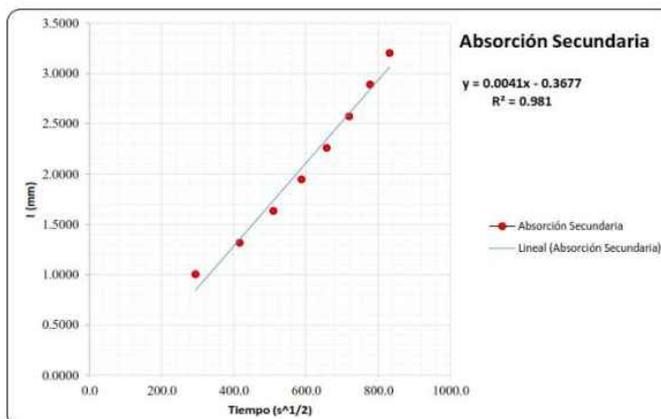
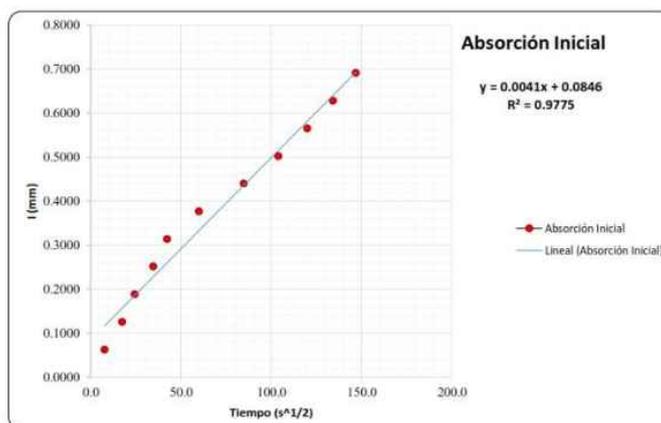


RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia	:	ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo	:	7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo	:	15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto	:	f'c =175kg/cm ² , Cemento PACASMAYO
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I	S
	0.0	0.0000	0.0000	
Absorción Inicial (Si)	7.7	0.0628	0.0628	
	17.3	0.0628	0.1257	
	24.5	0.0628	0.1885	
	34.6	0.0628	0.2513	
	42.4	0.0628	0.3142	
	60.0	0.0628	0.3770	
	84.9	0.0628	0.4399	
	103.9	0.0628	0.5027	
	120.0	0.0628	0.5655	
	134.2	0.0628	0.6284	
147.0	0.0628	0.6912		
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.3142	1.0054	
	415.7	0.3142	1.3196	
	509.1	0.3142	1.6337	
	587.9	0.3142	1.9479	
	657.3	0.3142	2.2621	
	720.0	0.3142	2.5763	
	777.4	0.3142	2.8905	
	831.4	0.3142	3.2046	



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



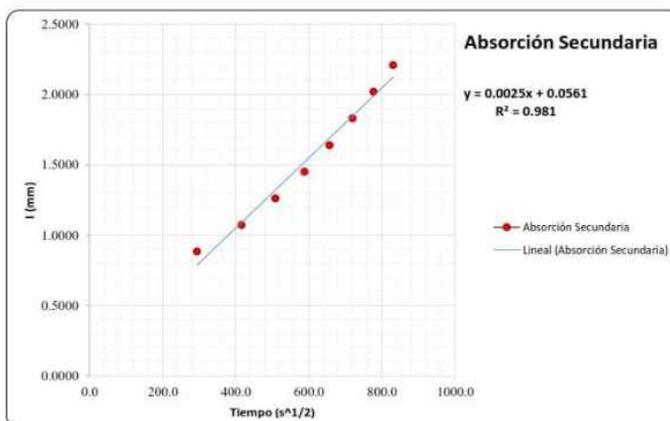
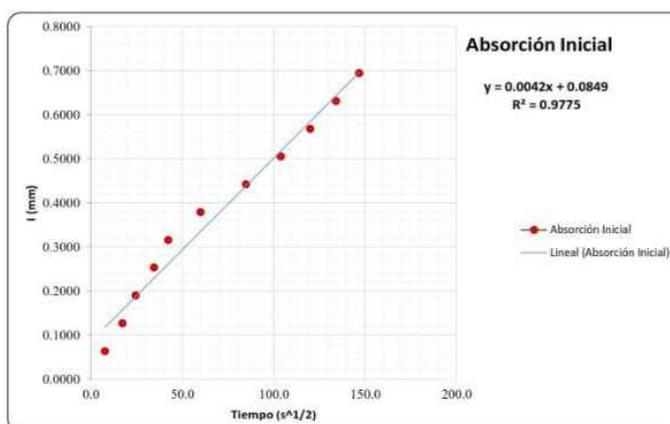
Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo : MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia : ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo : 7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo : 15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto : f'c = 210kg/cm² , Cemento PACASMAYO
Edad : 30 días
Temperatura : 23 ± 2°C
Muestras : Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador : Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado : Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I	
Absorción Inicial (SI)	0.0	0.0000	0.0000	
	7.7	0.0631	0.0631	
	17.3	0.0631	0.1262	
	24.5	0.0631	0.1892	
	34.6	0.0631	0.2523	
	42.4	0.0631	0.3154	
	60.0	0.0631	0.3785	
	84.9	0.0631	0.4416	
	103.9	0.0631	0.5047	
	120.0	0.0631	0.5677	
	134.2	0.0631	0.6308	
	147.0	0.0631	0.6939	
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.1892	0.8832	
	415.7	0.1892	1.0724	
	509.1	0.1892	1.2616	
	587.9	0.1892	1.4509	
	657.3	0.1892	1.6401	
	720.0	0.1892	1.8294	
	777.4	0.1892	2.0186	
	831.4	0.1892	2.2079	



