



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Influencia de los métodos de curado en la resistencia a la compresión
del concreto para el diseño de una vivienda unifamiliar

AUTOR(ES):

Poma Morán, Kevin Humberto (código 0000-0003-2932-9654)

Portero Arhuis, Carlos Andrés (código 0000-0002-1111-3794)

ASESOR:

MG. Arevalo Vidal, Samir Augusto (código 0000-0002-6559-0334)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Queremos dedicar esta tesis primero a Dios por habernos dado salud, fuerza e inteligencia para lograr a conseguir ésta meta.

Además, se lo dedicamos a nuestros familiares que han estado en cada paso que hemos dado durante nuestra vida y en especial a nuestros padres que desde pequeño nos inculcaron la disciplina de estudiar y luchar por nuestros sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primero a Dios, quien como un guía nos dio fuerzas para lograr uno de nuestros anhelos más deseados.

También agradecemos a nuestras familias por todo el apoyo incondicional que nos han dado asimismo por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Además, agradecemos a la Universidad Cesar Vallejo por darnos la oportunidad de poder titularnos y en especial a nuestro asesor samir Augusto Arevalo Vidal por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta.

Índice de Contenidos

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos y figuras	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y Diseño metodológico.....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS	38

ANEXOS.....39

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Características de los materiales.....	19
Tabla 2. Cálculo del volumen de agregados cemento sol	19
Tabla 3. Resumen de proporciones en peso cemento sol	20
Tabla 4. Tanda de prueba mínima 0.162 m ³ cemento sol.....	20
Tabla 5. Proporción en volumen de obra cemento sol.....	20
Tabla 6. Cálculo del volumen de agregados cemento andino	20
Tabla 7. Proporción en volumen de obra cemento andino	21
Tabla 8. Resumen de proporciones en peso cemento andino.....	21
Tabla 9. Tanda de prueba mínima 0.162 m ³ cemento andino	21
Tabla 10. método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento sol	23
Tabla 11. método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento sol	24
Tabla 12. método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I	25
Tabla 13. método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I	26
Tabla 14. método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento sol.....	27
Tabla 15. método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento andino.....	28
Tabla 16. Normalidad	29
Tabla 17. Univarianza.....	29
Tabla 18. Medias de resistencia a la compresión.....	30
Tabla 19. Pruebas Post Hoc.....	30

Tabla 20. Homogeneidad de varianzas.....	31
Tabla 21. Correlación Bayesiana	32
Tabla 22 La matriz de operacionalización	39

Índice de gráficos y figuras

	Pág.
Figura 1. Estimaciones de variancia por resistencia a la compresión.....	31
Figura 2. Estimaciones de varianza en la relación método de curado- resistencia a la compresión	32
Figura 3. Comparación de la influencia del método de curado en la resistencia a la compresión.....	33

RESUMEN

El presente estudio titulado “INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR”, consiste en demostrar la influencia de los métodos de curado en el concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino), para lo cual se realizó tres métodos de curado (sumergido completamente ASTM C31, curado por norma ASTM C150 y ASTM C525, muestra sometida a la interperie). Se sometió a estos tres métodos con la finalidad de realizar un análisis comparativo y luego definir que método de curado es más eficiente para que el concreto llegue a la resistencia diseñada en una vivienda unifamiliar.

Para el inicio de la investigación se seleccionó el agregado fino y grueso para la preparación de los moldes de concreto, con el fin de realizar ensayos de compresión, durante la preparación de los moldes se utilizaron dos tipos de cementos portland I (sol y andino) para apreciar los diferentes comportamientos que presentan.

Para los resultados se determinó primero la dosificación de la muestra y las características de los materiales. Las muestras obtenidas, fueron sometidas a pruebas de compresión a diferentes edades para poder hacer un control más adecuado de la resistencia obtenida y realizar las respectivas comparaciones de las condiciones de curado. Se comprobará que existe una diferencia entre los métodos de curado y cual método ofrece la mayor y menor resistencia a la compresión.

Palabras Claves: Influencia, Métodos de Curado, Resistencia a la Compresión, Concreto, Muestras.

ABSTRACT

The present study entitled "INFLUENCE OF CURING METHODS ON THE COMPRESSION STRENGTH OF CONCRETE FOR THE DESIGN OF A SINGLE-FAMILY HOUSE", consists of demonstrating the influence of curing methods on concrete prepared with two types of type I portland cements. (sol and Andean), for which three curing methods were carried out (completely submerged ASTM C31, cured by ASTM C150 and ASTM C525, sample subjected to weathering). It was submitted to these three methods in order to carry out a comparative analysis and then define which curing method is more efficient for the concrete to reach the designed resistance in a single-family home.

For the beginning of the investigation, the fine and coarse aggregate was selected for the preparation of the concrete molds, in order to carry out compression tests, during the preparation of the molds two types of portland cements were used I (sol and Andean) to appreciate the different behaviors they exhibit.

For the results, the dosage of the sample and the characteristics of the materials were first determined. The samples obtained were subjected to compression tests at different ages in order to make a more adequate control of the resistance obtained and to carry out the respective comparisons of the curing conditions. It will be verified that there is a difference between the curing methods and which method offers the highest and lowest compressive strength.

Keywords: Influence, Curing Methods, Compressive Strength, Concrete, Samples.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto como material compuesto es uno de los más utilizados y conocido en el mundo. Hoy en día, miles de toneladas de concreto están siendo utilizados en diferentes partes del mundo. El concreto es el material artificial más popular en la tierra, se ha utilizado para construir civilizaciones hace miles de años. Tiene muchas ventajas, sin embargo, como cualquier otro material tiene algunas desventajas y limitaciones.

Curar es el nombre que se da a los procedimientos utilizados para promover el proceso de hidratación del cemento, y consiste en un control de la temperatura y del movimiento de la humedad en el concreto (Neville, 2011).

La curación puede tener lugar después de que se haya colocado el concreto fresco en el sitio, porque la hidratación del concreto lleva tiempo, normalmente lleva días, así que la curación debe hacerse por un período de tiempo razonable para que el concreto pueda lograr su fuerza y durabilidad.

Sin embargo, muchos factores afectan el desarrollo de las propiedades mecánicas y de durabilidad del concreto que no sea el proceso de curación. Estos factores incluyen la calidad y cantidad de cemento utilizada en la mezcla, clasificación de los agregados, máximo tamaño nominal, forma y textura de la superficie del agregado, otros incluyen relaciones agua/cemento, el grado de compactación y la presencia o de partículas arcillosas y materiales orgánicos en la mezcla (Ogah, 2016).

En el estudio realizado por James, et al., (2011) informó que el concreto que se somete a una extrema ambiente el factor más importante para que el concreto pueda ganar la fuerza de diseño y la fuerza final es una curación adecuada después de la colocación y en la fase temprana de endurecimiento, lo que significa que el proceso de curación se gestiona mediante la tasa de hidratación y el nivel de humedad en el concreto.

Hay varios tipos de curado y por supuesto la adopción de la condición particular depende del medio ambiente y de la naturaleza de trabajo. Hay seis tipos diferentes de curación, incluyendo el sombreado de red de concreto, cubriendo el concreto con bolsas de yute, rociando de agua, el método de estanqueidad, el curado por

membrana y el curado por vapor que generalmente adoptadas en todo el mundo. Es por lo anterior que la presente investigación plantea desarrollar el análisis comparativo de la influencia de los métodos de curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino).

Una de la problemática principal que afronta el concreto es la influencia del curado en la resistencia a la compresión, ya sea por los distintos métodos a emplear como por ejemplo los métodos ASTM C31, ASTM C150 Y ASTM C525.

Por ello, se estableció el siguiente objetivo general: determinar la influencia de los métodos de curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino) en el diseño de una vivienda unifamiliar. Teniendo como objetivos específicos: Indicar la influencia de los métodos ASTM C31, ASTM C150 y ASTM C525 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I (sol) y cemento andino tipo I en el diseño de una vivienda unifamiliar.

Este estudio tiene como objetivo contribuir al conocimiento en el campo del análisis comparativo sobre la influencia de los métodos de curado en la resistencia a la compresión del concreto procesado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino), lo cual refiere una innovación en los materiales que se adaptan a nuevas características. La investigación responde a la selección de método que se ajusta a las propiedades solicitadas del caso, y permite confirmar la eficiencia de un método por medio de su desarrollo, que permite verificar y validar los resultados, lo que lo hace relevante en la consecución de estudios posteriores que sean de utilidad al diseño de nuevas opciones tecnológicas que aporten en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino).

El concreto es el resultado de mezclas en porciones de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua que son utilizados en el ensamblaje de los componentes básicos, por consiguiente, el concreto se ve favorecido en el desarrollo a causa de sus aspectos destacados, por ejemplo, la resistencia, la utilidad, la impermeabilización y la obstrucción: siendo la calidad de la compresión, la propiedad más conocida.

Para determinar el tipo de cemento en una obra colaborativa se realiza un control de calidad mediante briquetas (cámaras fijas) por testigos a los que se les realiza una prueba de presión para lograr el taponamiento del cemento a una edad determinada. De hecho, este estudio está avalado por los resultados de la prueba de calidad del método de compresión. Algunas propiedades físicas y mecánicas del concreto pueden mejorarse. Este estudio está avalado socialmente porque aumenta la elasticidad y elasticidad de las estructuras y se puede utilizar con este material.

Este estudio corresponde a un estudio comparativo del efecto del proceso de endurecimiento sobre la resistencia a la compresión del concreto elaborado con cemento Portland tipo I y cemento andino tipo I. Además, es necesario demostrar que la mezcla cumple con los beneficios económicos y ecológicos además de los requisitos normativos y legales. Por tanto, este estudio es factible para realizar aportes técnicos, ecológicos y económicos proponiendo mejoras que incidan en los factores anteriores.

La investigación está limitada por el tiempo de ejecución ya que se plantea un tiempo de 3 meses para su desarrollo y ejecución, asimismo está sujeta a la disponibilidad del laboratorio a realizar las pruebas y ensayos. Teniendo un alcance de análisis la influencia del curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino).

II. MARCO TEÓRICO

Para dar lugar a la presente investigación, fue necesario abordar estudios previos relacionados al tema de investigación, que permitieran sentar las bases teóricas del mismo, de esto destacaron los siguientes:

Inicialmente, Vargas y Vílchez (2019) “Estudio de la influencia de los tipos de curado en concretos de alta resistencia, Lima 2019”. En este estudio de desarrollo longitudinal, el objetivo principal fue determinar el efecto del curado en el concreto de alta resistencia. El método es aplicado, con perspectivas cuantitativas y longitudinales; con diseño de investigación experimental, con grado en investigación interpretativa. Con respecto a los equipos de recolección de datos utilizados, estos fueron verificados por expertos utilizando fichas técnicas informadas y posteriormente logrados mediante gráficos y tablas utilizando programas informáticos como Excel y SPSS. Los resultados pueden ser medidos y / o cuantificados estadísticamente. Para autenticar la hipótesis de que el margen del quinto error muestral se registró con \leq . Para la población y las muestras, la población se fijó en infinito y la muestra consistió en 126 muestras de concreto con dimensiones de 4 "x 8" según el esquema de mezcla. Los tipos de curado utilizados son 39 muestras de inmersión, aspersion, química y 9 muestras de curado espontáneo (curado acelerado), respectivamente. Esto dará como resultado una prueba de compresión que se realizará desde el día 1 hasta el día 28, dependiendo de la aplicación.

Seguidamente, Cuellar y Sequeiros (2017) “influencia del curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I y cemento puzolánico tipo IP en la ciudad de Abancay – Apurímac”. El propósito de este proyecto de investigación es probar los efectos del endurecimiento en concreto expuesto a tres condiciones diferentes. Endurecido según la norma ASTM C150, muestra ASTM C525 expuesta a los elementos y ASTM C31 completamente sumergida. Para iniciar el relevamiento se realizaron relevamientos sobre materiales de diversas canteras que producen áridos y lo abastecen a la ciudad de Abancay. Las condiciones de curado propuestas en este estudio fueron de tres tipos diferentes. Primero, como es habitual en el laboratorio, se retira del molde y luego se cura en un pozo sumergido hasta que se rompe. El segundo método de

curado es verter de vez en cuando, como es habitual en todo tipo de trabajos, y el tercer método lo mantiene abierto.

Y, por último, tenemos a Galicia y Velásquez (2016) “análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ”. En este proyecto de investigación, el objetivo fue analizar la adición de ceniza de rastrojo de maíz al concreto para determinar si aumentaría la resistencia a la compresión y a la flexión. El estudio se realizó con cemento Portland marca YURA IP, agregado fino de las canteras Cunyac y Mina Roja, agregado grueso de la cantera Vico y maíz de ingeniería de las regiones de Saylla, Tipón y Oropesa del Cusco. El cálculo de la cantidad de mezcla de concreto mezclado con concreto normal y ceniza de parada de grano se realizó de acuerdo con el método ACI211.

Bases teóricas:

Concreto: el concreto, material elaborado a partir de una mezcla de ciertos grados de cemento, áridos gruesos y finos, agua y aditivos, inicialmente demostrado tener una estructura maleable y maleable, asegurando así una consistencia rígida con propiedades protectoras y de seguridad, lo que lo convierte en un material estructuralmente perfecto.

El concreto , el agua y la arena forman el mortero, cuya capacidad es combinar partículas de espesor total variable y llenar los vacíos entre ellas. Las mezclas de estas mezclas producen bloques de plástico maleable que pierden sus marcas con el tiempo, se vuelven cada vez menos flexibles con el tiempo, pierden sus propiedades y se vuelven cada vez más rígidos.. (Pasquel, 1998).

Cemento: es un fijador hidrofílico, calcinado de piedra caliza, arenisca y tierra para obtener un polvo extremadamente fino que solidifica al contacto con el agua, brindando seguridad y seguimiento (Pasquel, 1998). Actualmente, el concreto tipo Portland es un concreto inundado con agua que se entrega con bombardeo de

clínker y que está hecho esencialmente de silicato de calcio impulsado por presión, que también contiene al menos un sulfato de calcio como una opción para la etapa de trituración.

Todo el concreto Portland utilizado en la producción de cemento debe cumplir con la norma ASTM C-150, "Especificación estándar para cemento Portland". El clínker normalmente contiene del 70 % al 75 %, del 7 % al 15 % de aluminato tricálcico, y el resto consiste en aluminato férrico tricálcico y mezclas auxiliares como, MgO y SO₃. El grado en que estas mezclas están disponibles en el Clinker, depende de la suma en que están disponibles en el material crudo, los componentes minerales que las componen, es decir: calcio, silicio, aluminio y hierro. (Yura, 2014). Se puede clasificar el cemento portland en los siguientes tipos: Tipo I (Para obras generales que requieran atributos especiales), Tipo II (Ingeniería para efectos moderados de exposición a sulfato e ingeniería que requiere un calor de hidratación moderado), Tipo III (Produce alta resistencia en verde), Tipo IV (Produce bajo calor de hidratación) y Tipo V (alta resistencia a la acción de los sulfatos). (Pasquel, 1998).

Método de curado: el término endurecimiento se utiliza para describir el proceso normal mediante el cual el cemento de concreto soplado con agua desarrolla y construye las propiedades mecánicas normales del material a medida que se endurece, y para describir la actividad del agente de desarrollo para mantener el concreto húmedo en la medida adecuada. Usado para. La temperatura para promover la hidratación del concreto . Básicamente, el tiempo de fraguado del concreto indica el momento en el que se produce la reacción combinada del concreto y el agua sin ningún movimiento. En último sentido, se refiere a la cantidad de tiempo que se realiza un movimiento definido para mantener el concreto en buenas condiciones de humedad y temperatura.

Dado que se ha demostrado que la hidratación del cemento solo ocurre en un ambiente internamente saturado (Mather, 1987). Durante casi un siglo, los analistas de la investigación de la innovación del concreto han creído que mitigar la composición del concreto, principalmente proporcionando humedad, es un elemento básico del sistema de desarrollo que logra la exposición. Además, las mejores ganancias imaginables se obtienen consumiendo mucho concreto .

La restauración es una estrategia utilizada para promover la hidratación del concreto, incluido el control del desarrollo de la temperatura y la humedad dentro y fuera del concreto. El propósito del curado es mantener el concreto saturado, ya que la hidratación del concreto se lleva a cabo únicamente en un recipiente lleno de agua. Por lo tanto, se debe evitar la pérdida excesiva de agua. Además, la tasa de hidratación es lenta a bajas temperaturas y acelerada a altas temperaturas, por lo que es necesario controlar la temperatura (100 °C).

