



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Elaboración de bloques prefabricados con la adición de material reciclado del concreto en San Juan de Miraflores 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero civil**

AUTOR:

Lam Puma, Roger Jonathan (ORCID: 0000-0003-2335-2685)

ASESOR:

Mgr. Fernández Díaz, Carlo Mario (ORCID: 0000-0001-6774-8839)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Este proyecto académico va dedicado a mi familia, esposa e hija, que durante todo este tiempo estuvieron siempre acompañándome en mi carrera universitaria, compartiendo anhelos y metas a ellos con todo el amor del mundo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que siempre me acompaño en todo este camino largo y a la universidad Cesar Vallejo y asesores que siempre me apoyaron en toda mi carrera.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXO	58

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 01 - Clase de unidades de albañilería para fines estructurales.
- Tabla 02 - Restringir el uso de mampostería con fines estructurales.
- Tabla 03 - Requisitos de resistencia y absorción de un ladrillo de concreto.
- Tabla 04 - Tamices a utilizar para realizar el análisis granulométrico.
- Tabla 05 - Cantidad de ensayos.
- Tabla 06 - Validez de Juicio de expertos.
- Tabla 07 - Ensayo de granulometría agregado reciclado fino 1.
- Tabla 08 - Ensayo de granulometría agregado reciclado fino 2.
- Tabla 09 - Ensayo de granulometría agregado reciclado grueso.
- Tabla 10 - Peso específico y absorción agregado reciclado fino 01.
- Tabla 11 - Peso específico y absorción agregado reciclado fino 02.
- Tabla 12 - Peso específico y absorción agregado reciclado grueso.
- Tabla 13 - Peso unitario y compactado agregado reciclado fino 01.
- Tabla 14 - Peso unitario y compactado agregado reciclado fino 02.
- Tabla 15 - Peso unitario y compactado agregado reciclado grueso.
- Tabla 16 - Resultados del contenido de humedad del agregado reciclado fino 01.
- Tabla 17 - Resultados del contenido de humedad del agregado reciclado fino 02.
- Tabla 18 - Resultados del contenido de humedad del agregado reciclado grueso.
- Tabla 19 - Resumen del resultado de los ensayos de agregados reciclados.
- Tabla 20 - Diseño de mezclado con el método ACI.
- Tabla 21 - Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días al 40%.
- Tabla 22 - Ensayos de resistencia a la compresión a 14 días al 40%.
- Tabla 23 - Ensayos de resistencia a la compresión a 28 días al 40%.
- Tabla 24 - Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días al 75%.
- Tabla 25 - Ensayos de resistencia a la compresión a 14 días al 75%.
- Tabla 26 - Ensayos de resistencia a la compresión a 28 días al 75%.
- Tabla 27 - Ensayos de resistencia a la compresión a 7 días al 100%.
- Tabla 28 - Ensayos de resistencia a la compresión a 14 días al 100%.
- Tabla 29 - Ensayos de resistencia a la compresión a 28 días al 100%.
- Tabla 30 - Resultado de ensayos de absorción al 40%.
- Tabla 31 - Resultado de ensayos de absorción al 75%.

Tabla 32 - Resultado de ensayos de absorción AL 100%

Tabla 33 - Ensayo promedio de densidad al 40%.

Tabla 34 - Ensayo promedio de densidad al 75%.

Tabla 35 - Ensayo promedio de densidad al 100%.

Tabla 36 - Comparación de pesos.

Tabla 37 - Resultado de los ensayos de agregados reciclados

Tabla 38 - Dosificación con el método ACI

Tabla 39 - Resistencia a la compresión en 7,14 y 28 días al 40%.

Tabla 40 - Resistencia a la compresión en 7,14 y 28 días al 75%.

Tabla 41 - Resistencia a la compresión en 7,14 y 28 días al 100%

Tabla 42 - Comparativo de porcentaje de absorción al 40%.