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

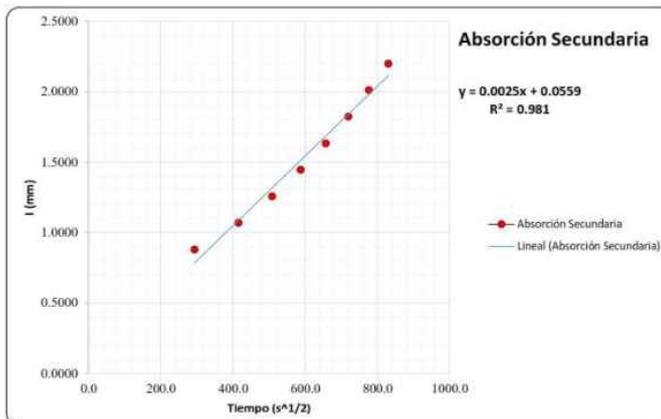
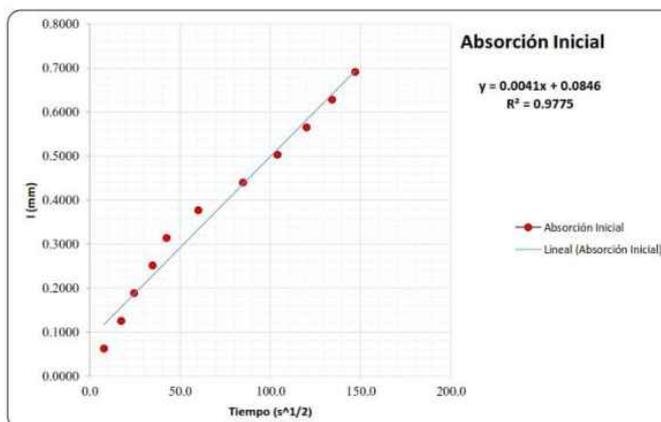
Concreto con Cemento Pacasmayo tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R. U. C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo : MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia : ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo : 7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo : 15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto : f'c =280kg/cm2 , Cemento PACASMAYO
Edad : 30 días
Temperatura : 23 ± 2°C
Muestras : Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador : Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado : Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I	
Absorción Inicial (Si)	0.0	0.0000	0.0000	
	7.7	0.0628	0.0628	
	17.3	0.0628	0.1257	
	24.5	0.0628	0.1885	
	34.6	0.0628	0.2514	
	42.4	0.0628	0.3142	
	60.0	0.0628	0.3771	
	84.9	0.0628	0.4399	
	103.9	0.0628	0.5028	
	120.0	0.0628	0.5656	
	134.2	0.0628	0.6285	
	147.0	0.0628	0.6913	
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.1885	0.8799	
	415.7	0.1885	1.0684	
	509.1	0.1885	1.2570	
	587.9	0.1885	1.4455	
	657.3	0.1885	1.6341	
	720.0	0.1885	1.8226	
	777.4	0.1885	2.0112	
	831.4	0.1885	2.1997	



OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



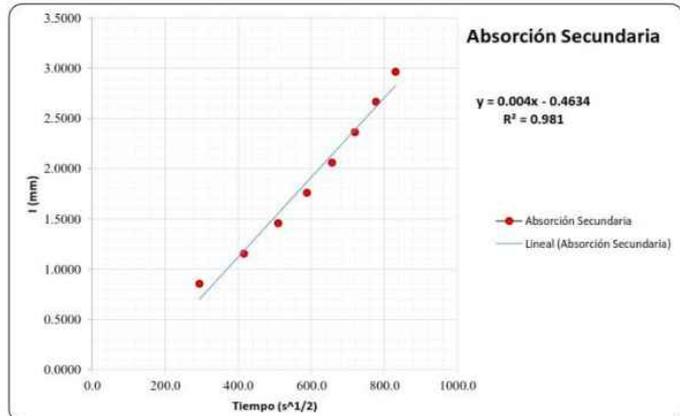
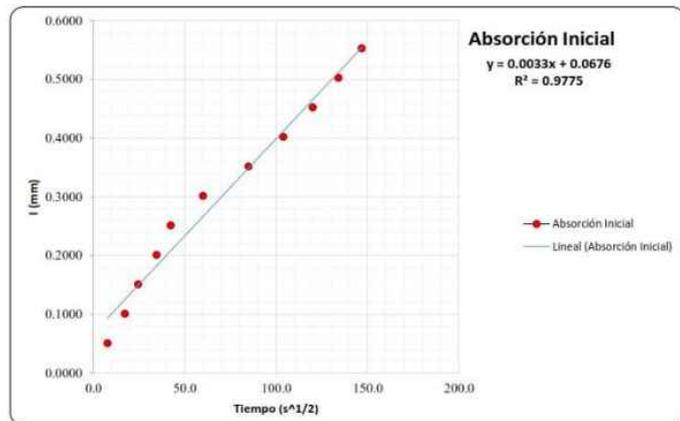
Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo : MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia : ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo : 7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo : 15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto : f'c =175kg/cm2 , Cemento QHUNA
Edad : 30 días
Temperatura : 23 ± 2°C
Muestras : Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador : Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado : Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I	
Absorción Inicial (Si)	0.0	0.0000	0.0000	
	7.7	0.0502	0.0502	
	17.3	0.0502	0.1005	
	24.5	0.0502	0.1507	
	34.6	0.0502	0.2010	
	42.4	0.0502	0.2512	
	60.0	0.0502	0.3015	
	84.9	0.0502	0.3517	
	103.9	0.0502	0.4020	
	120.0	0.0502	0.4522	
	134.2	0.0502	0.5025	
	147.0	0.0502	0.5527	
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.3015	0.8542	
	415.7	0.3015	1.1557	
	509.1	0.3015	1.4572	
	587.9	0.3015	1.7587	
	657.3	0.3015	2.0601	
	720.0	0.3015	2.3616	
	777.4	0.3015	2.6631	
	831.4	0.3015	2.9646	



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



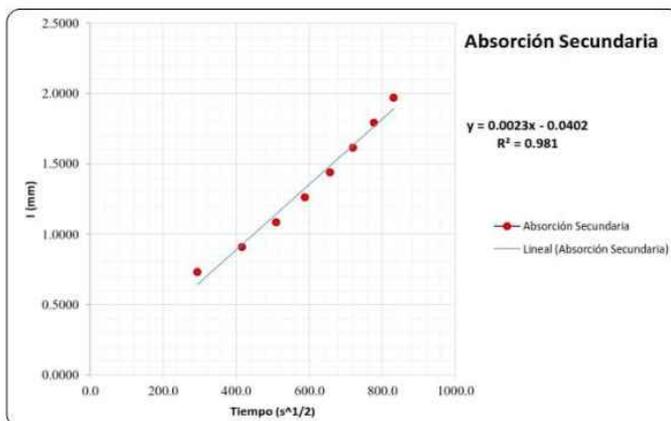
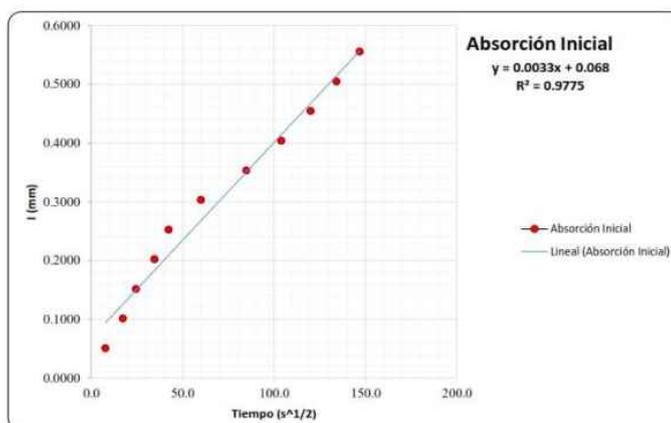
Concreto con Cemento Qhuna tipo I - f'c 210 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo : MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia : ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo : 7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo : 15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto : f'c =210kg/cm2 , Cemento QHUNA
Edad : 30 días
Temperatura : 23 ± 2°C
Muestras : Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador : Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado : Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO	ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I
Absorción Inicial (S)	0.0	0.0000	0.0000
	7.7	0.0505	0.0505
	17.3	0.0505	0.1010
	24.5	0.0505	0.1514
	34.6	0.0505	0.2019
	42.4	0.0505	0.2524
	60.0	0.0505	0.3029
	84.9	0.0505	0.3533
	103.9	0.0505	0.4038
	120.0	0.0505	0.4543
	134.2	0.0505	0.5048
	147.0	0.0505	0.5553
	Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.1767
415.7		0.1767	0.9086
509.1		0.1767	1.0853
587.9		0.1767	1.2620
657.3		0.1767	1.4386
720.0		0.1767	1.6153
777.4		0.1767	1.7920
831.4		0.1767	1.9687



OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



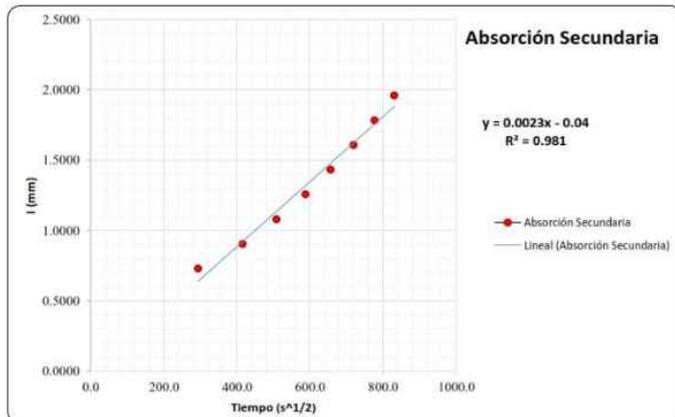
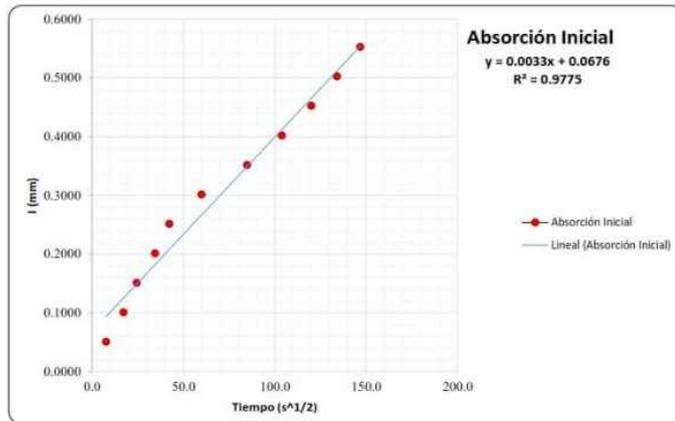
Concreto con Cemento Qhuna tipo I - $f'c$ 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyc@eirl@gmail.com

Solicitante : CHAPONÁN MILLAN, CÉSAR
MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra : TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo : MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia : ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo : 7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo : 15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto : $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Cemento QHUNA
Edad : 30 días
Temperatura : $23 \pm 2^\circ\text{C}$
Muestras : Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador : Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado : Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO			ABSORCIÓN			
	$s^{1/2}$	(mm)	I	$s^{1/2}$	(mm)	I	
Absorción Inicial (SI)	0.0	0.0000	0.0000	7.7	0.0502	0.0502	
	17.3	0.0502	0.1005	24.5	0.0502	0.1507	
	34.6	0.0502	0.2010	42.4	0.0502	0.2512	
	60.0	0.0502	0.3014	84.9	0.0502	0.3517	
	103.9	0.0502	0.4019	120.0	0.0502	0.4522	
	134.2	0.0502	0.5024	147.0	0.0502	0.5526	
	Absorción Secundaria (S)	293.9	0.1758	0.7285	415.7	0.1758	0.9043
		509.1	0.1758	1.0801	587.9	0.1758	1.2560
		657.3	0.1758	1.4318	720.0	0.1758	1.6077
		777.4	0.1758	1.7835	831.4	0.1758	1.9593



OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

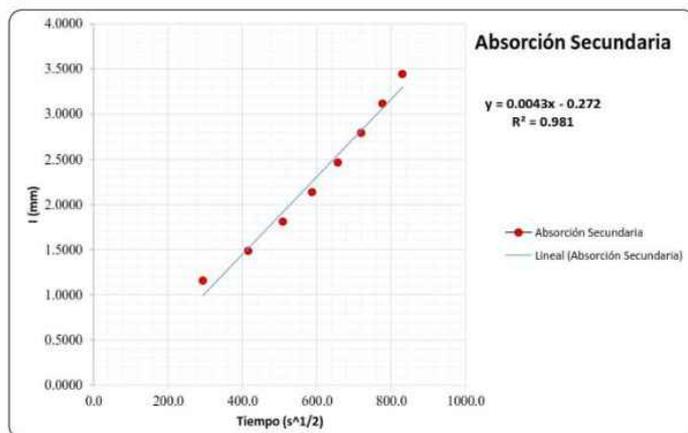
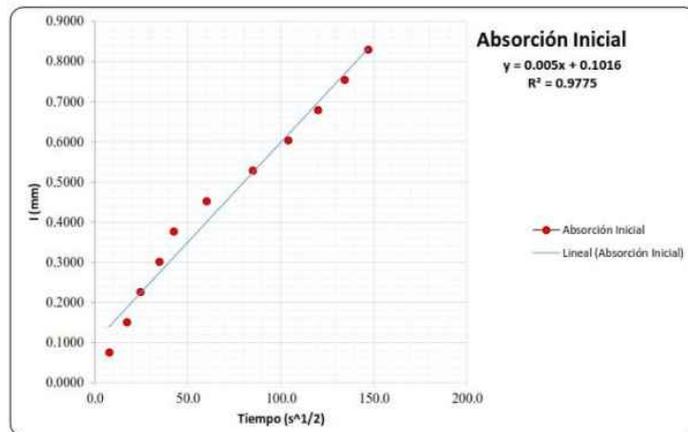
Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 175 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycelr@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia	:	ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo	:	7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo	:	15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto	:	f'c =175kg/cm ² , Cemento QUISQUEYA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN		
	s ^{1/2}	(mm)	I		
Absorción Inicial (Si)	0.0	0.0000	0.0000		
	7.7	0.0755	0.0755		
	17.3	0.0755	0.1509		
	24.5	0.0755	0.2264		
	34.6	0.0755	0.3018		
	42.4	0.0755	0.3773		
	60.0	0.0755	0.4528		
	84.9	0.0755	0.5282		
	103.9	0.0755	0.6037		
	120.0	0.0755	0.6791		
	134.2	0.0755	0.7546		
	147.0	0.0755	0.8300		
	Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.3270	1.1570	
		415.7	0.3270	1.4840	
509.1		0.3270	1.8110		
587.9		0.3270	2.1380		
657.3		0.3270	2.4650		
720.0		0.3270	2.7920		
777.4		0.3270	3.1190		
831.4		0.3270	3.4460		