Curado estándar: durante el curado inicial, el cilindro debe almacenarse en un rango de temperatura de 60 a 80 grados Fahrenheit en un ambiente que evite la pérdida de humedad hasta por 48 horas. Si la resistencia del diseño del concreto es 6000 psi o más, la temperatura predeterminada debe ser 68-78 ° F. Al usar la muestra, debe protegerse de la luz solar directa y de los calentadores radiantes. El termómetro min-max registra la temperatura durante el tiempo de configuración inicial y luego cuando el cilindro se recupera. Para el curado final, el cilindro o la barra deben llevarse al almacén de curado dentro de los 30 minutos posteriores a la extracción del molde. El cilindro siempre tiene agua libre y debe estar a una temperatura constante de 73,5 ° F (+/- 3,5 ° F). Los cilindros y vigas se pueden colocar en cuartos húmedos o tanques de agua, pero las vigas deben moverse hacia adentro. Agua saturada con hidróxido de calcio a la misma temperatura durante al menos 20 horas antes de la prueba. Evita que la superficie de las viguetas se seque entre el momento en que se quita el tanque de agua y el momento en que se prueba.

Curado en campo: almacene el cilindro o la viga dentro o encima de la estructura que representa el área de donde se tomó la muestra. Proteja ambas superficies tanto como sea posible, del mismo modo que se protege la estructura. Para vigas, al final de las primeras 48 horas (+/- 4 horas) después de la inyección,

retire el encofrado y colóquelo en el lugar adecuado de la estructura. Con la losa de pavimento que se muestra, incline los lados y los bordes con tierra o arena. Estos deben humedecerse, dejando la parte superior expuesta. Al igual que con el curado estándar, retire la luz del campo y almacene en agua saturada de hidróxido de calcio durante 24 horas (+/- 4 horas) antes de la prueba.

Normas ASTM: ASTM International, anteriormente la Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales, es una organización de normalización internacional que desarrolla y publica normas técnicas de consenso voluntario para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios. Hay aproximadamente 12,575 Normas de Consenso Voluntario de ASTM en uso en todo el mundo. La organización tiene su sede en West Conshawken, Pensilvania, a unas 5 millas al noroeste de Filadelfia.

Fundada en 1898, ASTM International es el capítulo estadounidense de la Sociedad Internacional para Pruebas de Materiales, anterior a otras organizaciones de normalización como BSI (1901), IEC (1906), DIN (1917), ANSI (1918), AFNOR (1926) y ISO (1947). ASTM comenzó por un grupo de científicos e ingenieros, dirigido por Charles Dudley, que formó ASTM en 1898 para abordar las frecuentes roturas ferroviarias que afectan a la industria ferroviaria de rápido crecimiento. El grupo desarrolló un estándar para el acero utilizado para fabricar rieles.

Originalmente llamada "Sociedad Estadounidense de Ensayos de Materiales" en 1902, se convirtió en la "Sociedad Estadounidense de Ensayos y Materiales" en 1961 antes de cambiar su nombre a "ASTM International" en 2001 y agregar el lema "Estándares en todo el mundo". En 2014, cambió el lema a "Ayudar a nuestro mundo a funcionar mejor". Ahora, ASTM International tiene oficinas en Bélgica, Canadá, China, Perú y Washington, DC.

ASTM C31: esta práctica proporciona requisitos estandarizados para la fabricación, curado, protección y transporte de probetas de concreto en condiciones de campo. Si las muestras se fabrican y curan de manera estándar, como se estipula en este documento, los datos de la prueba de resistencia resultante cuando se prueban las muestras se pueden usar para los siguientes

propósitos: prueba de aceptación para la resistencia especificada, verificación de la adecuación de las proporciones de la mezcla para la resistencia y control de calidad.

Si las muestras se fabrican y curan en el campo, como se estipula en este documento, los datos de la prueba de resistencia resultante cuando se prueban las muestras se pueden usar para los siguientes propósitos: determinación de la viabilidad de la puesta en servicio de una estructura, comparación con los resultados de las pruebas de muestras endurecidas estándar o resultados de las pruebas de varios métodos de prueba in situ, y fabricación, curado y transporte de probetas cilíndricas que representan el potencial del concreto utilizado en campo.

Este procedimiento se usa para montantes de 6 x 12 pulgadas (15 x 30 cm) hechos de concreto con una desviación de 1 pulgada (2,5 cm) o más. Para controlar la resistencia del concreto de diferentes edades, es necesario preparar el núcleo de esta manera.

ASTM C150: especificación estándar de ASTM para cemento Portland (ASTM C150) establece los cinco tipos siguientes: Tipo I (un producto estándar, también conocido como "cemento Portland ordinario", se ha utilizado durante mucho tiempo en proporciones ilimitadas de los principales óxidos (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3)), Tipo II (debido a ciertas restricciones de composición, este cemento es moderadamente resistente al ataque de sulfatos. A veces llamado cemento de temperatura media, se encuentra entre el cemento tipo I y el cemento de baja temperatura tipo IV. Sin embargo, si se requiere un calor de hidratación moderado, debe especificar un límite en la opción de calor de hidratación al especificar u ordenar), Tipo III (el cemento Portland temprano de alta resistencia a menudo se produce triturando clinker de Tipo I más fino o cambiando la composición química del cemento), Tipo IV (cemento Portland de baja temperatura. Actualmente no se fabrica en los Estados Unidos y la producción en

otras regiones está restringida) y Tipo V (cemento Portland resistente a los sulfatos con restricciones de composición moderadas).

Resistencia a la compresión: la resistencia a la compresión se caracteriza por ser la mayor estimación de la oposición de carga pivotante de los ejemplos concretos. Comunicado en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2), súper pascales (MPa) o libras por pulgada cuadrada (lb/in^2 o PSI) a una edad de 28 días. Se puede emplear diferentes edades para las pruebas, sin embargo, es imperativo conocer la conexión entre la oposición a los 28 días y la obstrucción a diferentes edades. La obstrucción de 7 días se evalúa típicamente como el 75% P de la oposición de 28 días. La calidad de compresión predeterminada es asignada por la imagen $f'c$. La calidad compresiva del cemento se estima por centros de 30 cm de alto por 15 cm de ancho, provocando roturas por cargas de expansión generalmente rápidas que duran un par de momentos.

La calidad compresiva del cemento es la proporción más reconocida de ejecución utilizada por los especialistas para planificar las estructuras y las diferentes estructuras. La calidad de compresión se estima rompiendo ejemplos concretos en forma de barril en una máquina de pruebas de presión. La calidad compresiva se determina a partir de la carga de rotura aislada por el territorio de la zona opuesta al montón y anunciada. El resultado de las pruebas de calidad de la compresión se utiliza esencialmente a fin de descubrir que la mezcla sólida proporcionada cumple los requisitos previos de calidad particulares, f_c , en la determinación de la actividad (Diaz, 2000).

Pruebas de compresión: la técnica de prueba consiste en aplicar una carga pivotante en la presión a las formas o centros redondos y huecos a tal velocidad, que se encuentra dentro del rango predeterminado antes de que se produzca la decepción. La preocupación compresiva del ejemplo está determinada por la proporción de la mayor carga obtenida durante la prueba con respecto a la zona de la sección transversal del ejemplo (INDECOPI, 1999).

Fórmula para calcular la resistencia a la compresión de la probeta:

$$R_c = \frac{4G}{\pi D^2}$$

Rc: Resistencia de rotura a la compresión, (kg/cm²).

G: La carga máxima de rotura, (kg).

D: El diámetro de la probeta cilíndrica, (cm).

Definición de términos básicos:

Absorción de agua: El contenido de agua del agregado cuando todos los poros están llenos de agua pero la superficie está seca.

Agregado fino: derivado del colapso natural o artificial de la roca, definido como material que pasa a través de un tamiz de 3/8" (9,4 mm).

Agregado global: arena y grava se combinan en una proporción específica.

Agregado grueso: No. 4 (4,75 mm) se define como el material contenido en el tamiz.

Calor específico: la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura en 1 grado centígrado.

Cemento Portland tipo 1: es un aglutinante hidrofílico que quema piedra caliza, arenisca y arcilla y se endurece en presencia de agua, produciendo un polvo muy fino que proporciona resistencia y adherencia.

Coefficiente de Expansión: Cuantifica la capacidad de aumentar el tamaño de los agregados en función de la temperatura.

Concreto: Es un material fuerte y duradero, pero como trabaja en forma líquida, puede tomar casi cualquier forma.

Conductividad térmica: esta es una mejor manera de conducir el calor más o menos. Está intrínsecamente afectado por la porosidad, que varía relativamente poco.

Conductividad térmica: Esta es una mejor manera de dirigir el calor más o menos. Está intrínsecamente afectado por la porosidad y su rango de variación es relativamente estrecho.

Contenido de humedad (c.h) es la cantidad de agua que tiene un material en su estado natural. Esto es esencial ya que puede cambiar la relación agua-cemento de la mezcla y afectar la resistencia y varias propiedades del concreto.

Contenido de humedad (m.c.) es el contenido de humedad de un material en su estado natural. Esto es esencial porque puede cambiar la relación agua-cemento de la mezcla y afectar la resistencia y varias propiedades del concreto.

Densidad relativa (p. Ej.) Es la relación entre la masa de una unidad de material a una temperatura estable y la masa de la misma cantidad de agua destilada libre de gas.

Densidad relativa (por ejemplo) es la relación entre la masa de una unidad de material y la masa de una cantidad equivalente de agua destilada sin gas a una temperatura constante.

Densidad: depende del peso específico del componente sólido y de la porosidad del material en sí.

Densidad: Depende del peso específico del contenido sólido y de la porosidad del propio material.

Diámetro Nominal Máximo: De acuerdo con la norma ntp 400.037, el diámetro nominal máximo corresponde al tamiz más pequeño de la serie utilizado para producir el retenedor inicial.

Diámetro Nominal Máximo: De acuerdo con la norma ntp 400.037, el diámetro nominal máximo corresponde a la malla más pequeña de la serie utilizada para producir el retenedor inicial.

Difusividad de masa: indica la velocidad a la que la masa cambia térmicamente.

Distribución de tamaño de partícula es el nombre que se le da a la distribución de tamaño de las partículas que componen el agregado, expresada como un porcentaje en peso de cada tamaño de partícula en relación con el tamaño de partícula total.

Dureza: Definida como la dureza del agregado en relación a la resistencia a la erosión, desgaste o desgaste general.

El peso unitario es el peso de las partículas dividido por el volumen total, incluidos los huecos.

Factor de Finura: Un número adimensional que representa el tamaño promedio ponderado de las partículas de agregado.

Gel: definido como el gel de la parte sólida de la pasta. Este es el resultado de una reacción química entre el cemento y el agua durante la hidratación.

Gravedad Específica Aparente: Es la relación de la masa de aire por volumen de material a la de agua destilada de la misma densidad a una temperatura dada sin un volumen igual de gas.

Gravedad específica: Es la relación entre la temperatura de la masa estable por unidad de volumen de materia (incluidos los poros permeables naturales) en el aire y la masa de agua destilada libre con la misma densidad del mismo volumen de gas en el aire.

La gravedad específica de la masa es la relación entre la temperatura estable de la masa en el aire y la unidad de volumen del material.

Módulo de finura: un número adimensional que representa el tamaño promedio ponderado de las partículas de agregado.

Módulo elástico: se define como el cambio en la resistencia a la compresión en relación con la deformación elástica, considérela como una medida de la resistencia a la deformación de un material.

Módulo: Definido como el cambio en la resistencia a la compresión asociado con la deformación elástica, se considera una medida de la capacidad de un material para resistir la deformación.

Porcentaje de vacío: medición de volumen. Estos valores son relativos, como el peso unitario, porque se expresan como un porcentaje de la distancia entre partículas aglomeradas, dependiendo de la ubicación de las partículas.

Porosidad: Derivado de poros que no ocupan espacios sólidos dentro de las partículas del agregado. Es una propiedad esencial de los agregados ya que afecta otras propiedades como la estabilidad química, la resistencia a la abrasión, la resistencia mecánica, las propiedades elásticas, la densidad, la absorbencia y la permeabilidad.

Tamaño de las partículas se refiere a la distribución del tamaño de las partículas que componen los agregados y se expresa como un porcentaje en peso de cada tamaño en relación con el total.

Tamaño Nominal Máximo: De acuerdo con la norma ntp 400.037, se entiende que el tamaño nominal máximo corresponde al tamiz más pequeño de la serie que produce el primer retenido.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño metodológico

En el presente trabajo de investigación se ha utilizado el enfoque cuantitativo considerando que la información que se va a procesar se va a representar de forma numérica; además se va hacer uso de estadística descriptiva. Todo lo anterior, tomando en cuenta que la presente investigación pretende determinar la influencia del curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino).

En tanto al diseño, para efectos de la investigación, el mismo responde a un diseño de campo, considerando que:

La investigación de campo consiste en recolectar datos directamente del sujeto investigado, o de la realidad (datos primarios) en que ocurre el evento sin manipular ni controlar variables. H. Los investigadores reciben información sin cambiar las condiciones existentes. Por tanto, la naturaleza de su investigación no experimental. (Arias, 2012)

Todo lo anterior, tomando en cuenta que la presente investigación pretende Determinar la influencia del curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino).

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable Independiente: Método de curado

Definición conceptual: El método elegido debe proporcionar una cubierta de agua continua y completa libre de cantidades perjudiciales de materias deletéreas o de otras que ataquen, manche, o decoloren el concreto. (Castillo,2009)

Definición operacional: Método a emplear para el proceso de curado con los distintos tipos de cemento a usar

Dimensiones: ASTM C31, ASTM C150, ASTM C525

Indicadores: Curado con agua

Escala de medición: Nominal

3.2.2. Variable Dependiente: Resistencia a la compresión

Definición conceptual: Medida de la resistencia a la compresión de un elemento o miembro estructural a fuerzas uniaxiales.

Definición operacional: Resistencia que presenta la muestra a lo largo del tiempo

Dimensiones: Pruebas de compresión

Indicadores: resistencia a los 7 días, resistencia a los 14 días, resistencia a los 28 días.

Escala de medición: $F'c$ (kg/cm²)

3.3. Población, muestra y muestreo

Se entiende que "la población o el universo es un conjunto de casos que cumplen con una especificación particular". Por tanto, la investigación actual está representada por las marcas de cemento actualmente en el mercado. "La muestra es entonces esencialmente un subconjunto de la población en el que todos sus elementos tienen las mismas opciones" (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 31).

Por tanto, este estudio desarrolla una muestra sin probabilidad. "En muestras no probabilísticas, la elección de elementos no depende de la probabilidad, sino de la naturaleza del estudio o de la causa asociada al creador de la muestra" (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 29).

Teniendo en cuenta lo anterior, el muestreo también está destinado a cumplir con los criterios de los investigadores en función de las necesidades directamente identificadas. Las muestras en consecuencia quedan representadas por concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Considerando que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información” (Arias, 2012). Para efectos de la presente investigación serán:

Observación

Método que accede a tener contacto directo con el comportamiento habitual de los involucrados en el proceso.

Ficha de campo

Corresponde a los datos recabados de las visitas al lugar de estudio, correspondiente a sus características; así como también a los resultados obtenidos a partir de ensayos de laboratorio de las muestras recabadas.

3.5. Procedimientos

Para el procedimiento se basará en el diseño, elaboración y verificación del concreto ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$), se hará un concreto como guía de control.

- Determinación del peso específico y absorción del agregado fino.
- Análisis granulométrico de los agregados.
- Determinación del peso unitario suelto y compactado de los agregados.
- Método de prueba estándar para la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado grueso.
- Ensayo de resistencia a la compresión.
- Una guía de registro para observar el avance de nuestras probetas se tomará acorde a los 7, 14 y 28 días.
- En los ensayos de laboratorio se contó con personas profesionales y capacitadas.

- Se empleo como material una cámara de foto para registrar las pruebas que necesitamos para nuestro proyecto.

3.6. Método de análisis de datos

Para analizar y comprender los datos obtenidos, primero es necesario clasificarlos y tabularlos. “Analizar significa, desentrañar, descomponer, separar; dividir un todo en sus elementos constitutivos” (Arias, 2012).

En este caso, la información relacionada con esta propuesta de ingeniería civil debe ser tabulada, ordenada y los resultados de estos análisis pueden luego ser presentados en forma de cuadros, tablas, gráficos, etc., para que el impacto en la vivienda unifamiliar se puede determinar el diseño de la vivienda Método de curado para resistencia a compresión del concreto preparado con dos cementos Portland tipo I (sol y andino). Los datos fueron procesados en Microsoft Office Excel y SPSS versión 25, aplicando la prueba paramétrica denominada correlación R de Pearson para la comprobación de hipótesis por ser una investigación cuantitativa.

3.7. Aspectos éticos

Para la oficina de investigación Lima (UCV, 2016); indico que Los investigadores deben respetar la propiedad intelectual, la responsabilidad y la ética, y prometer presentar sus resultados de buena fe. Los investigadores se comprometen a respetar la veracidad del informe, es decir, desarrollar el contenido adecuado para este estudio, y respetar la confiabilidad de los datos obtenidos a través de la recopilación de información realizada.

IV. RESULTADOS

La resistencia a la compresión, a los 7, 14 y 28 días de cilindros de concreto hidráulico que fueron inducidos a diferentes métodos de curado, fue evaluada de acuerdo con los requisitos y directrices de procedimiento establecidos por la norma ASTM. Además de estimar los resultados en laboratorio, estos resultados se compararon para comprobar si existe influencia entre el método de curado elegido en los valores de resistencia a la compresión del concreto. Cada método de curado contaba con tres cilindros para su aplicación, por lo que se produjeron 54 muestras (3 repeticiones para los días 7, 14 y 28, en los métodos ASTM C31, C150 Y C525, con dos cementos tipo portland I (sol y andino).