Tabla 43 - Comparativo de porcentaje de absorción al 75%.

Tabla 44 - Comparativo de porcentaje de absorción al 100%.

Tabla 45 - Comparativo de promedios de densidad al 40%.

Tabla 46 - Comparativo de promedios de densidad al 75%.

Tabla 47 - Comparativo de promedios de densidad al 100%.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 - Interpretación de la confiabilidad.

Figura 02 - Curva granulometría fino 01.

Figura 03 - Curva granulometría fino 02.

Figura 04 - Curva granulometría grueso.

Figura 05 - Molde de bloque de 15x19x40 albañilería armada.

Figura 06 - Gráfico de columnas de resistencia en kg/cm² a 7,14 y 28 días.

Figura 07 - Gráfico de columnas de resistencia en kg/cm² a 7,14 y 28 días.

Figura 08 - Gráfico de columnas de resistencia en kg/cm² a 7,14 y 28 días.

Figura 09 - Gráfico de barras de porcentajes de absorción al 40%.

Figura 10 - Gráfico de barras de porcentajes de absorción al 75%.

Figura 11 - Gráfico de barras de porcentajes de absorción al 100%.

Figura 12 - Gráfico de barras de densidad al 40%.

Figura 13 - Gráfico de barras de densidad al 75%.

Figura 14 - Gráfico de barras de densidad al 100%.

RESUMEN:

El presente informe de investigación tiene como finalidad principal establecer la incidencia del material reciclado del concreto como agregados procedentes de demoliciones y elementos estructurales de viviendas para la elaboración de bloques prefabricados y comprobar si la adición del agregado reciclado por el agregado natural caracterizado del concreto cumple con lo precisado por la norma técnica peruana. Para ello se usó la dosificación por el método ACI y se elaboraron bloques con la adición de agregados reciclados con el fin de realizar los ensayos de la resistencia compresión de 7,14 y 28 días, Absorción y densidad y compararlo con un bloque comercial, Obteniendo resultados favorables para la investigación ya que los ensayos superar lo exigido por la norma técnica peruana 399.602. Concluyendo que el uso de material reciclado como agregado debidamente caracterizado por tamices y una correcta elaboración de bloques prefabricados vibrados cumplen con los parámetros de la normativa peruana para un bloque portante.

Palabras clave: Material reciclado, Bloques prefabricados, Norma técnica peruana, Resistencia a la compresión.

ABSTRACT:

The main purpose of this research report is to establish the incidence of recycled concrete material such as aggregates clowns from demolitions and structural elements of houses for the elaboration of precast blocks and to verify if the addition of recycled aggregate by the natural aggregate characterized by concrete complies with what is required by the Peruvian technical standard. For this, the dosage by the ACI method was used and blocks were made with 75% and 100% addition of recycled aggregates in order to carry out the compression resistance tests of 7.14 and 28 days, and compare it with a commercial block, absorption test and density test. Obtaining favorable results for the investigation and that the tests exceed what is required by the Peruvian technical standard 399.602. Concluding that the use of recycled material as an aggregate characterized by sieves and a correct elaboration of vibrated precast blocks comply with the parameters of the Peruvian regulations for a bearing block.

Keywords: Recycled material, Precast blocks, Peruvian technical standard, Compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