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 210 kg/cm²

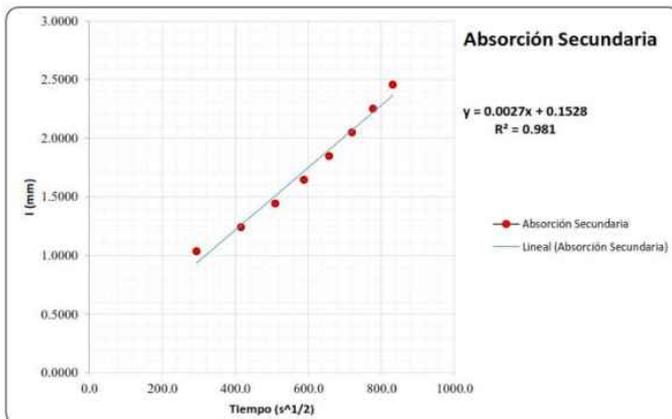
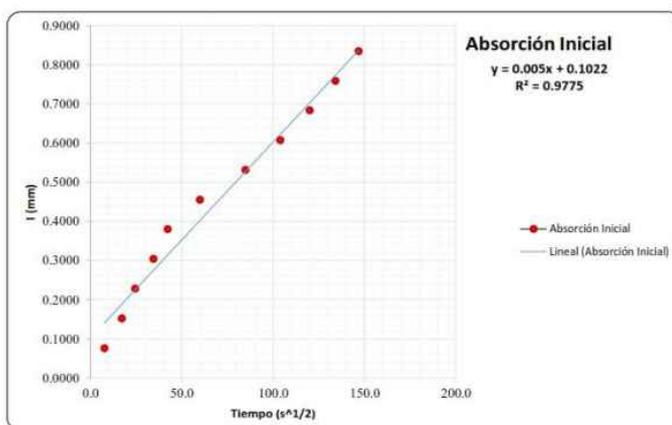


RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR
Proyecto / Obra	:	MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia	:	ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo	:	7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo	:	15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto	:	f'c =210kg/cm ² , Cemento QUISQUEYA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I	
Absorción Inicial (Si)	0.0	0.0000	0.0000	
	7.7	0.0759	0.0759	
	17.3	0.0759	0.1518	
	24.5	0.0759	0.2277	
	34.6	0.0759	0.3036	
	42.4	0.0759	0.3796	
	60.0	0.0759	0.4555	
	84.9	0.0759	0.5314	
	103.9	0.0759	0.6073	
	120.0	0.0759	0.6832	
	134.2	0.0759	0.7591	
	147.0	0.0759	0.8350	
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.2024	1.0375	
	415.7	0.2024	1.2399	
	509.1	0.2024	1.4423	
	587.9	0.2024	1.6448	
	657.3	0.2024	1.8472	
	720.0	0.2024	2.0496	
	777.4	0.2024	2.2521	
	831.4	0.2024	2.4545	