Primeramente, se determinó la dosificación de la muestra utilizada, y las características de los materiales, al respecto:

Tabla 1. Características de los materiales

Fe de diseño	210 kg/cm ²
Asentamiento	3"-4"
Código de mezcla	PATRON
Resistencia a la compresión requerida	F' cr=294
Relación agua cemento	R a/c=0.60 J
Determinación del volumen de agua	Agua= 216 L
Cantidad de aire atrapado	Aire= 2.5%
Cálculo de la cantidad de cemento	Cemento= 360 k [8. -5- -Bolsas x m ³]
Aditivo	No aplica
Adiciones	No aplica

Tabla 2. Cálculo del volumen de agregados cemento sol

Insumo	Peso específico	Volumen absoluto						
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1154m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.2160m ³						
Aire atrapado 2.5%	...	0.0250m ³	Humedad	Absorción	Mod. Fineza	P.u. suelto	P.u. compactado	Tmn
Agregado grueso	2756 kg/m ³	0.3111m ³	0.20%	0.30%	7.26	1413	1512	3/4"
Agregado fino	2596 kg/m ³	0.3325m ³	3.90%	1.40%	3.33	1278	1518	...

Volumen de pasta 0.3564 m³

Volumen de agregados 0.6436 m³

- proporción de agregados secos cemento sol

Agregado grueso 48.3% " 0.3111 m³ " 857.3 kg

Agregado fino 51.7% " 0.3325 m³ " 863.3 kg

- Peso húmedo de los agregados- corrección por humedad cemento sol

Agregado grueso 859 kg

Agregado fino: 897 kg

- Agua efectiva corregida por absorción y humedad cemento sol

Agua 195 L

Tabla 3. Resumen de proporciones en peso cemento sol

Componente	Peso seco	Peso húmedo
Cemento sol	360 kg	360 kg
Agua	216 l	195 l
Agregado grueso	857 kg	859 kg
Agregado fino	863 kg	897 kg
Putt		2311 kg

Tabla 4. Tanda de prueba mínima 0.162 m³ cemento sol

Componente	Peso húmedo
Cemento sol	58.32 kg
Agua	31.635 l
Agregado grueso	139.161 kg
Agregado fino	145.308 kg
Slump obtenido	3 3/4

Tabla 5. Proporción en volumen de obra cemento sol

CEM	A.F.	A.G.	AGUA
	2.9	2.5	23.1 L

Tabla 6. Cálculo del volumen de agregados cemento andino

Insumo	Peso específico	Volumen absoluto						
Cemento Andino	3150 kg/m ³	0.1143 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.2160 m ³						
Aire atrapado 2.5%	...	0.0250 m ³	Humedad	Absorción	Mod. Fineza	P.u. suelto	P.u. compactado	Tmn
Agregado grueso	2756 kg/m ³	0.3111 m ³	0.20%	0.30%	7.26	1413	1512	3/4"
Agregado fino	2596 kg/m ³	0.3336 m ³	3.90%	1.40%	3.33	1278	1518	...

Volumen de pasta 0.3553 m³

Volumen de agregados 0.6447 m³

- Proporción de agregados secos cemento andino

Agregado grueso 48.2% " 0.3111 m³ "857.3 kg

Agregado fino: 51.8% " 0.3336m³ "866.1 kg

- Peso húmedo de los agregados - corrección por humedad cemento andino

Agregado grueso 859 kg

Agregado fino: 900 kg

- Agua efectiva corregida por absorción y humedad cemento andino

Agua 195 L

Tabla 7. Proporción en volumen de obra cemento andino

CEM	A.F.	A.G.	AGUA
	2.9	2.5	23.0 L

Tabla 8. Resumen de proporciones en peso cemento andino

Componente	Peso seco	Peso húmedo
Cemento andino	360 kg	360 kg
Agua	216 l	195 l
Agregado grueso	857 kg	859 kg
Agregado fino	866 kg	900 kg
Putt		2314 kg

Tabla 9. Tanda de prueba mínima 0.162 m³ cemento andino

COMPONENTE	PESO HUMEDO
Cementa Andino	58.32 kg
Agua	31.623L
Agregado grueso	139.161 kg
Agregado fino	145.788 kg
Slump obtenido	31/2

4.1 Influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I (sol) en el diseño de la vivienda unifamiliar.

Tabla 10. método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento sol

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Tipo de falla	Relación altura/diámetro	Fuerza máxima (kg)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	F'c kg/cm ²	%f'c
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	7	15.02	30	5	2.00	31222.0	176,00	210	83.9%
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	7	15.07	30	2	1.99	30896.0	173,00	210	82.5%
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	7	15.04	30	2	1.99	31006.0	175,00	210	83.1%
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	14	15.03	30	5	2.00	34512.0	195,00	210	92.6%
Curado método astm c31 (sumergido Completamente)	14	15.07	30	5	1.99	34254.0	192,00	210	91.4%
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	14	15.16	30	5	1.98	35784.0	198,00	210	94.4%
Curado método astm c31 (sumergido Completamente)	28	15.06	30	2	1.99	47781.0	268,00	210	127.7 %
Curado método astm c31 (sumergido Completamente)	28	15.04	30	5	1.99	46873.0	264,00	210	125.6 %
Curado método astm c31 (sumergido Completamente)	28	15.04	30	2	1.99	48024.0	270,00	210	128.7 %

Se puede observar que entre más edad tuvo la muestra, mayor fue su resistencia a la compresión.

4.2 Influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I (sol) en el diseño de la vivienda unifamiliar.

Tabla 11. método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento sol

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Relación altura/diámetro	Fuerza máxima (kg)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	F'c kg/cm ²	%f'c
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	7	15.08	30	1.99	29415.0	165,00	210	78.4%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	7	15.14	30	1.98	28694.0	159,00	210	75.9%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	7	15.11	30	1.99	30187.0	168,00	210	80.2%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	14	15.08	30	1.99	31966.0	179,00	210	85.2%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	14	15.12	30	1.98	32471.0	181,00	210	86.1%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	14	15.16	30	1.98	32314.0	179,00	210	85.2%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	28	15.13	30	1.98	43025.0	239,00	210	114.0%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	28	15.08	30	1.99	42652.0	239,00	210	113.7%
Curado Método astm c150(curado Cada cierto tiempo)	28	15.11	30	1.99	42092.0	235,00	210	111.8%

Se puede observar que entre más edad tuvo la muestra, mayor fue su resistencia a la compresión.

4.3 Influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I en el diseño de la vivienda unifamiliar.

Tabla 12. método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Tipo de falla	Relación altura/diámetro	Fuerza máxima (kg)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	F'c kg/cm ²	%f'c
Curado Método astm c31 (sumergido completamente)	7	15.03	30	5	2.00	30541.0	172,00	210	82.0%
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	7	15.07	30	5	1.99	29795.0	167,00	210	79.5%
Curado Método astm c31 (sumergido completamente)	7	15.06	30	2	1.99	30651.0	172,00	210	81.9%
Curado método astm c31 (sumergido completamente)	14	15.12	30	5	1.98	33612.0	187,00	210	89.1%
Curado Método astm c31 (sumergido Completamente)	14	15.08	30	2	1.99	34061.0	191,00	210	90.8%
Curado Método astm c31 (sumergido Completamente)	14	15.11	30	2	1.99	33748.0	188,00	210	89.6%
Curado Método astm c31 (sumergido Completamente)	28	15.04	30	3	1.99	45178.0	254,00	210	121.1%
Curado Método astm c31 (sumergido Completamente)	28	15.03	30	5	2.00	44991.0	254,00	210	120.8%
Curado Método astm c31 (sumergido Completamente)	28	15.01	30	3	2.00	45287.0	256,00	210	121.9%

Se puede observar que entre más edad tuvo la muestra, mayor fue su resistencia a la compresión.

4.4 Influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I en el diseño de la vivienda unifamiliar.

Tabla 13. método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Tipo de falla	Relación altura/diámetro	Fuerza máxima (kg)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	F'c kg/cm ²	%f'c
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	7	15.15	30	2	1.98	28669.0	159,00	210	75.7%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	7	15.16	30	2	1.98	28558.0	158,00	210	75.3%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	7	15.06	30	5	1.99	29450.0	165,00	210	78.7%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	14	15.14	30	2	1.98	31214.0	173,00	210	82.6%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	14	15.09	30	2	1.99	30987.0	173,00	210	82.5%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	14	15.08	30	2	1.99	31774.0	178,00	210	84.7%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	28	15.11	30	5	1.99	39856.0	222,00	210	105.8%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	28	15.08	30	5	1.99	40143.0	225,00	210	107.0%
CURADO METODO ASTM C150(curado Cada cierto tiempo)	28	15.14	30	2	1.98	40299.0	224,00	210	106.6%

Se puede observar que entre más edad tuvo la muestra, mayor fue su resistencia a la compresión. Sin embargo, en este método los valores son más cercanos a F'c.

4.5 Influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento portland tipo I (sol) en el diseño de la vivienda unifamiliar.

Tabla 14. método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento sol

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Tipo de falla	Relación altura/diámetro	Fuerza máxima (kg)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	F'c kg/cm ²	%f'c
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	7	15.06	30	2	1.99	27877.0	156,00	210	74.5%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	7	15.01	30	2	2.00	27968.0	158,00	210	75.3%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	7	15.10	30	2	1.99	27411.0	153,00	210	72.9%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	14	15.06	30	5	1.99	30414.0	171,00	210	81.3%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	14	15.04	30	5	1.99	31142.0	175,00	210	83.5%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	14	15.07	30	2	1.99	30668.0	172,00	210	81.9%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	28	15.12	30	2	1.98	37542.0	209,00	210	99.6%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	28	15.09	30	5	1.99	38125.0	213,00	210	101.5%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	28	15.11	30	5	1.99	37905.0	211,00	210	100.7%

Se puede observar que entre más edad tuvo la muestra, mayor fue su resistencia a la compresión. Sin embargo, en este método los valores son más cercanos a F'c a los 28 días.

4.6 Influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento portland tipo I (andino) en el diseño de la vivienda unifamiliar

Tabla 15. método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento andino

Identificación	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Tipo de falla	Relación altura/diámetro	Fuerza máxima (kg)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	F'c kg/cm ²	%f'c
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	7	15.07	30	2	1.99	27144.0	152,00	210	72.5%
Curado método astm c525 (ala Intemperie)	7	15.06	30	2	1.99	27612.0	155,00	210	73.8%
Curado método astm c525 (ala Intemperie)	7	15.09	30	2	1.99	27988.0	156,00	210	74.5%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	14	15.13	30	5	1.98	30124.0	168,00	210	79.8%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	14	15.14	30	5	1.98	30219.0	168,00	210	79.9%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	14	15.08	30	5	1.99	29987.0	168,00	210	80.0%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	28	15.11	30	2	1.99	37028.0	206,00	210	98.3%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	28	15.13	30	3	1.98	37854.0	211,00	210	100.3%
Curado método astm c525 (a la Intemperie)	28	15.07	30	2	1.99	37044.0	208,00	210	98.9%

Se puede observar que entre más edad tuvo la muestra, mayor fue su resistencia a la compresión. Sin embargo, en este método lo valores son más cercanos a F'c a los 28 días.

4.7 Contrastación de hipótesis

En cuanto a la prueba de normalidad, esta es una prueba estadística que se realiza para determinar si la variable evaluada tiene una distribución normal, lo cual es útil y necesario para hacer inferencias estadísticas.

- Kolmogorok - Smirnov para muestra grande (> 30 individuos)
- Shapiro Wilk para muestra pequeña (<30 individuos)

Criterios para determinar la normalidad:

- Valor $\geq \alpha$, aceptable H_0 = Datos tomados de una distribución normal.
- Valor $< \alpha$, aceptar H_1 = Datos que no provienen de distribución normal.
- $\alpha = 0,05$

Tabla 16. Normalidad

Pruebas de normalidad							
	CURADO	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COMPRESION	C31	,271	18	,001	,797	18	,001
	C150	,283	18	,001	,814	18	,002
	C525	,222	18	,019	,813	18	,002
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Como la distribución es no normal; entonces, para la decisión estadística se utilizará la prueba ANOVA.

Tabla 17. Univarianza

COMPRESION					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8293,444	2	4146,722	4,069	,023
Dentro de grupos	51973,389	51	1019,086		
Total	60266,833	53			

El análisis ANOVA, es un análisis de varianza, donde se define un valor de F, que nos indica cuando las diferencias entre los datos son significativas, utilizando además una prueba de Tukey, en la cual se miden dichas diferencias en términos de la varianza de los grupos evaluados, en relación a un valor de diferencia significativo. Las diferencias obtenidas entre los grupos de cilindros se compararon

con el valor de diferencia significativa, si el valor lo excede por lo tanto la diferencia es significativa estadísticamente. Con significación estadística en el ANOVA ($0.023 < p < 0.05$).

Tabla 18. Medias de resistencia a la compresión

COMPRESION								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
C31	18	208,4444	39,39128	9,28461	188,8556	228,0333	167,00	270,00
C150	18	190,0556	30,63729	7,22128	174,8200	205,2911	158,00	239,00
C525	18	178,3333	23,81053	5,61219	166,4926	190,1740	152,00	213,00
Total	54	192,2778	33,72106	4,58886	183,0737	201,4819	152,00	270,00

Los intervalos de confianza con el 95% de confiabilidad; evidencia las medias para cada método de curado. Los intervalos de confiabilidad que se indican, representan los límites tanto inferior o superior a los que al 95 % de seguridad alcanzará la resistencia de un espécimen para cada tipo de curado.

Tabla 19. Pruebas Post Hoc

Variable dependiente: COMPRESION						
HSD Tukey						
(I) CURADO	(J) CURADO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
C31	C150	18,38889	10,64104	,205	-7,2984	44,0761
	C525	30,11111*	10,64104	,018	4,4239	55,7984
C150	C31	-18,38889	10,64104	,205	-44,0761	7,2984
	C525	11,72222	10,64104	,517	-13,9650	37,4095
C525	C31	-30,11111*	10,64104	,018	-55,7984	-4,4239
	C150	-11,72222	10,64104	,517	-37,4095	13,9650

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Por medio de la prueba Post Hoc de Tuckey se obtuvo que en cuatro combinaciones se obtuvo significancia, relacionada al ensayo C150.

Tabla 20. Homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
COMPRESION	Se basa en la media	5,231	2	51	,009
	Se basa en la mediana	1,125	2	51	,333
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,125	2	42,180	,334
	Se basa en la media recortada	4,592	2	51	,015

Esta tabla muestra un valor de significancia estadística en $P 0.009 < P 0.05$

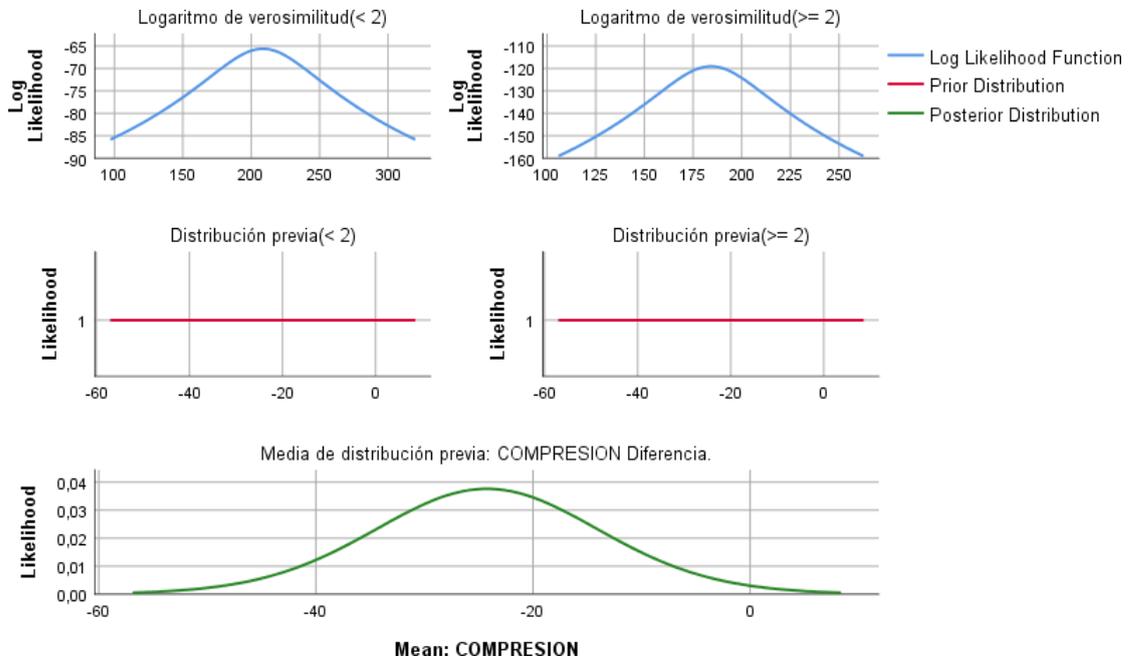


Figura 1. Estimaciones de variancia por resistencia a la compresión

Tabla 21. Correlación Bayesiana

			CURADO	COMPRESION
CURADO	Posterior	Moda		-0.365
		Media		-0.349
		Varianza		0.014
	95% Intervalo creíble	Límite inferior		-0.565
		Límite superior		-0.112
	N			54
COMPRESION	Posterior	Moda	-0.365	
		Media	-0.349	
		Varianza	0.014	
	95% Intervalo creíble	Límite inferior	-0.565	
		Límite superior	-0.112	
	N		54	54
a. El análisis asume previas de diferencia (c=0)				