En la gran mayoría del mundo se encontró el concreto en las escuelas, viviendas, hospitales, estadios, oficinas, carreteras, veredas, todo a base de concreto. El concreto es sus distintas presentaciones de materiales de construcción que se sigue usando en la actualidad como los tradicionales morteros, prefabricados, diseños de mezclas y varios más, todos fabricados a base de cemento, agua y agregados naturales. Nadie niega que estos materiales cumplen con la resistencia y su durabilidad requerida. Pero para llegar a la producción de estos materiales se necesita mataría prima. Lomas (2018, p. 284), el propósito es utilizar los escombros de elementos estructurales de hormigón. Es en este proceso que se genera un impacto negativo que afecta al medio ambiente usando una gran cantidad de energía y petróleo en su proceso de fabricación. Palacios y Chavez (2017), indica que con el tiempo las canteras se irán reduciendo y será necesario sustituir los áridos. Otro punto importante a considerar es reducir la piedra en el medio natural, reducir el impacto ambiental y el rápido consumo de reservas naturales agregadas. A su vez los constantes cambios en las construcciones generan residuos por más de doscientos diez millones de toneladas por año con una proyección en aumento del 70% en los siguientes treinta años según el grupo del Banco Mundial (2018), estos residuos pueden ser recuperados y reutilizados se ha demostrado que las malas decisiones en el diseño y los cambios inesperados aumentan el volumen de residuos de demoliciones, remodelaciones y construcciones nuevas en un treinta y tres por ciento según Markandeya & Kameswari (2015), los residuos sólidos de demoliciones, remodelaciones y construcciones nuevas pasan por la trituración y pueden ser reutilizados como agregados reciclados para generar nuevos materiales. Como una Iniciativa por la Sostenibilidad del Cemento (CSI), la fábrica del cemento evaluó el reciclaje de los sólidos como un factor para las mejores prácticas buscando el desarrollo sustentable. En varios países se recobra casi completamente los residuos sólidos y en otros países la recuperación de los mismos es dejada de lado y finalmente terminan en los botaderos no controlados ni autorizados. El Perú se continua realizando e implementado estudios pero aún no se logra maximizar

la demanda para la activación de maquinarias y poder procesar los agregados reciclados. Buttler (2003), en comparación con otros residuos los residuos de hormigón tienen un enorme potencial de reciclaje. El país va creciendo constantemente y llegara a un punto donde se tendrá que utilizar este proceso de forma obligatoria. Tsung (2006, p. 943), nos dice el uso de áridos reciclados puede reducir el impacto ambiental y ralentizar el consumo masivo de recursos naturales para el hormigón. La saturación de los vertederos de residuos sólidos es uno de las principales causas que enfrentan en la actualidad los países latinoamericanos. Si utilizamos los agregados reciclados estamos ayudando a resolver la problemática del exceso de material de desecho sólido y generando el uso en nuevos materiales sostenibles. El usar los restos sólidos de demoliciones, remodelaciones y construcciones nuevas debe de estar coordinado con la sostenibilidad de un sistema de garantía y calidad con el objetivo de buscar las propiedades de productos adecuados. Lo mencionado por Martínez y Hernández (2015, p. 125), es que la construcción actual necesita materiales con características especiales incluyendo menor peso, alta resistencia y larga vida útil. Actualmente se generan aproximadamente diecinueve mil toneladas de residuos sólidos municipales. Minam (2019), se han realizado diversos estudios con el fin de buscar la reutilización del material reciclado y la fecha no se obtienen los resultados esperados. Por esta razón que planteamos esta investigación con el fin de minimizar los residuos sólidos usándolos en bloques prefabricados sustituyendo el agregados naturales por agregados de material reciclado cumpliendo con las norma actual la E0-70. Como **problema general** ¿De qué manera el material reciclado del concreto influye en las propiedades de un bloque fabricado en San Juan de Miraflores 2020? y los específicos serian a) ¿De qué manera influye en la dosificación con el método ACI, la sustitución del agregado natural por agregado reciclado del concreto en la elaboración de bloques prefabricados?, b) ¿De qué manera influye en la resistencia a la compresión de los bloques prefabricados la adición del material reciclado de concreto?, c) ¿De qué manera influye en el porcentaje de absorción de bloques prefabricados la adición del material reciclado del concreto? y d) ¿De qué manera influye en la densidad de los bloques prefabricados la adición del material reciclado del concreto?