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

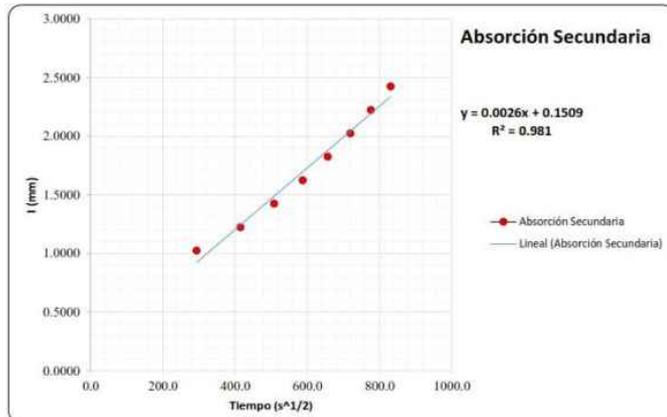
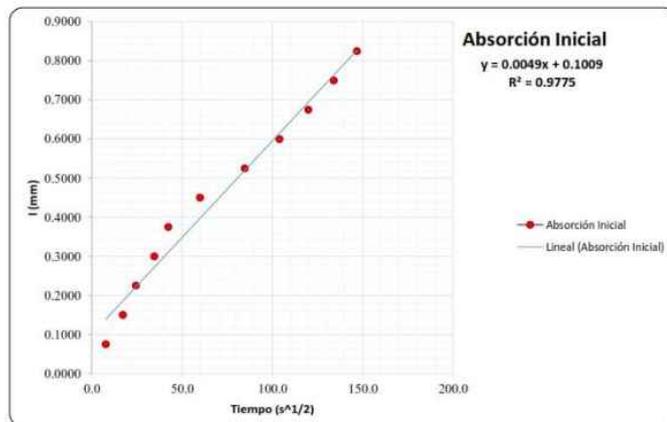
Concreto con Cemento Quisqueya tipo I - f'c 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitante	:	CHAPOÑÁN MILLAN, CÉSAR MANOSALVA MEJÍA, JOSÉ PAUL
Proyecto / Obra	:	TESIS "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL CONCRETO UTILIZANDO CEMENTOS COMERCIALES TIPO I DE LA CIUDAD CHICLAYO, 2021".
Ubicación	:	Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Ensayo	:	MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO HIDRAULICO
Referencia	:	ASTM C-1585
Fecha de inicio ensayo	:	7 de mayo del 2022
Fecha de término ensayo	:	15 de mayo del 2022
Mezcla de concreto	:	f'c = 280kg/cm ² , Cemento QUISQUEYA
Edad	:	30 días
Temperatura	:	23 ± 2°C
Muestras	:	Probetas estandarizadas D=4"
Tipo de Sellador	:	Silicona líquida en las caras laterales y cara no expuesta
Tipo de curado	:	Curado normalizado en pozas de agua del laboratorio

Ritmo de Absorción	TIEMPO		ABSORCIÓN	
	s ^{1/2}	(mm)	I	
	0.0	0.0000	0.0000	
Absorción Inicial (Si)	7.7	0.0750	0.0750	
	17.3	0.0750	0.1500	
	24.5	0.0750	0.2249	
	34.6	0.0750	0.2999	
	42.4	0.0750	0.3749	
	60.0	0.0750	0.4499	
	84.9	0.0750	0.5249	
	103.9	0.0750	0.5998	
	120.0	0.0750	0.6748	
	134.2	0.0750	0.7498	
147.0	0.0750	0.8248		
Absorción Secundaria (Ss)	293.9	0.1999	1.0247	
	415.7	0.1999	1.2247	
	509.1	0.1999	1.4246	
	587.9	0.1999	1.6246	
	657.3	0.1999	1.8245	
	720.0	0.1999	2.0245	
	777.4	0.1999	2.2244	
831.4	0.1999	2.4244		



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Anexo 7. Galería fotográfica

Anexo 7.1. Ensayo de Granulometría

Verificando recolectando muestras del agregado fino y grueso.



Pesado de muestras para ensayo de granulometría.



Tamizado de agregado fino y agregado grueso.



Anexo 7.2. Peso Unitario

Cálculo de pesos unitarios, muestras sueltas y compactadas de los agregados fino y grueso.