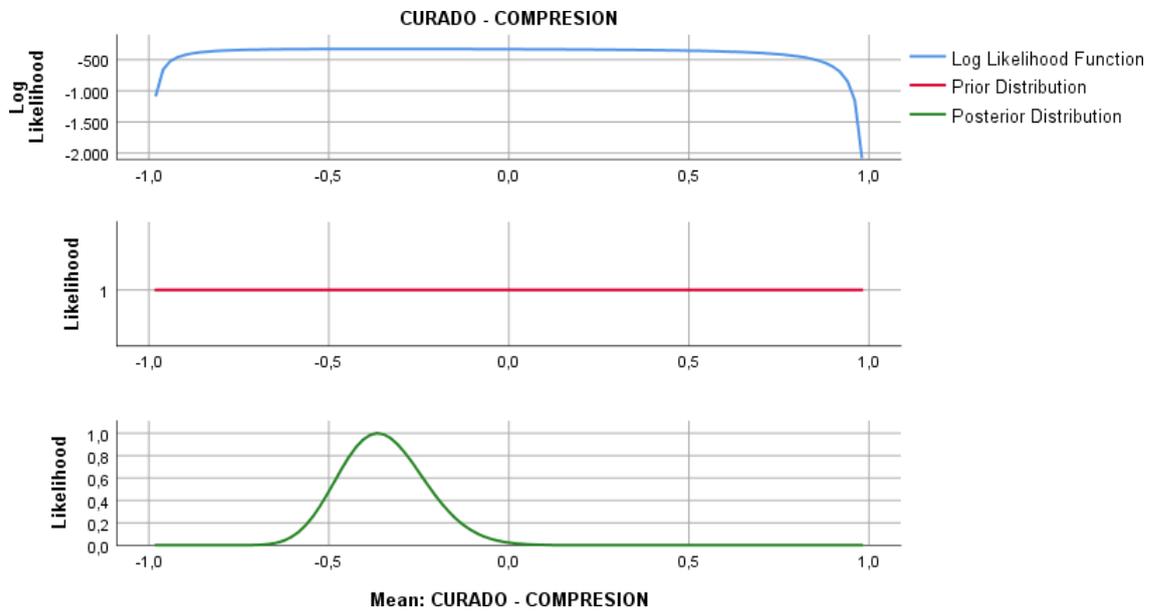


Figura 2. Estimaciones de varianza en la relación método de curado- resistencia a la compresión

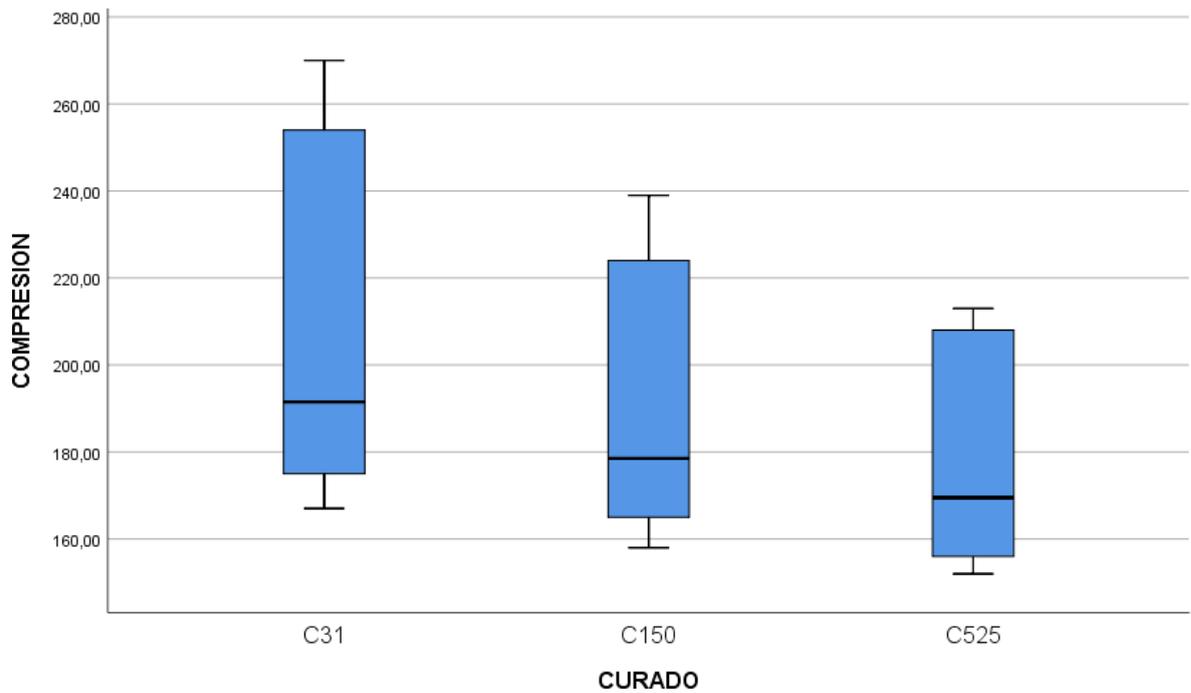


Figura 3. Comparación de la influencia del método de curado en la resistencia a la compresión.

Se puede comprobar que existe influencia entre el método de curado y la resistencia a la compresión. Resaltando que el método C31 ofrece mayor resistencia a la compresión y el método C525 menor resistencia a la compresión.

V. DISCUSIÓN

El curado de las probetas de concreto suele ser diferente al del concreto colocado durante la construcción. En base a los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión de las muestras de concreto sometidas al proceso de Muestra totalmente sumergida ASTM C-31 presentó un valor de resistencia, medio de 208,44 kg/cm². Refiriendo una media para los 7 días de 172,5 kg/cm²; los 14 días de 191,8 kg/cm² y los 28 días de 261,0 kg/cm².

Al respecto la Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (ASTM) ha desarrollado dos estándares para fabricar y curar muestras de concreto. ASTM C31 7 está diseñado para muestras de campo, se usa para pruebas de aceptación y también se puede usar como una herramienta de decisión para remover encofrados o apuntalamientos. Dependiendo de su propósito previsto, la norma define dos regímenes de curado: curado estándar para pruebas de aceptación y curado en campo para remoción de encofrados / apuntalamientos.

Por su parte, los valores medios de resistencia a la compresión obtenidos mediante el método C150 es de 190,06 kg/cm². Refiriendo una media para los 7 días de 162,3 kg/cm²; los 14 días de 177,2 kg/cm² y los 28 días de 230,7 kg/cm². Al respecto el Comité 301 del Instituto Americano del Concreto (ACI) recomienda un período de curado mínimo correspondiente al concreto que alcanza el 70 por ciento de la resistencia a la compresión especificada.

El curado de siete días especificado a menudo corresponde comúnmente a aproximadamente el 70 por ciento de las resistencias a la compresión especificadas. El nivel de resistencia del 70 por ciento se puede alcanzar antes cuando el concreto cura a temperaturas más altas o cuando se usan ciertas combinaciones de cemento/aditivo. De manera similar, puede ser necesario más tiempo para diferentes combinaciones de materiales y / o temperaturas de curado más bajas. Por esta razón, el Comité ACI 308 recomienda los siguientes períodos mínimos de curado, para Cemento ASTM C 150 Tipo I siete días.

Finalmente, con el método ASTM C525, los valores medios de resistencia a la compresión obtenidos son de 178,33 kg/cm². Refiriendo una media para los 7 días de 155,0 kg/cm²; los 14 días de 170,3 kg/cm² y los 28 días de 209,7 kg/cm².

La variación en el curado estándar de las probetas puede afectar drásticamente las propiedades medidas del concreto. La resistencia para el concreto curado al aire durante un día seguido de 27 días curado en húmedo será aproximadamente un 8 por ciento menor que para el concreto curado en húmedo durante todo el período. La reducción de la resistencia es del 11 por ciento y del 18 por ciento para las muestras de concreto curadas inicialmente al aire durante tres y siete días, respectivamente. Considerando que ASTM C525, el curado deberá mantenerse por lo menos los primeros 10 días.

VI. CONCLUSIONES

Existe influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I (sol) en el diseño de la vivienda unifamiliar, con significación estadística en el ANOVA ($,023$).

Existe influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I (sol) en el diseño de la vivienda unifamiliar, con significación estadística en el ANOVA ($,205$).

Existe influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I en el diseño de la vivienda unifamiliar, con significación estadística en el ANOVA ($,018$).

Existe influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento andino tipo I en el diseño de la vivienda unifamiliar, con significación estadística en el ANOVA ($,205$).

Existe influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento portland tipo I (sol) en el diseño de una vivienda unifamiliar, con significación estadística en el ANOVA ($,517$).

Existe influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cemento portland tipo I (andino) en el diseño de una vivienda unifamiliar, con significación estadística en el ANOVA ($,517$).

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación de la resistencia a la compresión con diferente diseño de mezcla de concreto.

Se recomienda la evaluación de la resistencia a la compresión con diferente diseño de mezcla de concreto que incorporen aditivos.

Se recomienda la aplicación de otros métodos de curado para evaluar la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I.

Se recomienda la evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto preparado en el diseño de otros tipos de obras.

Se recomienda evaluar la resistencia a la compresión de un concreto preparado con otros tipos de cementos, como, por ejemplo, puzolánico.

Se recomienda el uso de otros estándares ASTM para evaluar la resistencia a la compresión.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto De Investigación: Introducción A La Metodología Científica*. Caracas: Espíteme.
- Castillo, A. (2009). *Tecnología del Concreto*.
- Cuellar, M., & Sequeiros, V. (2017). *Influencia del curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cemento portland tipo I y cemento puzolánico tipo IP en la ciudad de Abancay – Apurímac*.
- Diaz, J. (2000). *Tecnología del Concreto*.
- Galicia, L., & Velásquez, D. (2016). *Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de cunyac y vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ kg*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: mc Graw Hill.
- INDECOPI. (1999). *NTP. 339.034*.
- James, A., Gadzama, E., & Anametemok, V. (2011). *Effect of curing methods on the compressive strength of concrete*.
- Mather, B. (1987). *Curing of Concrete*.
- Neville, A. (2011). *Properties of Concrete*.
- Ogah, O. (2016). *Effect of Curing Methods on the Compressive Strength of Concrete*.
- Pasquel, E. (1998). *Temas de Tecnología de Concreto*.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. . México: Limosa.
- Vargas, M., & Vilchez, J. (2019). *Estudio de la influencia de los tipos de curado en concretos de alta resistencia, Lima 2019*.
- Yura, C. (2014). *Manual Digital - Cemento Portland Tipo IP*.

ANEXOS

Tabla 22. Matriz de operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Independiente: método de curado	El método elegido debe proporcionar una cubierta de agua continua y completa libre de cantidades perjudiciales de materias deletéreas o de otras que ataquen, manche, o decoloren el concreto. (Castillo,2009)	Método a emplear para el proceso de curado con los distintos tipos de cemento a usar	ASTM C31 ASTM C150 ASTM 525	Curado con agua	Nominal
Dependiente: resistencia a la compresión	Medida de la resistencia a la compresión de un elemento o miembro estructural a fuerzas uniaxiales.	Resistencia que presenta la muestra a lo largo del tiempo	Pruebas de compresión	Resistencia a los 7 días Resistencia a los 14 días Resistencia a los 28 días	F'c (kg/cm ²)

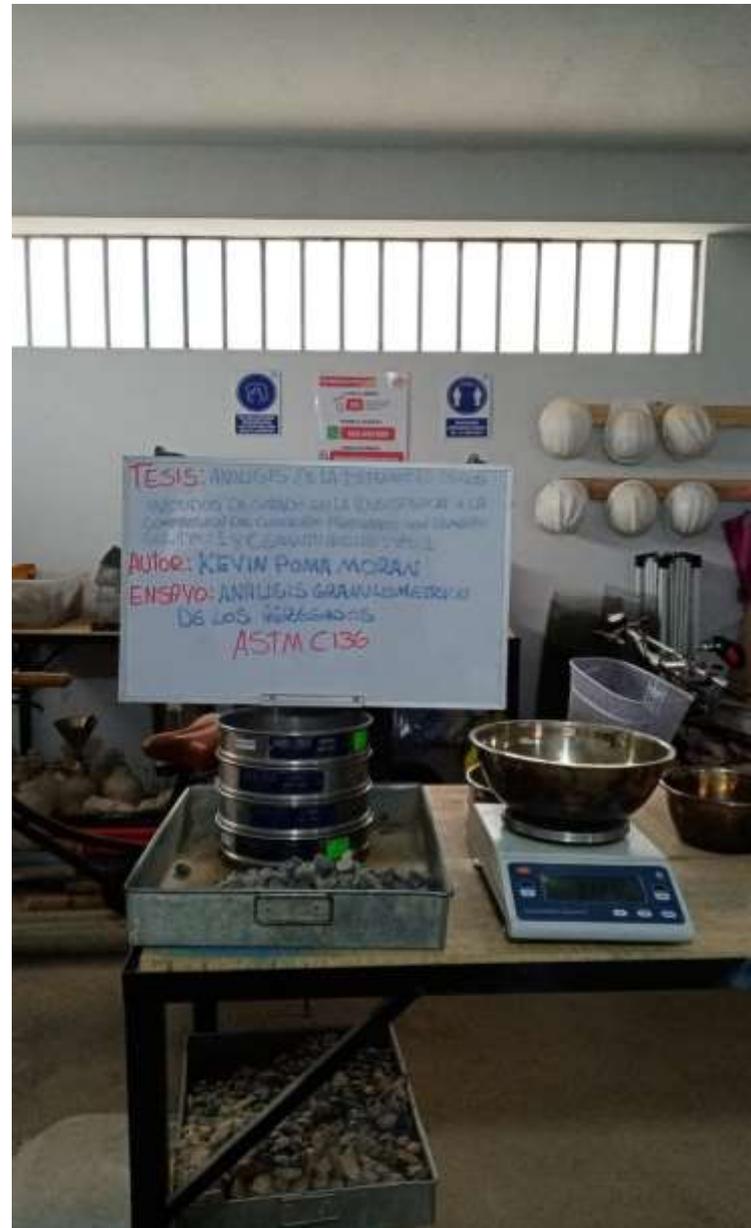
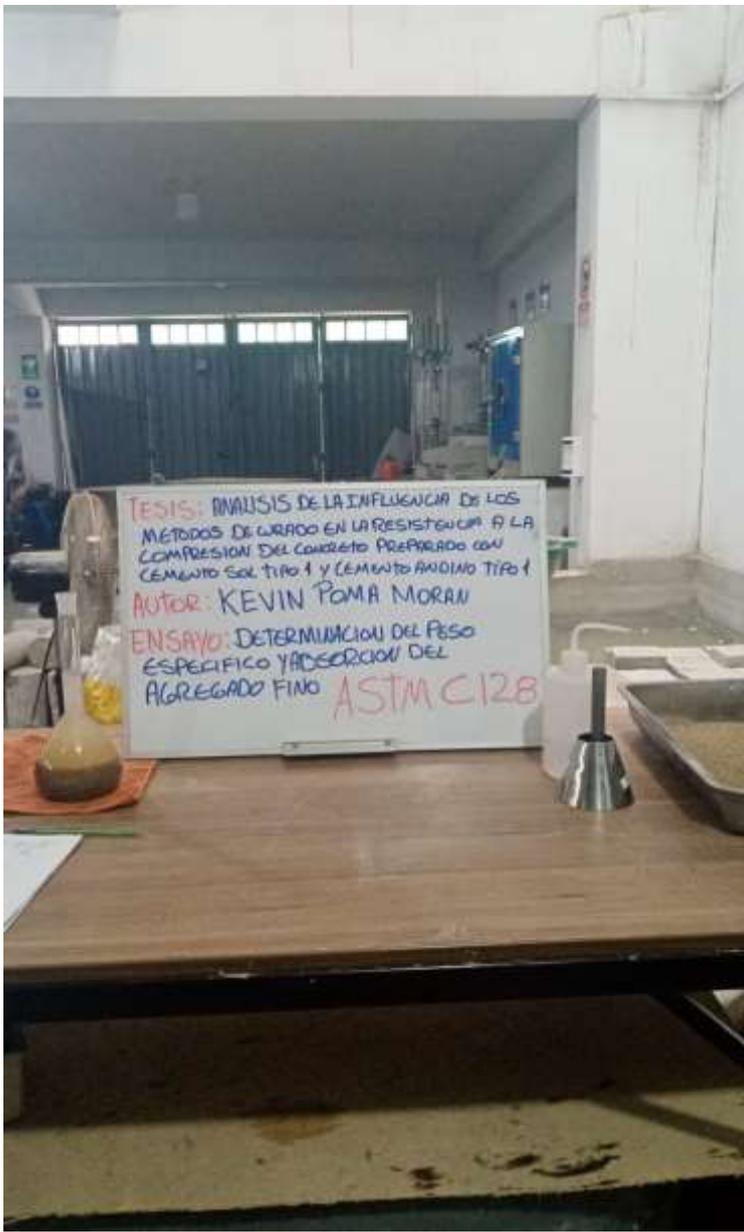
Elaboración propia (2021)