Lo indicado por Soto (2015, p. 27), en la Justificación expresamos los motivos que nos llevaron a nuestra investigación. El presente proyecto de investigación se justificó técnicamente porque brindara información acerca de la adición del material reciclado en los bloques prefabricados. En el aspecto social tiene como objetivo contribuir a la construcción a través de la aplicación de tecnologías innovadoras para agregar materiales reciclados a los bloques prefabricados. Con esta propuesta buscamos el uso del reciclaje para generar materiales ecos amigables y así minimizar los residuos sólidos. La justificación práctica pretende desarrollar nuevos análisis de los materiales reciclados cuando los adicionamos a los bloques prefabricados, buscando los mismos resultados al de un bloque prefabricado convencional con material de agregado natural. El objetivo se define como los logros de la investigación Valderrama (2013), el objetivogeneral es determinar de qué manera el material reciclado del concreto influye en las propiedades de un bloque prefabricado. y como objetivo específico es a) determinar la influencia en la dosificación con el método ACI, la sustitución del agregado natural por agregado reciclado del concreto en la elaboración de bloques prefabricados, b) también determinar la influencia de la resistencia a la compresión por unidad de bloques prefabricados con la adición del material reciclado del concreto, c) determinar la influencia del porcentaje de absorción de los bloques prefabricados con la adición del material reciclado del concreto y finalmente d) determinar la influencia en la densidad de los bloques prefabricados con la adición del material reciclado del concreto. Finalmente la hipótesis general plantea que la adición material reciclado del concreto influye de manera considerable en las propiedades de un bloque prefabricado en San Juan de Miraflores 2020. Y de forma específica a) que la sustitución en la dosificación con el método ACI, del agregado natural por agregado reciclado influye de forma positiva en la elaboración de bloques prefabricados, b) la adición del material reciclado del concreto influye positivamente en la resistencia a la compresión de los bloques prefabricados, c) la adición del material reciclado del concreto influye positivamente en el porcentaje de absorción de los bloques prefabricados, d) la adición del material reciclado del concreto influye positivamente en la densidad de los bloques prefabricados.

II. MARCO TEÓRICO

Chungas (2018), en su tesis Estudio del concreto reciclado en bloques prefabricados, para muros en edificaciones. Tuvo como propósito determinar los usos factibles de agregados reciclados utilizados en mezclas de concreto estándar, reemplazando 20%, 50% y 80% de agregados reciclados por agregados naturales para procesar bloques de concreto estructural. La relación de resistencia obtenida del concreto estándar al concreto reciclado es de 20% y 50% respectivamente. Presentan un desempeño relacionado con el concreto estándar debido a que la resistencia mínima requerida por la norma E-0.70 es de 50 kg/cm² y la resistencia alcanzada supera al concreto estándar. Sin embargo, después de reemplazarlo con un 80% de agregado reciclado su comportamiento es menor al diseñado, pero aún está dentro del alcance especificado por la especificación de la NTP.

A su vez Castillo y Lopez (2018), en su investigación propiedades del ladrillo de concreto reemplazando a los agregados por residuos de concreto reciclado en el Distrito de Nuevo Chimbote. Tuvo como finalidad resolver las propiedades del ladrillo de concreto reemplazando a los agregados por residuos de concreto reciclado llego a la conclusión positiva pues la resistencia del ladrillo experimental es de 162.95 kg/cm² con una absorción de 7.36 % estando los resultados dentro del rango que establece la norma técnica Peruana.

En el ámbito internacional Martinez (2015), en su artículo Concreto Reciclado nos indica que los sólidos de concreto considerados como residuos ya es una problemática del medio ambiente por ejemplo Taiwán genera residuos sólidos por 1862.15 Toneladas por km² de territorio. La mayoría de los sólidos de construcción y demolición son cemento Portland (CP) que genera altas temperaturas y causa contaminación ambiental durante el proceso de fabricación. Usar agregados triturados que salen de la construcción y demolición se debe aprovechar para producir material reciclado, que podrá ser reutilizado y de esta forma buscar disminuir la contaminación y disminuir el costo la edificación. El reciclaje del hormigón ayuda a reducir los agregados y protege la cantera. El uso de este material reciclado puede generar nuevos materiales.