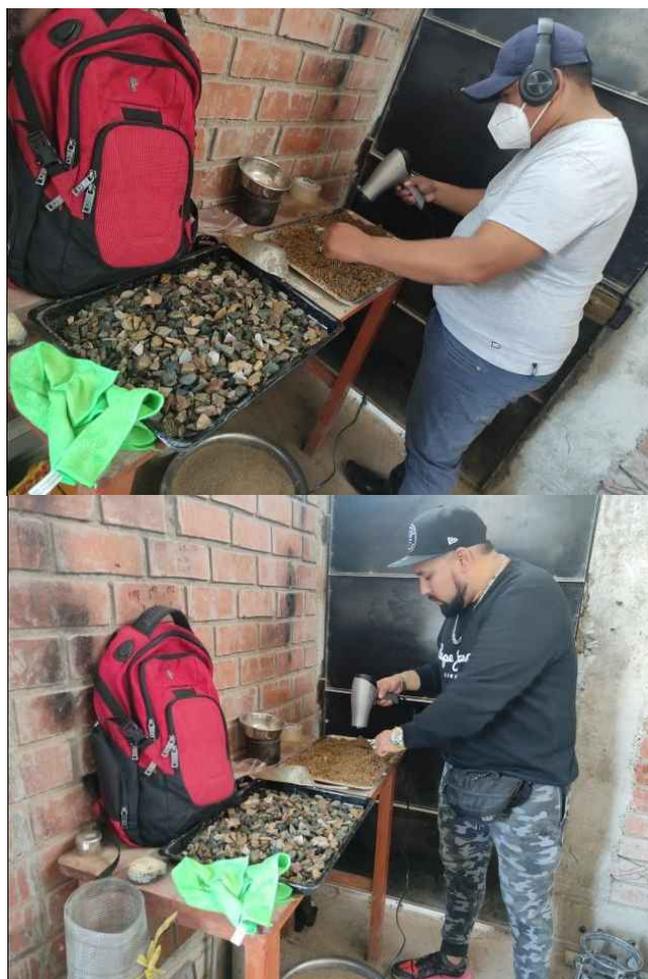


Anexo 7.3. Ensayo de Absorción

herramientas que se utilizan para el ensayo de absorción.



Secado superficial de muestras para proceder con el ensayo de absorción.



Anexo 7.4. Densidad del Cemento

Ensayo para hallar la densidad del cemento.



Anexo 7.5. Ensayo - Malla 325

Se elaborado el accesorio requerido para elaborar el ensayo de finura (malla 325) de acuerdo a la norma NTP 334.045:2010.



Balanza de precisión al 0.0005 g, peso de muestra 1 g de acuerdo a la norma NTP 334.045:2010.



Lavado de muestra con el tamiz 45 μm (N° 325) a una presión de 69 kpa (10 lb/pulg²) según como indica el procedimiento de la norma NTP 334.045:2010.



Pesado de muestra que retiene la malla 325 luego de haber sido secada al horno.



Anexo 7.6. Diseños de Mezcla

Tanda de diseño de mezcla de concreto.



Lubricado de moldes para vaciado.



Vaciado de probetas en moldes con su respectiva vibración y compactación de acuerdo a la Norma E060 – ASTM C 136.



4 marcas de cemento (Qhuna, Pacasmayo y Quisqueya tipo I y Mochica tipo GU)



Anexo 7.7. Ensayo de Slump

Ensayo para medir el asentamiento del concreto fresco.



Anexo 7.8. Ensayo de Aire Atrapado y Peso Unitario

Cálculo de cantidad de aire atrapado en el concreto fresco



Cálculo del peso unitario del concreto fresco



Anexo 7.9. Temperatura del concreto fresco

Medición de la temperatura del concreto fresco



Anexo 7.10. Rotura de probetas

Desmoldado de probetas con compresora de aire, para su posterior curado.



Curado de probetas de concreto



Se toman datos de los diámetros de las probetas y se procede con el ensayo de resistencia a la compresión como indica la norma N.T.P. 339.034:2015



Se toman datos de los diámetros de las probetas y se procede con el ensayo de resistencia a la compresión como indica la norma N.T.P. 339.034:2015



Anexo 7.11. Ensayo de Absorción Capilar

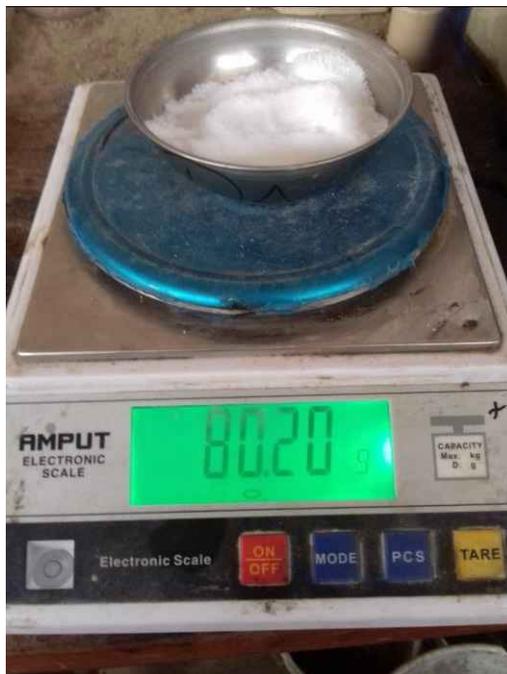
Muestras de concreto de D=4" para ensayo de velocidad de absorción



Olla de vacío y motor de aire para preparación de muestras en sistema de vacío



Peso de la sustancia química de Bromuro de Potasio (KBr) para la solución de control de la humedad relativa.



Componentes para la solución química de Bromuro de Potasio con una dosificación de 80.2g/100g de agua a 50°C



Acondicionamiento de muestras de concreto desecadores de vidrio.



Colocación de las muestras de concreto y desecador en una estufa a T de $50 \pm 2^\circ\text{C}$ durante un tiempo de 3 días.



Acondicionamiento y nivelación de recipiente para muestras de concreto previo a realización de ensayo de absorción.