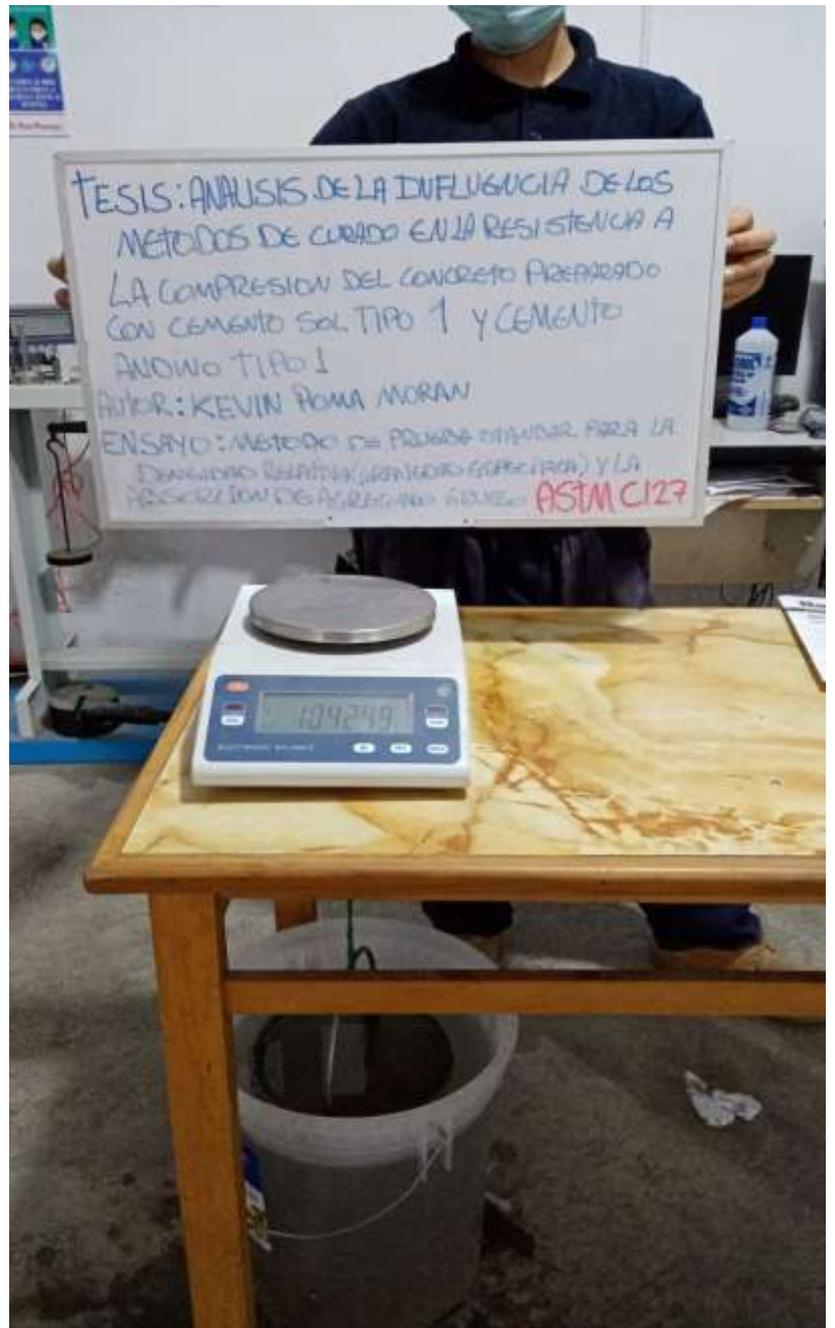
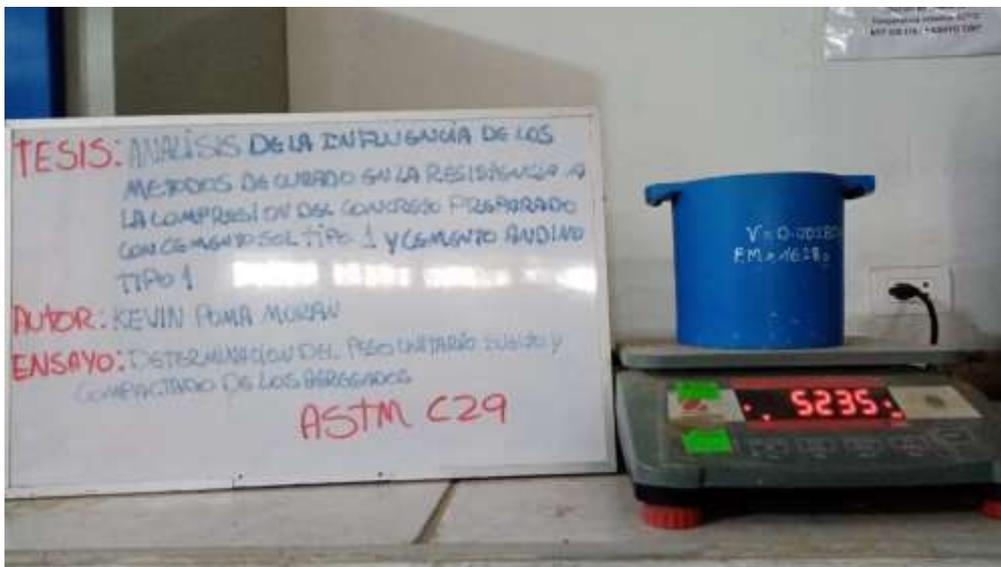
Tabla 23. Matriz de consistencia

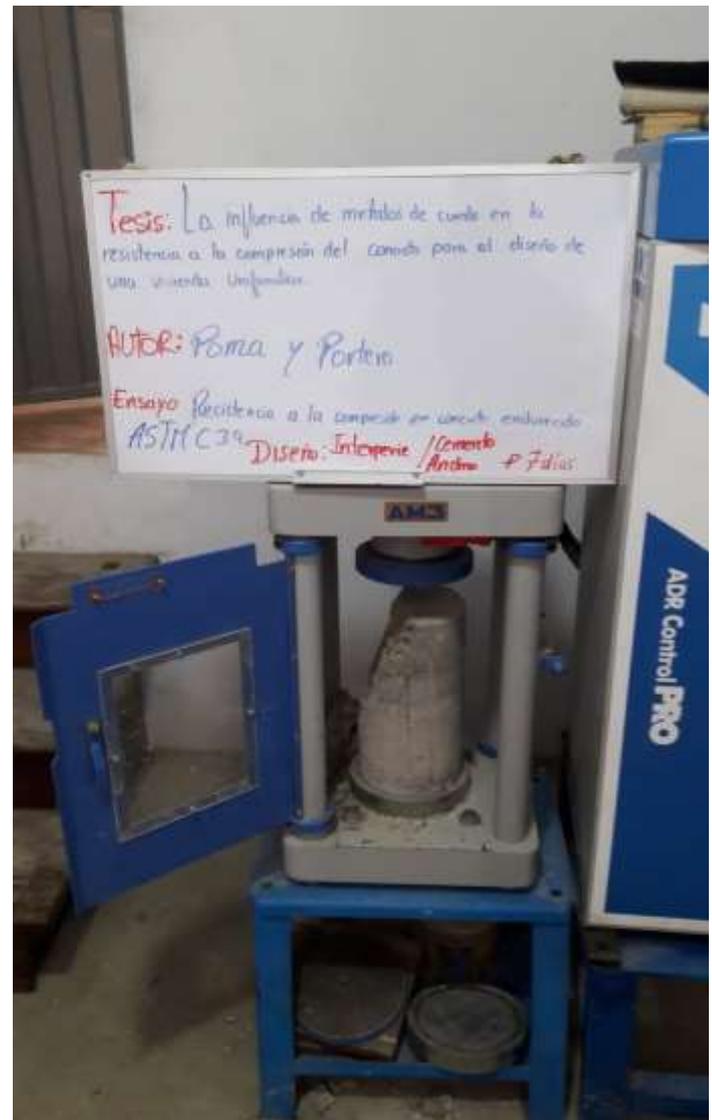
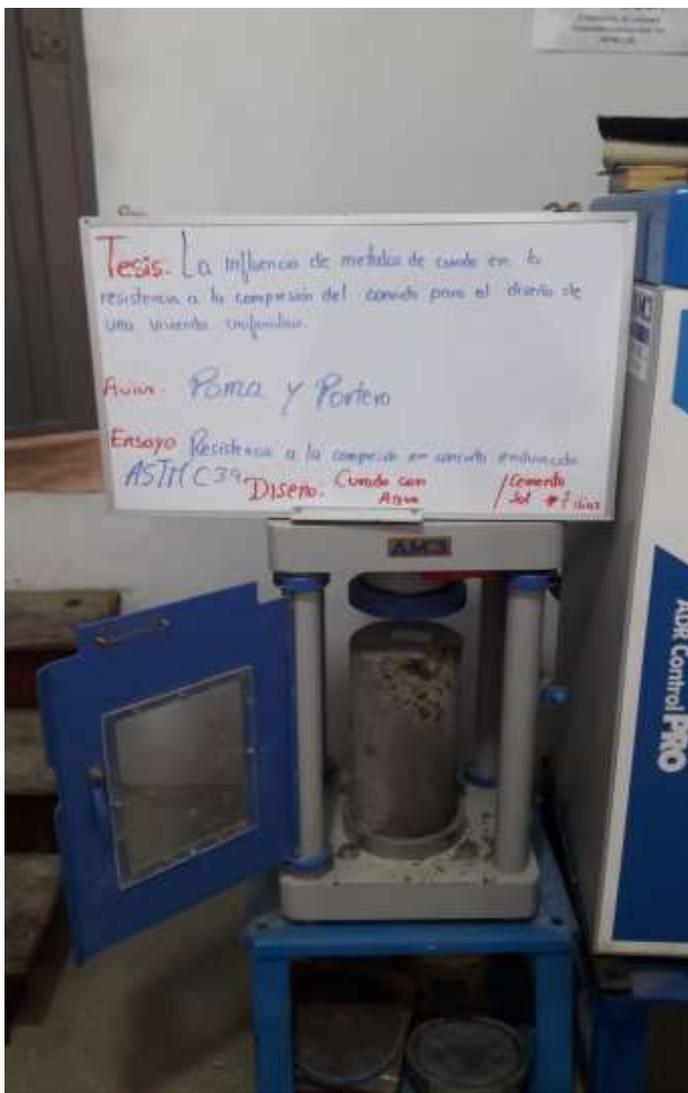
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	INDICADORES
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general		
¿Cómo influye el curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino) en la vivienda de dos pisos?	Determinar la influencia de los métodos de curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino) en el diseño de una vivienda unifamiliar.	Existe influencia del curado en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con dos tipos de cementos portland tipo I (sol y andino) en el diseño de una vivienda unifamiliar.		
Problema específico	Objetivo específico	Hipotesis específico		
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I para el diseño de una vivienda unifamiliar? • ¿Cuál es la influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I para el diseño de una vivienda unifamiliar? • ¿Cuál es la influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión para el diseño de una vivienda unifamiliar? 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar la influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I en el diseño de la vivienda unifamiliar. • Indicar la influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I en el diseño de la vivienda unifamiliar. • Indicar la influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I en el diseño de una vivienda unifamiliar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe influencia del método ASTM C31 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I en el diseño de una vivienda unifamiliar. • Existe influencia del método ASTM C150 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I en el diseño de una vivienda unifamiliar • Existe influencia del método ASTM C525 en la resistencia a la compresión de un concreto preparado con cementos portland tipo I (sol) y andino tipo I en el diseño de una vivienda unifamiliar. 	<p>Independiente:</p> <p>Método de curado</p> <p>Dimensiones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ASTM C31 2. ASTM C150 3. ASTM C525 <p>Dependiente:</p> <p>Resistencia a la compresión</p> <p>Dimensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pruebas de compresión 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No experimental

Elaboración propia (2021)

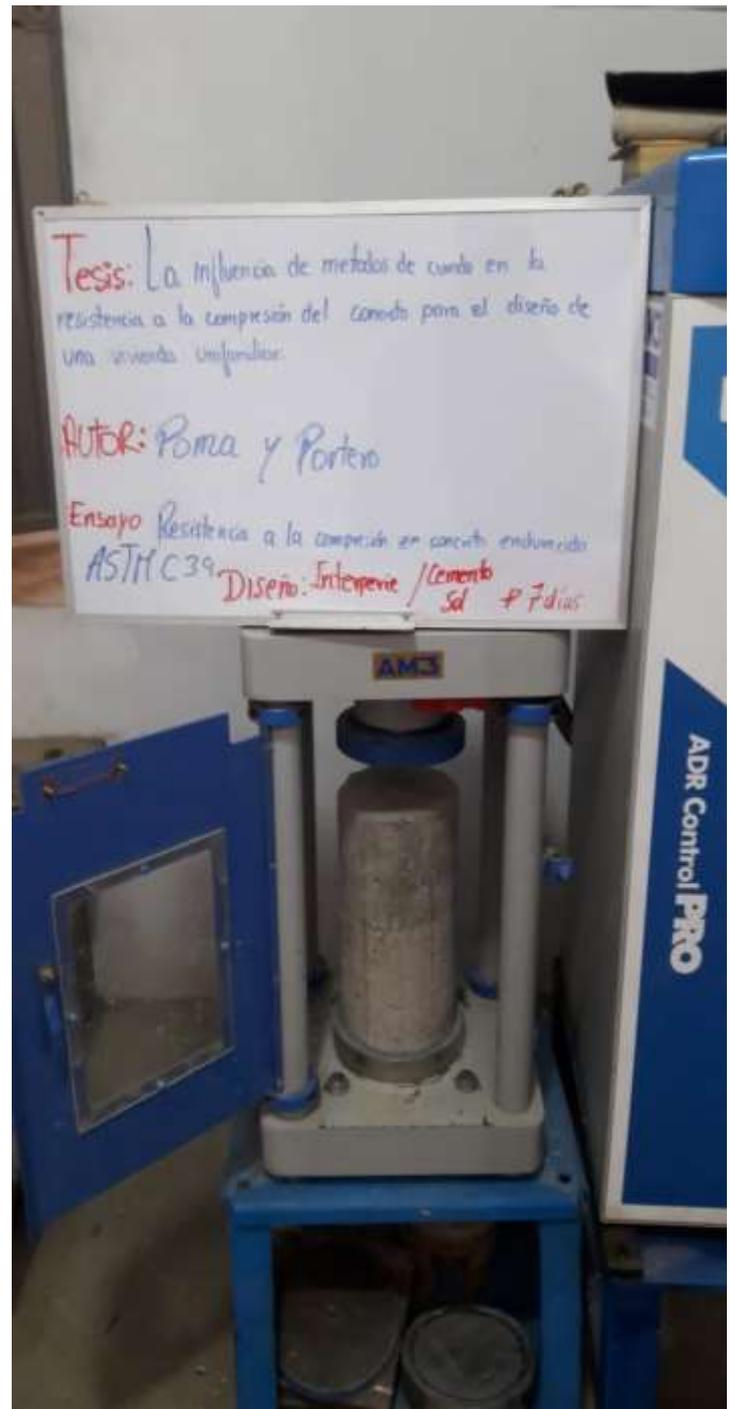
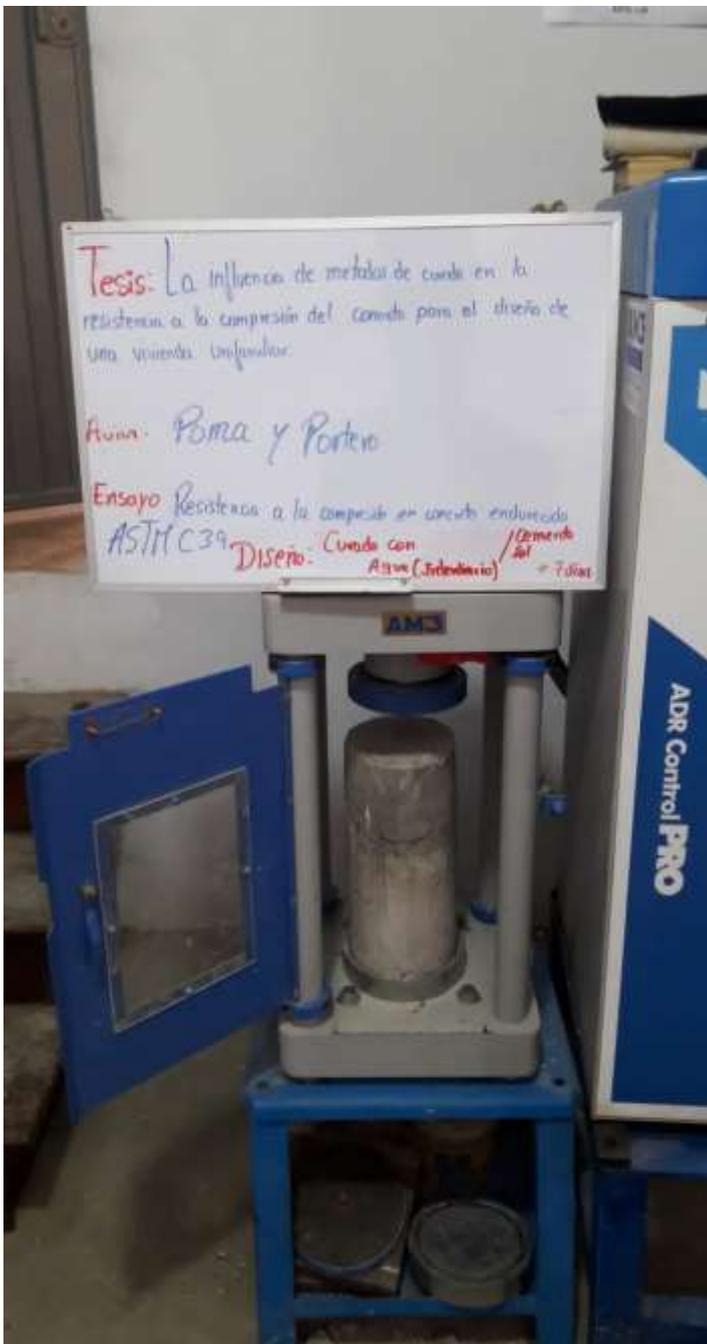
Fotos de Laboratorio