También Montesdeoca (2018), investigó la aplicación de residuos de la construcción en la producción de bloques de hormigón en Riobamba, análisis de costos e impacto ambiental. El propósito es utilizar el 75% y el 100% de los residuos alternativos del hormigón y del ladrillo de la industria de la construcción. Los resultados obtenidos confirman que los bloques preparados (contenido residual del 75% y 100%) se encuentran dentro del rango de parámetros requerido por la norma NTE INEN 3066. Es decir, satisfacen la resistencia de cada elemento superior a 3,5 MPa y la resistencia media es de 4,0 MPa. Asimismo, dado que su densidad es mayor a 2000 kg / m³, estos bloques se consideran normales con una absorción por unidad menor a 240 kg/m³ y un promedio menor a 208 kg/m³. Esto demuestra que el uso de RCD garantiza las propiedades requeridas de los componentes prefabricados y demuestra que las propiedades físicas, químicas y mecánicas de estos materiales reciclados son sustitutos de los áridos naturales.

A su vez Ussa y Poveda (2015), en su investigación Fabricación de adoquín a partir de un sistema de aprovechamiento de escombros en obra. Tuvo como finalidad clasificación, y posteriormente la reutilización de residuos de construcción y demolición para la elaboración de un prototipo de adoquín. Siendo sus resultados óptimos en las pruebas de compresión, superando lo establecido en la NTC 2017, la cual determina un mínimo de 4,2 Mpa para este tipo de adoquines. Con una mezcla en M3: 18% cemento portland, 14% agua, 6% cal hidráulica, 38% escombros fino, 24% escombros grueso.

Las teorías relacionadas al tema los sólidos de escombros son denominados a aquellas provenientes de construcciones, remodelaciones y demoliciones de diversas edificaciones y estructuras existentes y nuevas, se clasifican en la (NTP 400.050), como sobrantes de remoción, excedentes de obra, escombros, otros residuos, concreto de demolición, mezcla asfáltica, Materiales no bituminosos provenientes de carreteras, no clasificados de demoliciones. La reutilización y también el reciclaje de los sólidos de construcción, remodelación y demolición según la (NTP 400.50), dice que se requiere contar con en el equipo y espacio necesario para el reciclaje especializado para poder reciclar en partículas pequeñas o bloques y mediante el triturado de los residuos de demolición como concreto armado, simple o concreto tensado que no tengan

material tóxico y así poder reutilizarlos como agregados en la elaboración de nuevos materiales con concreto. De acuerdo con los datos generados por la ONU la construcción por año genera un 30% de emisión de gases efecto invernadero, 40% de consumo de energía, 40% de generación de residuos sólidos urbanos y se extrae un tercio de materiales existentes del medio ambiente. Guzenski (2015, p. 1), en el artículo científico Concrete Building blocks made with recycled demolition aggregate. Sus autores Marios Soutsos, Kangkang Tang y Millard (2011), analizan el uso de agregados reciclados de concreto (RCA) y mampostería (RMA) en la fabricación de bloques de hormigón prefabricados.

Los bloques prefabricados como un material de construcción son elementos de concreto cuyas dimensiones y peso permite que sea manipulable y se utilizan generalmente en muros y en gran parte se unen con morteros o aditivos. En la tabla 1 vemos cómo se pueden clasificar en huecos, sólidos, alveolares y se elaboran de forma industrial. Para fines estructurales según la norma E.70 de albañilería tiene las siguientes características.

Tabla 1. Clase de unidades de albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (Máxima en porcentaje)			ALABE O (Máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Bloque P	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

Fuente: adaptada de la clase de unidad de albañilería Norma E.070

En la tabla 2 encontramos los elementos de albañilería que están limitados según la región sísmica (NTE E0.30.)