Ensayo de absorción a partir de la variación de masa para las muestras de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ durante un periodo de 8 días.



Ensayo de absorción a partir de la variación de masa para las muestras de concreto de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ durante un periodo de 8 días.



Ensayo de absorción a partir de la variación de masa para las muestras de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ durante un periodo de 8 días.



Anexo 7.12. Ensayo de Penetración de Cloruros

Preparación de muestras en agua destilada por un tiempo de 3 horas, posterior a se realiza el ensayo.



Habilitación de soluciones químicas de Hidróxido de sodio (cátodo) y Cloruro de sodio (ánodo) para el ensayo de penetración de iones de cloruro.



Ensayo de penetración de iones cloruro a partir de paso de corriente eléctrica, tiempo de 6 horas continuas.



Toma de datos de la intensidad de corriente eléctrica que pasa (A) por cada muestra de concreto de D=4”.



Anexo 7.13. Ensayo de Penetración de Agua bajo presión

Máquina de ensayo para evaluación de durabilidad de profundidad de penetración de agua UNE 12390-8.



Muestras de concreto a ensayar, probetas de D=6"



MOCHICA 175

Preparación y escarificación de la terna de muestras de concreto (MOCHICA $f'c= 175$ kg/cm²).



Colocación de las muestras de concreto ((MOCHICA $f'c= 175$ kg/cm²) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (MOCHICA $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta, posterior a ello se mide la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



PACASMAYO 175

Colocación de las muestras de concreto (PACASMAYO $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Extracción de las muestras de concreto luego de haberse ensayado por durabilidad de profundidad de penetración de agua ascendida.



Rotura de las muestras de concreto (PACASMAYO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta, posterior a ello se mide la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



QHUNA 175

Preparación y escarificación de la terna de muestras de concreto (QHUNA $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$).



Colocación de las muestras de concreto (QHUNA $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (QHUNA $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta, posterior a ello se mide la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



QUISQUEYA 175

Preparación y escarificación de la terna de muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c= 175$ kg/cm²).



Colocación de las muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c= 175$ kg/cm²) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta, posterior a ello se mide la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta $D=6''$ con un vernier digital.



MOCHICA 210

Colocación de las muestras de concreto (MOCHICA $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Extracción de las muestras de concreto luego de haberse ensayado por durabilidad de profundidad de penetración de agua ascendida.



Rotura de las muestras de concreto (MOCHICA $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta.



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



PACASMAYO 210

Colocación de las muestras de concreto (PACASMAYO $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (PACASMAYO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta.



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



QHUNA 210

Colocación de las muestras de concreto (QHUNA $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Preparación y escarificación de la terna de muestras de concreto (QHUNA $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$).



Rotura de las muestras de concreto (QHUNA $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta.



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



QUISQUEYA 210

Colocación de las muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c= 210$ kg/cm²) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Preparación y escarificación de la terna de muestras de concreto (QHUNA $f'c= 210$ kg/cm²).



Rotura de las muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c=210$ kg/cm²) similar a ensayo de tracción indirecta, posterior a ello se mide la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



MOCHICA 280

Colocación de las muestras de concreto (MOCHICA $f'c= 280$ kg/cm²) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (MOCHICA $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta.



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



PACASMAYO 280

Colocación de las muestras de concreto (PACASMAYO $f'c=280$ kg/cm²) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (PACASMAYO $f'c=280$ kg/cm²) similar a ensayo de tracción indirecta.



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



QHUNA 280

Colocación de las muestras de concreto (QHUNA $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (QHUNA $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$) similar a ensayo de tracción indirecta.



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital.



QUISQUEYA 280

Colocación de las muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c=280$ kg/cm²) en la máquina de ensayo en laboratorio durante 3 días a una presión de 72.52psi.



Rotura de las muestras de concreto (QUISQUEYA $f'c=280$ kg/cm²) similar a ensayo de tracción indirecta



Medición de la profundidad de humedad ascendida en el interior de la probeta D=6" con un vernier digital



Anexo 7.14. Ensayo de Resistividad Eléctrica

Marcado de la muestra en 6 partes iguales de 60° (se improvisó una plantilla para poder marcar rápidamente las muestras).



Ensayo de resistividad eléctrica (manteniendo siempre saturada la muestra y las almohadillas de los electrodos) de acuerdo a la norma UNE 83988 – 2.



Ensayo de resistividad eléctrica con resistímetro de acuerdo a la norma UNE 83988 – 2 (método de Wenner).





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la durabilidad del concreto utilizando cementos comerciales tipo – I de la ciudad Chiclayo, 2021", cuyos autores son MANOSALVA MEJIA JOSE PAUL, CHAPOÑAN MILLAN CESAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, 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.

CHICLAYO, 16 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO DNI: 03303253 ORCID: 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 16- 11-2022 12:33:07

Código documento Trilce: TRI - 0442053