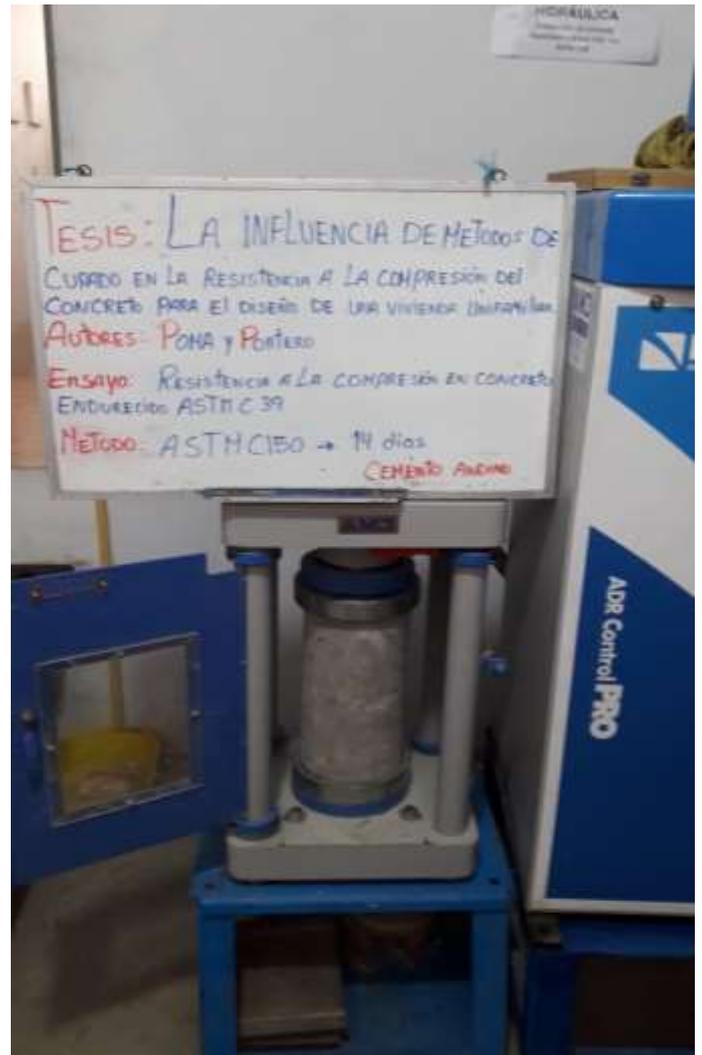
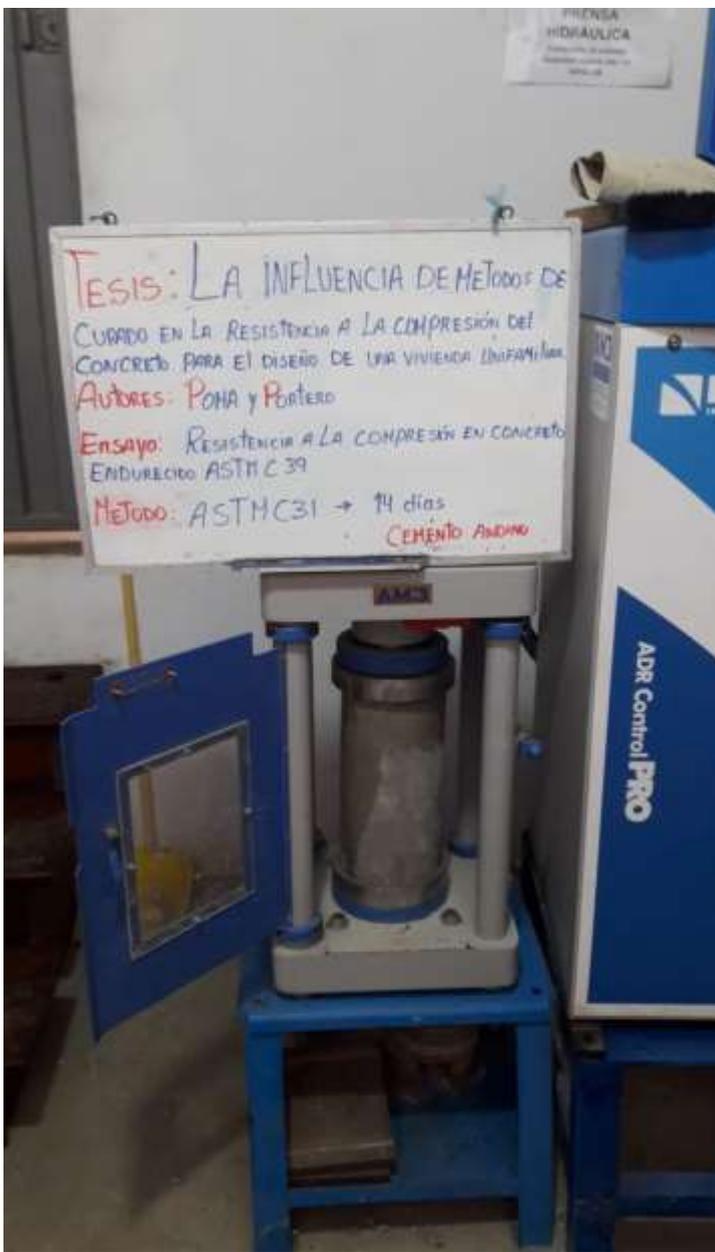


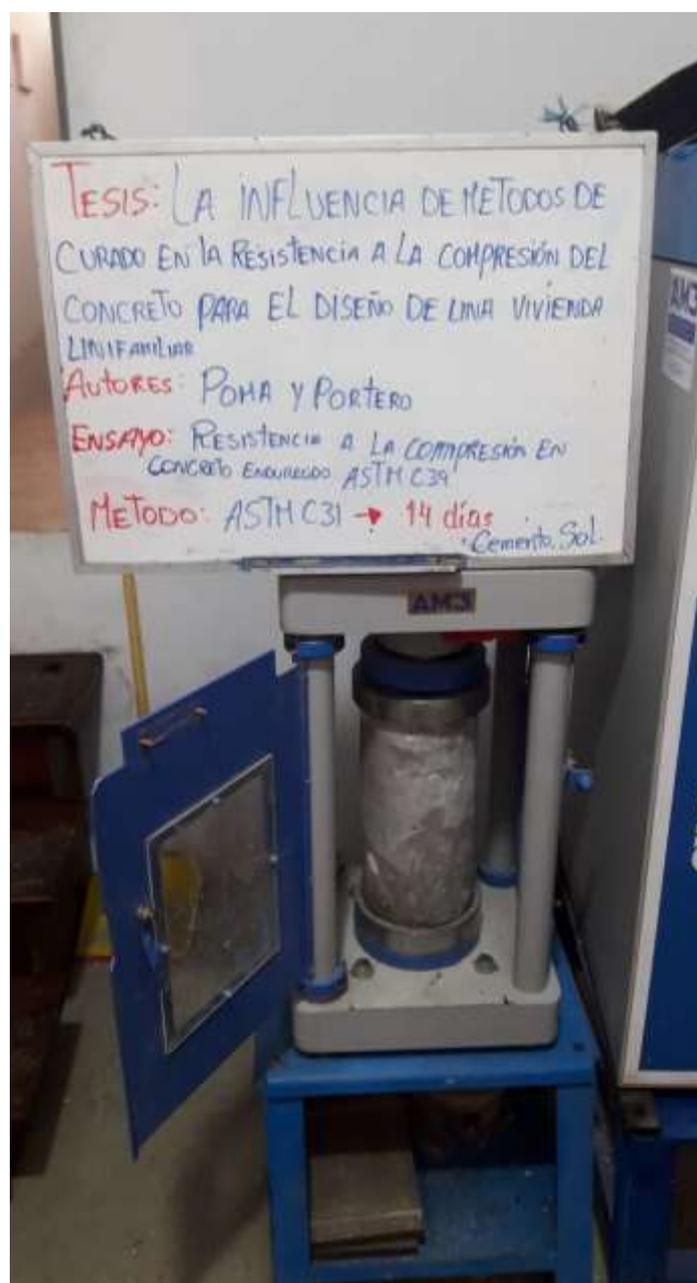
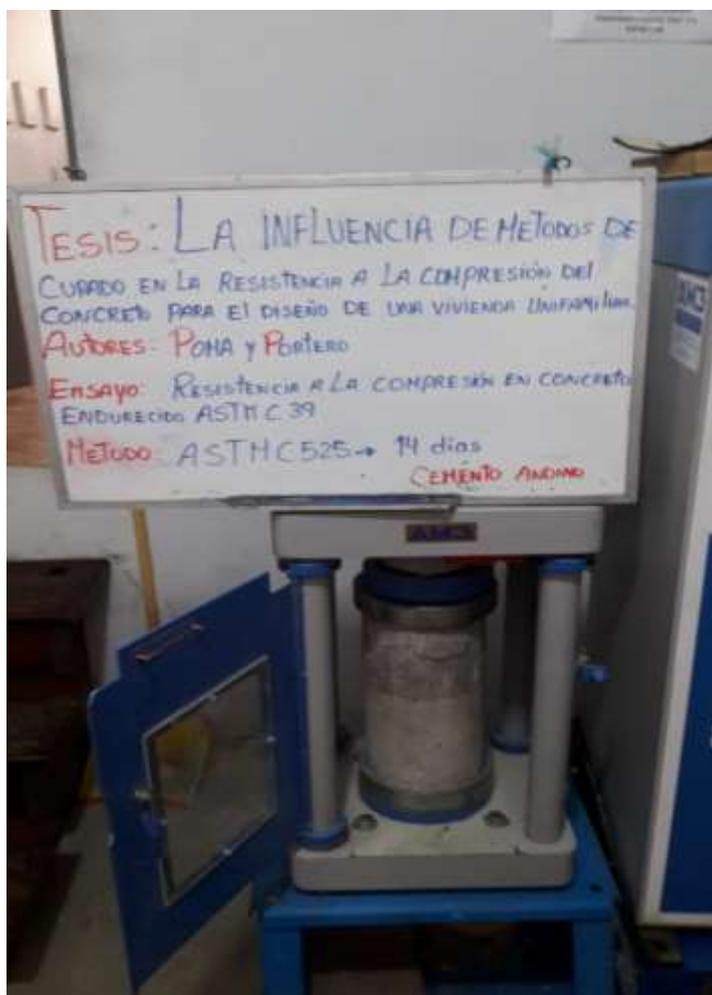


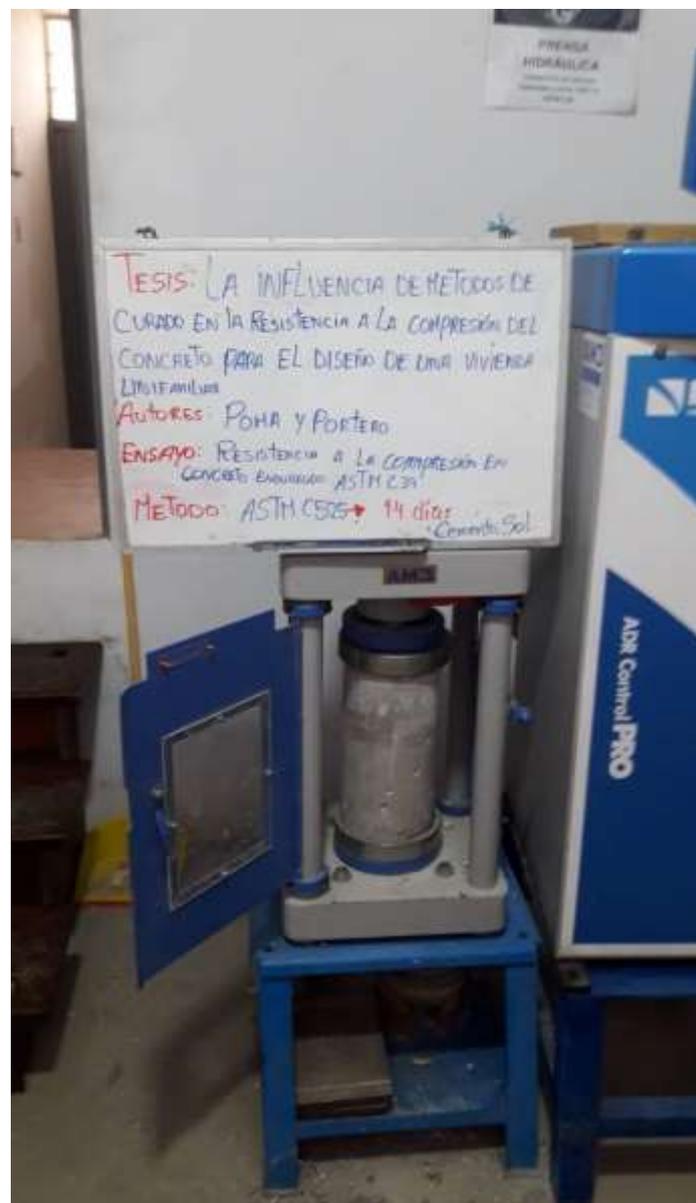
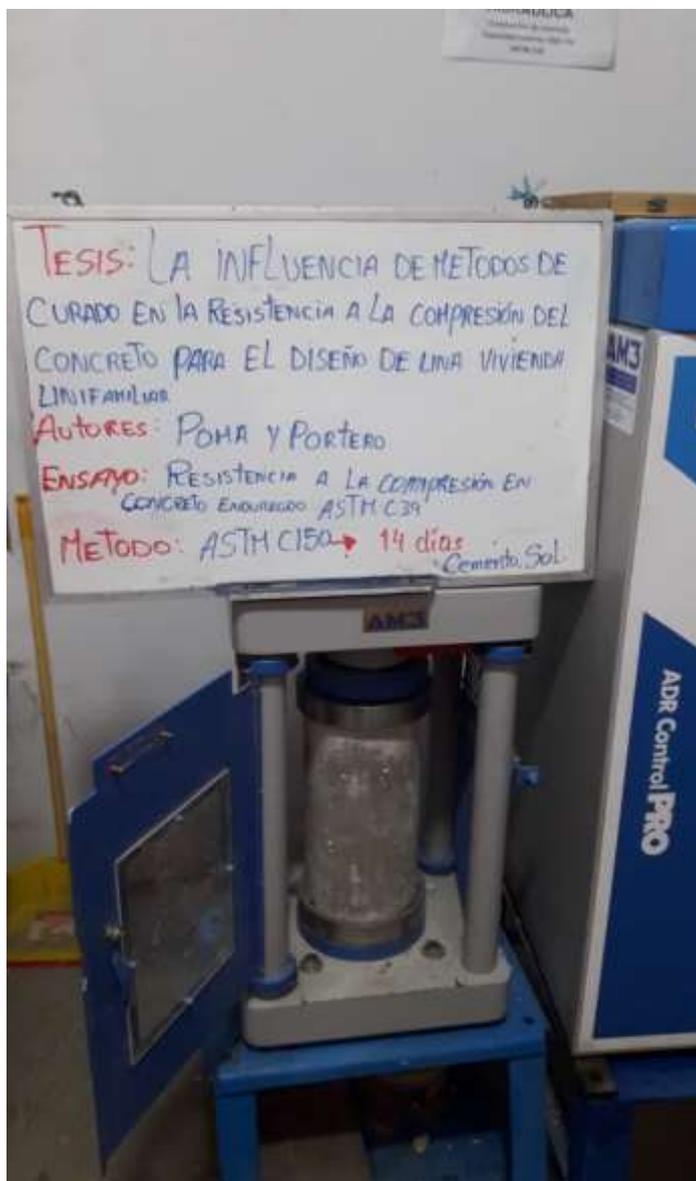