Tabla 2. *Restringir el uso de mampostería con fines estructurales.*

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fuente: adaptada de la Noma 0.070

En la tabla 3 encontramos los bloques según las NTP 399.601 son fabricados básicamente con cemento, agregados y agua y se clasifican por orificios y su resistencia a la compresión según la (NTP 399.601). También se clasifican por números equivalentes a su resistencia en (MPa) como tipo 24, 17, 14 y tipo 10 y sus requisitos son resistencia a la compresión y absorción.

Tabla 3. *Requisitos de resistencia y absorción de un ladrillo de concreto*

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN fb mínimo en MPa sobre área bruta			ABSORCIÓN Máximo en % (Promedio de 3 unidades)
Tipo	Promedio de 3 unidades	Unidad individual	
24	24	21	8
17	17	14	10
14	14	10	12
10	10	8	12

Fuente: adaptada de la Norma 399.601

La materia prima para prefabricar bloques son el cemento un aglomerante formado por caliza y arcilla calcinadas que al ser procesadas se transforman en Clinker y este a su vez se convierte en cemento al agregarle yeso. También se usa agregados natural o reciclado con dimensiones establecidas por la NTP 400.011. En la tabla 4 encontramos su clasificación según su composición granulométrica en grueso o fino.

Tabla 4. Tamiz para análisis de tamaño de partículas

AGREGADO	TAMIZ NORMALIZADO
FINO	N° 100
	N° 50
	N° 30
	N°16
	N° 8
	N° 4
GRUESO	3/8
	1/2
	3/4
	1
	1 1/2
	2
	2 1/2
	3
	3 1/2
	4

Fuente: adaptada de la Norma E.070

Harmsen (2010, p. 30), indica que los agregados naturales son los elementos inertes de la mezcla de hormigón y deben estar limpios y libres de materia orgánica, Por las características de los agregados existen varios tipos de ensayos como análisis granulométrico que nos permite identificar la dimensión de las partículas de los agregados finos o grueso a través de tamices según la NTP 400.012 este ensayo también nos permite conocer los módulos de fineza, tamaño máximo y mínimo. El peso específico lo encontramos entre el peso unitario del agua y el peso unitario del agregado según la (NTP 400.022). El peso unitario está relacionado entre el peso del agregado y el volumen que

ocupa y considera el vacío. Este a su vez se compone del peso volumétrico suelto y compacto. La capacidad que tiene el agregado para absorber agua se llama absorción según la NTP 400.022. La capacidad que tiene los agregados de retener agua se llama contenido de humedad según la NTP 339.185. Según Sampieri (2014, p. 4), indica que es cuando se intenta utilizar la recopilación de datos para probar hipótesis a través de pensamientos, declaraciones de problemas, revisiones de literatura, alcance de la investigación, diseño de la investigación, selección de muestras, recopilación de datos, análisis de datos, etc., esto es cuantitativo y prepara informes de resultados. El enfoque de esta investigación será cuantitativo ya que se usara datos numéricos y mediciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Lo indicado por Borja (2012, p. 10), busco entender, proceder, fabricar y modificar una descripción de la realidad. Se interesa en el uso inmediato sobre la realidad antes que el desarrollo de un entendimiento de valor universal. Este proyecto de investigación es considerada como de tipo aplicada porque se busca investigar sobre los bloques prefabricados con adición de material reciclado del concreto. El diseño de investigación por lo indicado por Borja (2012, p. 14), con la manipulación deliberada de la hipótesis por el investigador nos lleva a la investigación experimental. En esta investigación usaremos el diseño experimental: pre experimental porque busca la relación causa efecto de las variables. Sampieri (2019, p. 150), nos dicen es una situación de control donde se manipulan en forma intencional las variables para ver sus resultados.

3.2. Variables y operacionalización:

Según Borja (2012, p. 24), busca darle valor a las variables formuladas en la hipótesis hay varios casos que existe la necesidad de descomponer en indicadores para poder medirse. Soto (2015), Las variables son medibles por sus dimensiones.