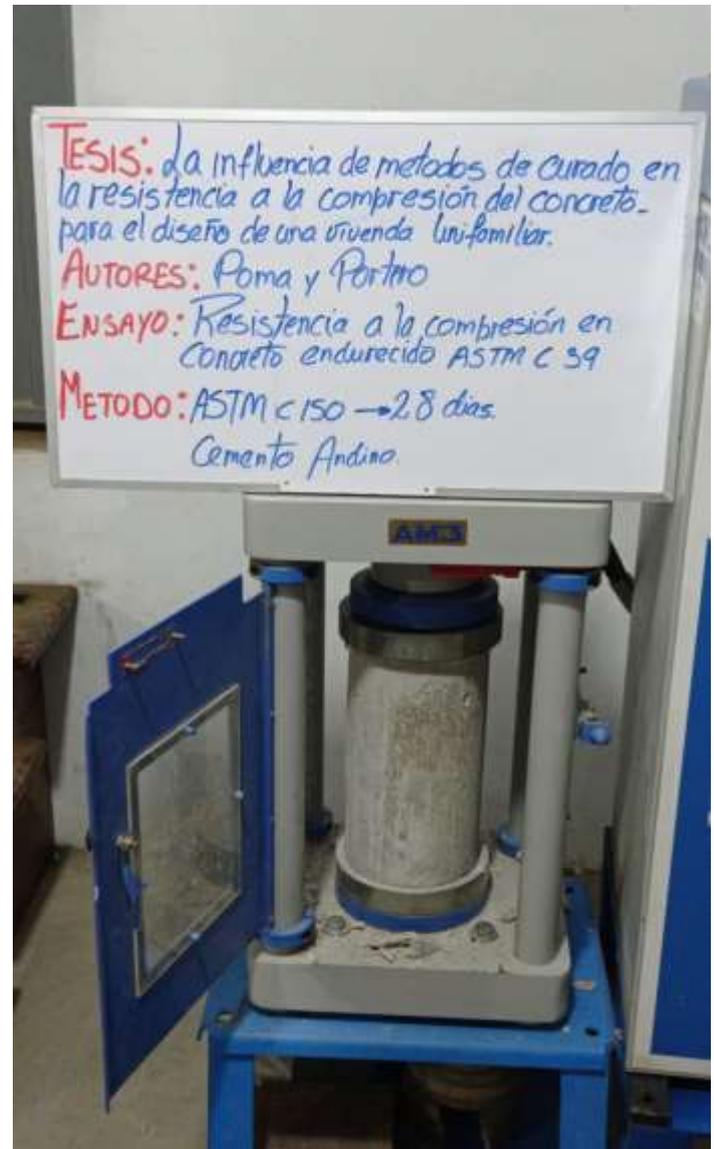
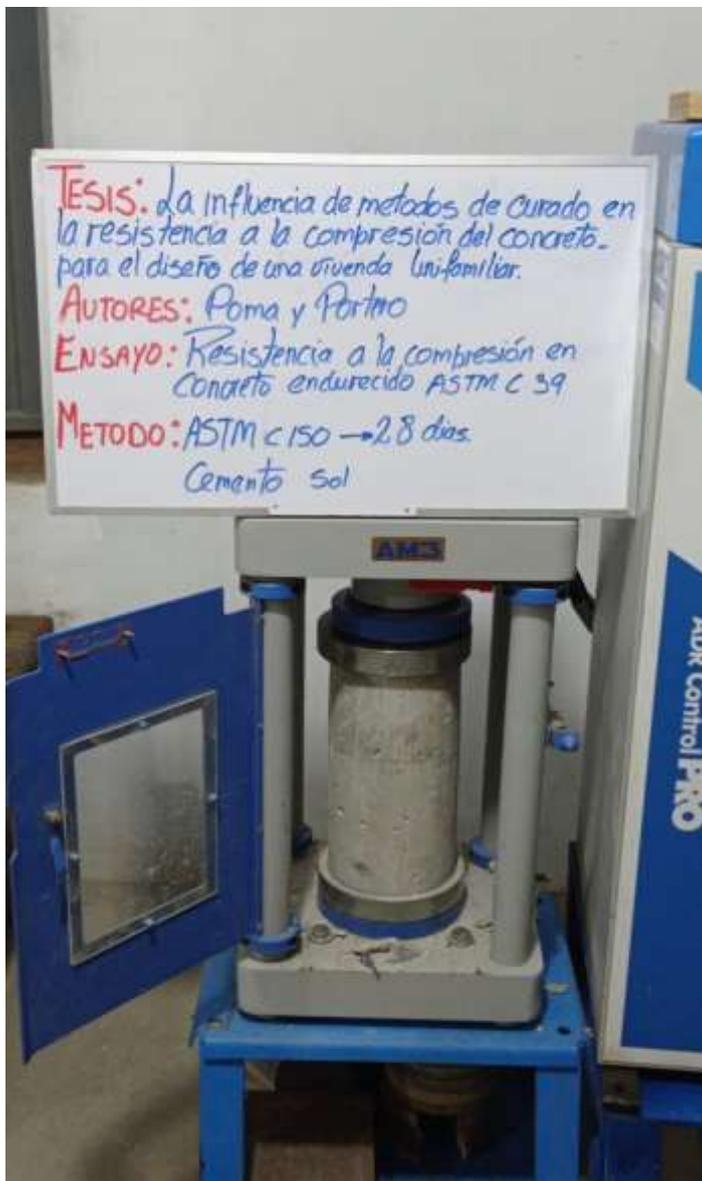












TESIS: La influencia de métodos de curado en la resistencia a la compresión del concreto para el diseño de una vivienda unifamiliar.

AUTORES: Poma y Portiro

ENSAYO: Resistencia a la compresión en Concreto endurecido ASTM C 59

METODO: ASTM C 31 → 28 días.
Cemento Sol.

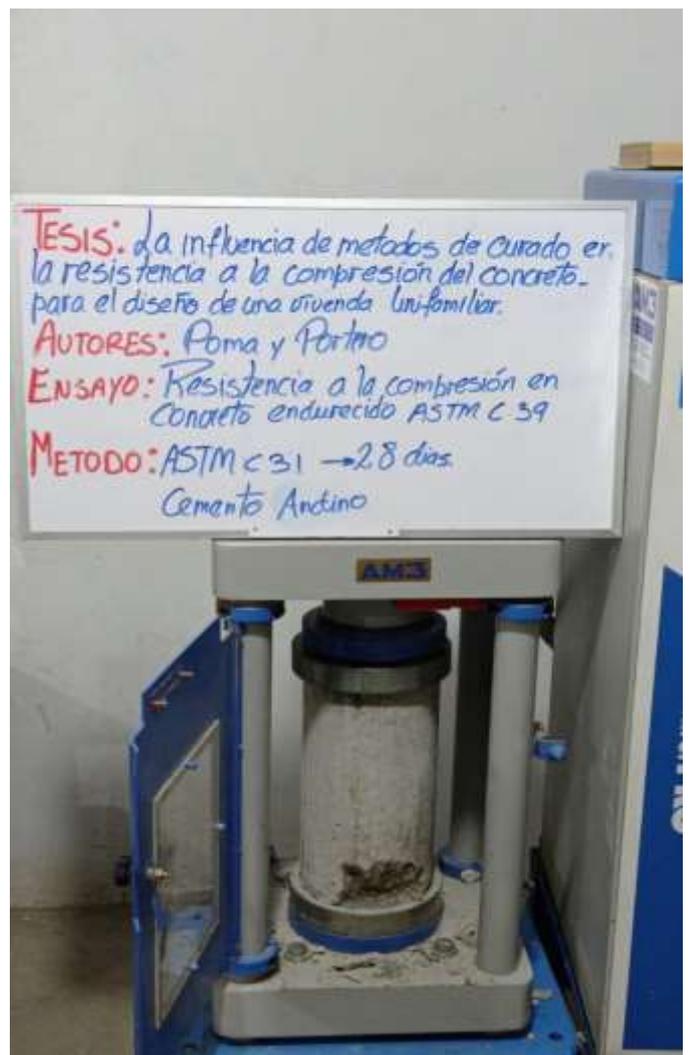


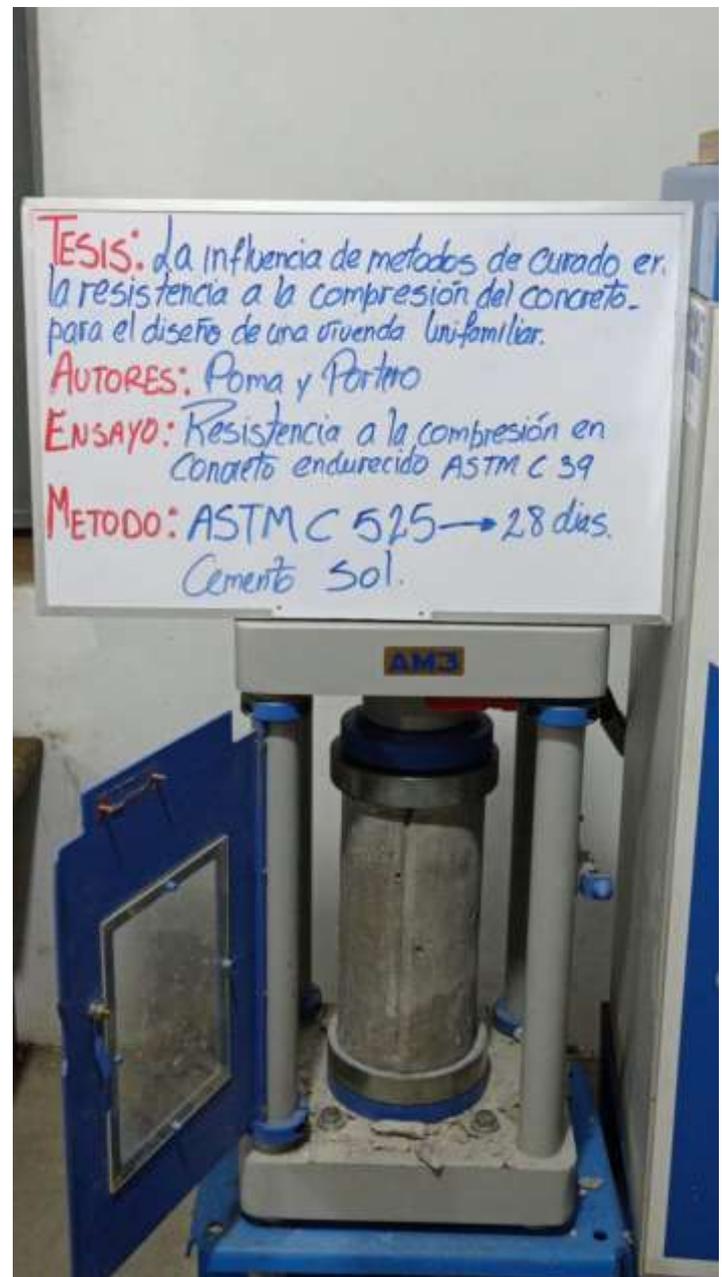
TESIS: La influencia de métodos de curado en la resistencia a la compresión del concreto para el diseño de una vivienda unifamiliar.

AUTORES: Poma y Portiro

ENSAYO: Resistencia a la compresión en Concreto endurecido ASTM C 59

METODO: ASTM C 31 → 28 días.
Cemento Andino





Ensayos de Laboratorio

	INFORME	Código	AE-FO-87
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L21-907-01
Solicitante	Kevin Palma Moran / Carlos Portero Armas	Muestreado por	Solicitante
Cliente	Kevin Palma Moran / Carlos Portero Armas	Ensayado por	J. Raywa
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	6/05/2021
Material	Agregado Fino / Agregado Grueso	Turno	Diurno

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	690.0	---
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	4973.0	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	4963.0	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.2	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	112.5	---
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	1115.6	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	1077.8	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.9	



INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez en firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales S2M-INGEOCONTROL y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Pérez Ccooseco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>



INFORME

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136

Código	AE-FO-03
Versión	01
Fecha	07-05-2018
Página	1 de 1

Proyecto: LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR Registro N°: L21-007-02

Solicitante: Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhué Muestreado por: Solicitante

Cliente: Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhué Ensayado por: R. Leyva

Ubicación de Proyecto: Lima Fecha de Ensayo: 7/05/2021

Material: Agregado Grueso Turno: Diurno

Código de Muestra: —
Procedencia: —
N° de Muestra: —
Progresiva: —

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm	28.8	0.70	0.70	99.30	90.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	1211.8	28.30	29.00	70.91	40.00	85.00
1/2 in	12.50 mm	2065.9	62.46	91.55	8.45	10.00	40.00
3/8 in	9.50 mm	269.0	6.30	97.85	2.15	0.00	15.00
No. 4	4.75 mm	80.8	1.89	99.74	0.26	0.00	5.00
No. 8	2.36 mm					0.00	0.00
No. 16	1.18 mm					0.00	0.00
No. 30	600 µm					0.00	0.00
No. 50	300 µm					0.00	0.00
No. 100	150 µm					0.00	0.00
No. 200	75 µm					0.00	0.00
< No. 200	< No. 200	10.9	0.26	100.00	0.00	-	-
						MF	7.26
						TMN	34"



INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (IEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados entíndese queda a entera responsabilidad de usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>



INFORME

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136**

Código	AE-PO-03
Versión	01
Fecha	07-06-2018
Página	1 de 1

Proyecto : LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR. **Registro N°:** L21-007-03
Solicitante : Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhaus **Muestreado por :** Solicitante
Cliente : Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhaus **Ensayado por :** R. Leyva
Ubicación de Proyecto : Lima **Fecha de Ensayo :** 7/05/2021
Material : Agregado Fino **Turno :** Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : ---
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm						
1 in	25.00 mm						
3/4 in	19.00 mm						
1/2 in	12.50 mm						
3/8 in	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
No. 4	4.75 mm	37.8	3.92	3.92	96.08	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	141.0	14.61	18.52	81.48	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	294.2	27.37	45.89	54.11	50.00	85.00
No. 30	600 µm	259.4	26.87	72.77	27.23	25.00	60.00
No. 50	300 µm	206.0	21.34	94.11	5.89	5.00	30.00
No. 100	150 µm	32.0	3.32	97.43	2.57	0.00	10.00
No. 200	75 µm				0.00	0.00	5.00
< No. 200	< No. 200	24.8	2.57	100.00	0.00	-	-
						MF	3.33
						TMN	--



INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento ha sido redactado en forma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIAS NO CONTROLADAS. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME		Código	AE-FG-78
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15		Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°:	L21-007-04
Solicitante	Kevin Roma Moran / Carlos Portero Arhujo	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Kevin Roma Moran / Carlos Portero Arhujo	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	5/06/2021
Material	Agregado grueso	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra sas	2024.24	2021.82
2	Masa de la muestra sas sumergida	1292.47	1290.33
3	Masa de la muestra secada al horno	2017.15	2014.95

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.757	2.755	2.756
Gravedad específica SSS	2.788	2.764	2.786
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.784	2.781	2.782
Absorción (%)	0.4	0.3	0.3

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento no tiene validez sin firma y sello del jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prométese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:

Luis A. Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:

Arnaldo Perez Coscco
CIP: 190140
Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-47
	DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°:	L21-007-05
Solicitante	Kevin Poma Miran / Carlos Páramo Arhuja	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Kevin Poma Miran / Carlos Páramo Arhuja	Ensayado por :	B. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	9/05/2021
Material	Agregado Fino	Turno:	Diurno
Código de Muestra	---		
Precedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Masa Mat. Sol. Sup. Seca (SSS)	500,00	500,00	
B	Masa Frasco + agua	838,74	871,14	
C	Masa Frasco + agua + muestra SSS	848,82	980,93	
D	Masa del Mat. Seco	493,10	493,58	
	Gravedad específica OD = D/(B+A-C)	2,598	2,595	2,596
	Gravedad específica SSS = A/(B+A-C)	2,633	2,629	2,631
	Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = D/(B+D-C)	2,694	2,688	2,690
	% Absorción = 100*((A-D)/D)	1,4	1,3	1,4



INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados arribados quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME
DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a

Código	AE-PO-101
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L21-007-06
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhula	Muestreado por	Solicitante
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhula	Ensayado por	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	10/07/2021
Material	Agregado Fino	Turno	Diurno
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

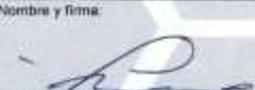
PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.235	5.201	
Peso de muestra suelta (kg)	3.607	3.573	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1284	1272	1278

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	5.894	5.889	
Peso de muestra suelta (kg)	4.266	4.261	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1519	1517	1518

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Por favor la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

**INFORME****DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a**

Código	AE-FO-181
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°:	L21-007-07
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhujo	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhujo	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	10/06/2021
Material	Agregado Grueso	Turno :	Diurno
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m ³)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	19.472	19.494	
Peso de muestra suelta (kg)	13.096	13.118	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1412	1415	1413

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m ³)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	20.414	20.372	
Peso de muestra suelta (kg)	14.038	13.996	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1514	1509	1512

INGEOCONTROL SAC**AVISO DE CONFIDENCIALIDAD**

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEMA-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Por favor, la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:

Luis A. Meigar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:

Arnaldo Perez Ccoscco
CIP: 190140
Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-PO-03
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO	Versión	01
	REFERENCIA ACI 211.1	Fecha	30.09.2018
		Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	REGISTRO N°:	L21-007-08
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Astivia	REALIZADO POR :	B. Melgar
Mención	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Astivia	REVISADO POR :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN :	15/09/2021
Agregado:	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	—	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	Cemento Sol	Código de mezcla:	PATRÓN

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $F_{cr} = 204$
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $R_{ac} = 0.50$
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 216 L
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 2.5%
5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = $\times 360 \text{ kg} = 8.5 \text{ Bolsas a m}^3$
6. ADITIVO
 No aplica
7. ADICIONES
 No aplica

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Sol	3120 kg/m ³	0.1154 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2160 m ³
Aire atrapado = 2.5%	—	0.0290 m ³
Agregado grueso	2756 kg/m ³	0.3111 m ³
Agregado fino	2596 kg/m ³	0.3325 m ³
Volumen de pasta		0.3864 m ³
Volumen de agregados		0.6436 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINESA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado grueso	0.2%	0.3%	7.20	1413	1512	3/4"
Agregado fino	3.9%	1.4%	3.33	1278	1518	—

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	48.3%	= 0.3111 m ³	= 857.3 kg
Agregado fino	51.7%	= 0.3325 m ³	= 853.3 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	859 kg
Agregado fino	857 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	360 kg	360 kg
Agua	216 L	165 L
Agregado grueso	857 kg	859 kg
Agregado fino	853 kg	857 kg
PUT		2311 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	195 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
 1 : 2.9 : 2.5 : 23.1 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	58.32 kg
Agua	31.635L
Agregado grueso	139.581 kg
Agregado fino	145.306 kg
Bump obtenida	3.34

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECCONTROL
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGECCONTROL S.A.C.		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEMA-INGECCONTROL) y Jefe de Negociamiento de la Ciudad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:	AUTORIZADO POR Nombre y firma:
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECCONTROL	 Arpaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME

Código

AE-PO-03

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO
REFERENCIA ACI 211.1

Versión

01

Fecha

30.09.2019

Página

1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	REGISTRO N°	L21-007-09
Solicitante	Kevin Poma Moran / Caritas Portero Artués	REALIZADO POR	B. Melgar
Atención	Kevin Poma Moran / Caritas Portero Artués	REVISADO POR	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN	15/09/2021
Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	---	Asentamiento	3" - 4"
Cemento	Cemento Andino	Código de mezcla	PATRON

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F_{cr} = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R_{ac} = 0.60

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 216 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 360 kg = 8.5 Bolsas x m³

8. ADITIVO

No aplica

7. ADICIONES

No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Andino	3150 kg/m ³	0.1143 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2160 m ³
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³
Agregado grueso	2750 kg/m ³	0.3111 m ³
Agregado fino	2598 kg/m ³	0.3336 m ³
Volumen de pasta		0.3553 m ³
Volumen de agregados		0.6447 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado grueso	0.2%	0.3%	7.26	1413	1512	3/4"
Agregado fino	3.9%	1.4%	3.33	1278	1518	---

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso 48.2% = 0.3111 m³ = 857.3 kgAgregado fino 51.8% = 0.3336 m³ = 866.1 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	360 kg	360 kg
Agua	216 L	166 L
Agregado grueso	957 kg	859 kg
Agregado fino	906 kg	900 kg
PUT		2314 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 859 kg

Agregado fino 900 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 195 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.162 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	58.32 kg
Agua	31.825L
Agregado grueso	139.161 kg
Agregado fino	145.788 kg
Slump obtenido	3.1/2

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM	A.P.	A.G.	AGUA
1	2.9	2.5	23.0 L

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCENTRO S.A.
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LES-INGEOCONTROL) y Jefe de Registro de la Calidad.

Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:


Luis A. Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:


Arnaldo Perez Coscco
CIP: 190140
Gerente Técnico

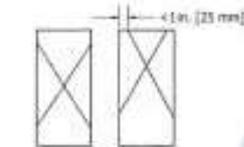


INFORME MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Código	AE-PO-181
	Versión	01
	Fecha	30-04-2019
	Página	1 de 1

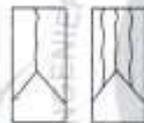
Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L21-007-10
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhuas	Muestreado por	R. Leyva
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhuas	Ensayado por	J. Reyes
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	—
Fecha de emisión	19/7/2021	Turno	Dúmo
Tipo de muestra	Concreto endurecido	Cemento	ANDINO TIPO 1
Presentación	Especímenes cilíndricos 5" x 12"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.03	30	5	2.00	30841.0	172 kg/cm ²	210 kg/cm ²	62.0%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.07	30	5	1.99	20795.0	187 kg/cm ²	210 kg/cm ²	79.5%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.06	30	2	1.99	30651.0	172 kg/cm ²	210 kg/cm ²	81.8%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.12	30	5	1.98	33612.0	187 kg/cm ²	210 kg/cm ²	89.1%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.08	30	2	1.99	34051.0	181 kg/cm ²	210 kg/cm ²	86.8%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.11	30	2	1.99	33746.0	189 kg/cm ²	210 kg/cm ²	89.6%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.04	30	3	1.99	45175.0	254 kg/cm ²	210 kg/cm ²	121.1%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.03	30	5	2.00	44991.0	254 kg/cm ²	210 kg/cm ²	120.8%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.01	30	3	2.00	45287.0	256 kg/cm ²	210 kg/cm ²	121.8%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, altura a través de las cabezales de menos de 1:1 (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo. Fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales en ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.99	0.96	0.93	0.91

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeo suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adhesivos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es piqueado.

Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strength	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	6.6 %	7.8 %
Field conditions	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
Aviso de CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez en forma y sello del Jefe de Laboratorio de Control de Materiales (LGM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados analíticos quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis X. Mélgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



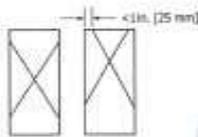
INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AR-PO-101
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

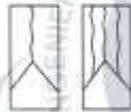
Proyecto:	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°:	L21-987-11
Solicitante:	Kevén Poma Moran / Carlos Portero Artuis	Muestreado por:	R. Leyva
Cliente:	Kevén Poma Moran / Carlos Portero Artuis	Ensayado por:	J. Reyes
Ubicación de Proyecto:	Lima	Fecha de Ensayo:	---
Fecha de emisión:	18/7/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra:	Concreto endurecido	Cemento:	ANDINO TIPO 1
Presentación:	Especímenes cónicos 6" x 12"		
Fu de diseño:	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.15	30	2	1.98	2889.0	159 kg/cm ²	210 kg/cm ²	75.7%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.18	30	2	1.98	2858.0	158 kg/cm ²	210 kg/cm ²	75.3%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.05	30	5	1.99	2945.0	195 kg/cm ²	210 kg/cm ²	78.7%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.14	30	2	1.98	3121.0	173 kg/cm ²	210 kg/cm ²	82.8%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.09	30	2	1.99	3098.0	173 kg/cm ²	210 kg/cm ²	82.5%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.08	30	2	1.99	3177.0	178 kg/cm ²	210 kg/cm ²	84.7%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.11	30	5	1.98	3885.0	222 kg/cm ²	210 kg/cm ²	105.8%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.08	30	5	1.99	4014.0	225 kg/cm ²	210 kg/cm ²	107.0%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.14	30	2	1.98	4029.0	224 kg/cm ²	210 kg/cm ²	106.6%



Tipo 1
 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos. Fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
 Conos bien formados en un extremo. Fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
 Fisuras verticales asimétricas a través de ambos extremos, como no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.89	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
 Fisuras diagonales en fisuras a través de los extremos, gispeo suavemente con un martillo para distinguirlo del Tipo 1



Tipo 5
 Fisuras en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no achucados)



Tipo 6
 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.8 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENIOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGENIOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LIM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPILADO CONTROLADO. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario eventual.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



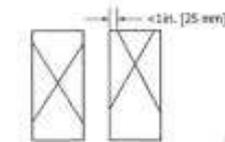
INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-PO-101
Versión	01
Fecha	30.04.2018
Página	1 de 1

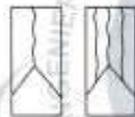
Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L25-007-12
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhué	Muestreado por	R. Leyva
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhué	Ensayado por	J. Rojas
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	—
Fecha de emisión	19/7/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido	Cemento	ANDINO TIPO 1
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Peso de diseño	210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.07	30	2	1.99	27144.0	152 kg/cm ²	210 kg/cm ²	72.6%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.00	30	2	1.99	27912.0	155 kg/cm ²	210 kg/cm ²	73.8%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.00	30	2	1.99	27388.0	156 kg/cm ²	210 kg/cm ²	74.5%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.13	30	5	1.98	30124.0	168 kg/cm ²	210 kg/cm ²	79.8%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.14	30	5	1.98	30219.0	168 kg/cm ²	210 kg/cm ²	79.9%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.08	30	5	1.99	29987.0	168 kg/cm ²	210 kg/cm ²	80.0%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.11	30	2	1.99	37028.0	206 kg/cm ²	210 kg/cm ²	98.3%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.13	30	3	1.98	37854.0	211 kg/cm ²	210 kg/cm ²	100.3%
CURADO MÉTODO ASTM C525 (a la intemperie)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.07	30	2	1.99	37044.0	208 kg/cm ²	210 kg/cm ²	98.9%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de medida de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales extendidas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

8.3 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.

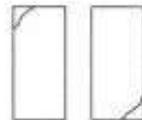
L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.99	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fisura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpes sucesivos con un martillo para distinguir del Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior ocurren comúnmente con cabezales no adheridos.



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo.

150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions Field conditions	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	2.4 % 2.9 %	6.6 % 8.0 %	7.8 % 9.5 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENIOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL.

INGENIOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Cabeza. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, todo copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



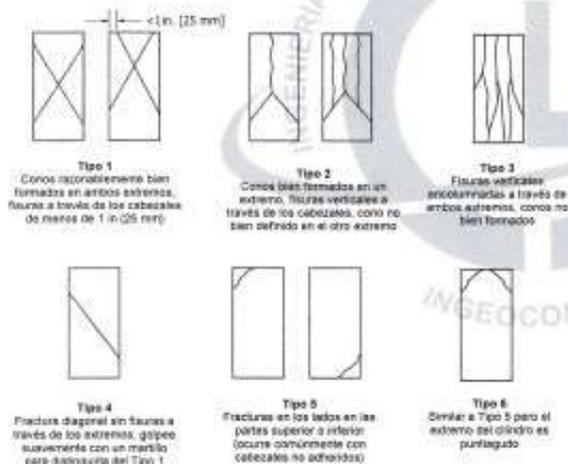
INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-PO-001
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L21-007-13
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Artus	Muestreado por	R. Leyva
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Artus	Ensayado por	J. Reyes
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	—
Fecha de emisión	19/7/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido	Cemento	SOL TIPO 1
Presentación	Especímenes cilíndricos 5" x 12"		
Fo de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.02	30	5	2.00	31222.0	176 kg/cm ²	210 kg/cm ²	83.9%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.07	30	2	1.99	30896.0	173 kg/cm ²	210 kg/cm ²	82.5%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.04	30	2	1.99	31006.0	175 kg/cm ²	210 kg/cm ²	83.1%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.03	30	5	2.00	34512.0	195 kg/cm ²	210 kg/cm ²	92.9%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.07	30	5	1.99	34254.0	192 kg/cm ²	210 kg/cm ²	91.4%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.18	30	5	1.99	36784.0	198 kg/cm ²	210 kg/cm ²	94.4%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.06	30	2	1.99	47781.0	268 kg/cm ²	210 kg/cm ²	127.7%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.04	30	5	1.99	46873.0	264 kg/cm ²	210 kg/cm ²	125.6%
CURADO MÉTODO ASTM C31 (sumergido completamente)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.04	30	2	1.99	48024.0	270 kg/cm ²	210 kg/cm ²	128.7%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (Note 11):

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.3 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.2 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
<p>ÁREA DE COMPETENCIA</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Calidad de Materiales (JLM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La Verificación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>



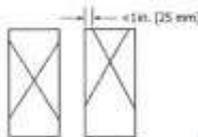
INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-PO-001
Versión	01
Fecha	30.04.2018
Página	1 de 1

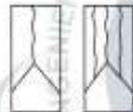
Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L25-807-14
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portano Arhué	Muestreado por	R. Leyva
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portano Arhué	Ensayado por	J. Reyes
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	—
Fecha de emisión	19/7/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido	Cemento	SOL TIPO 1
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F/c de diseño	210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.08	30	2	1.99	29415.0	185 kg/cm ²	210 kg/cm ²	78.4%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.14	30	2	1.98	26994.0	159 kg/cm ²	210 kg/cm ²	75.9%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.11	30	2	1.99	30187.0	188 kg/cm ²	210 kg/cm ²	80.2%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.08	30	5	1.99	31966.0	179 kg/cm ²	210 kg/cm ²	85.2%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.12	30	2	1.98	32471.0	181 kg/cm ²	210 kg/cm ²	86.1%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.15	30	5	1.98	32314.0	179 kg/cm ²	210 kg/cm ²	85.2%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.13	30	2	1.98	43025.0	239 kg/cm ²	210 kg/cm ²	114.0%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.08	30	2	1.98	42852.0	239 kg/cm ²	210 kg/cm ²	113.7%
CURADO MÉTODO ASTM C150 (curado cada cierto tiempo)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.11	30	3	1.99	42062.0	235 kg/cm ²	210 kg/cm ²	111.8%



Tipo 1
 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo 2
 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
 Fisuras verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.99	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para straightear el Tipo 1.



Tipo 5
 Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Coefficient of Variation ¹	Acceptable Range ² of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENIOCONTROL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGENIOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (L3M-INGENIOCONTROL) y jefe de Requerimiento de Cobalto. Por ende la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME	Código	AE-FC-001
	Versión	01
	Fecha	26-04-2016
	Página	1 de 1

Proyecto	LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR	Registro N°	L21-007-15
Solicitante	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhué	Muestreado por:	R. Leyva
Cliente	Kevin Poma Moran / Carlos Portero Arhué	Ensayado por:	J. Reyes
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	---
Fecha de emisión	19/7/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido	Comentario	SOL TIPO 1
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Peso de muestra	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.06	30	2	1.99	27877.0	156 kg/cm ²	210 kg/cm ²	74.5%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.01	30	2	2.00	27668.0	156 kg/cm ²	210 kg/cm ²	75.3%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	25/06/2021	7	15.10	30	2	1.99	27411.0	153 kg/cm ²	210 kg/cm ²	72.9%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.06	30	5	1.99	30414.0	171 kg/cm ²	210 kg/cm ²	81.3%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.04	30	5	1.99	31142.0	175 kg/cm ²	210 kg/cm ²	83.5%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	2/07/2021	14	15.07	30	2	1.99	30668.0	172 kg/cm ²	210 kg/cm ²	81.9%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.12	30	2	1.99	37542.0	208 kg/cm ²	210 kg/cm ²	99.0%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.09	30	5	1.99	38125.0	213 kg/cm ²	210 kg/cm ²	101.9%
CURADO MÉTODO ASTM C325 (a la intemperie)	18/06/2021	16/07/2021	28	15.11	30	5	1.99	37905.0	211 kg/cm ²	210 kg/cm ²	100.7%

Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fissuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)

Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fissuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo

Tipo 3
Fisuras verticales inclinadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

Tipo 4
Fractura diagonal en fissuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirlo del Tipo 1

Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (como comúnmente con cabezales no adheridos)

Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es pulguedo

Source: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.99	0.98	0.97	0.97

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Source: ASTM C39

Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.] Laboratory conditions	2.4 %	2.8 %
Field conditions	2.9 %	3.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.] Laboratory conditions	3.2 %	3.9 %

Source: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENIOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales IEM-INGEOCONTROL y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados analíticos quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Cosocco CIP: 190140 Gerente Técnico



Declaratoria de Originalidad del Autor

NOSOTROS, **PORTERO ARHUIS, CARLOS ANDRES** y **POMA MORAN, KEVIN HUMBERTO** estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

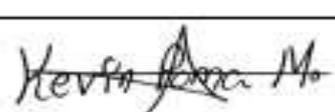
“LA INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Lima 20 de julio de 2021

Apellidos y Nombres del Autor PORTERO ARHUIS, CARLOS ANDRES	
DNI: 71301753	Firma 
ORCID: 0000-0002-1111-3794	

Apellidos y Nombres del Autor POMA MORAN, KEVIN HUMBERTO	
DNI: 75676198	Firma 
ORCID: 0000-0003-2932-9654	