Variable independiente:

Según Borja (2012, p. 23), es la que elabora el efecto o es la causa de la Variable Dependiente. Representada por la "X".

Gomes, Poggiali y Azevedo (2019), el uso de agregados reciclados en lugar de agregados naturales en reemplazo parcial del cemento son alternativas que pueden hacer que el concreto material con menor carga de contaminantes asociados con su producción. A su vez Chavez (2017), en la mayoría de países el uso de áridos reciclados obtenidos de la demolición de estructuras de hormigón es una prioridad para reducir el consumo de recursos naturales.

X: Material reciclado del concreto.**Variable dependiente:**

Según Borja (2012, p. 23), el resultado producido por la acción de la variable independiente representada por la "Y". Alcalde y Ulloa (2019), el análisis económico muestra que los bloques de concreto son altamente competitivos en comparación con los productos que ya están en el mercado chileno.

Y: Propiedades de bloques prefabricados:**Definición conceptual:**

Variable Independiente: Material reciclado del concreto.

NTP 400.053 lo nombró partículas de concreto (RCD) y lo definió como un material de fondo de construcción obtenido procesando mortero y concreto y eliminándolos hasta que tengan partículas similares a los agregados naturales.

Interpretación Operacional:

Los materiales serán evaluados y caracterizados en base a lo siguiente Norma Técnica Peruana 400.053. Para determinar el efecto que tiene la utilización de este material en la fabricación de bloques prefabricados para determinar sus dimensiones propiedades físicas y dosificación. Jimenez (2019, p. 87), una alternativa es el aprovechamiento de los RCD empleados como agregados.

La dimensión de partículas, propiedades físicas y dosificación y los Indicadores granulometría, peso unitario compactado y suelto, gravedad específica, peso específico, sustitución del 75% y 100% de agregados natural por agregado reciclado.

Variable dependiente Bloque prefabricado:

Arrascue Y Cano (2017, p. 20), se denomina bloques de concreto a aquellas unidades modulares premoldeadas y que por su tamaño y peso se tiene que utilizar las dos manos para el manipuleo. Son usados en la albañilería y cuya elaboración es a base concreto como materia prima.

Interpretación operacional:

Arrieta (2001, p. 12), los bloques usados en la albañilería tienen resistencia a compresión como una propiedad mecánica relacionada con la resistencia del muro a mayor resistencia en la albañilería se eleva la resistencia del elemento estructural y sus propiedades físicas.

Las dimensiones son densidad, absorción, resistencia a la compresión en 7,14 y 28 días y los indicadores son masa, volumen, peso específico, porcentaje de vacíos y absorción, resistencia la compresión.

3.3. Población, muestra y muestreo:

La población según Borja (2012, p. 30), desde la estadística es denominada población a los elementos que se estudiarán. La población del estudio estará conformada por todos los materiales que se usaran para elaborar las unidades de bloques prefabricados en la planta Cajas Ecológicas S.A.C ubicado en San Juan de Miraflores, Lima.

La Muestra según Borja (2012, p. 31), el tamaño de la muestra sería solamente de uno. Si cada uno de los sujetos de estudio de una investigación tuviera las mismas características en la tabla 5 observamos la muestra de esta investigación está conformada por 18 bloques al azar que serán ensayados y estudiados para esta investigación de la siguiente forma:

Tabla 5. Cantidad de ensayos

	Ensayos	Norma técnica	N° BLOQUES
Material reciclado del concreto	Granulometría de agregados fino y gruesos	N.T.P. 400.021	
	Peso unitario suelto	N.T.P. 400.017	
	Peso unitario compactado	N.T.P. 400.017	
	Peso específico y absorción del agregado fino	N.T.P. 400.022	
	Peso específico y absorción del agregado grueso	N.T.P. 400.021	
Bloques prefabricados	Absorción con el 0%,40% 75% y 100%	N.T.P. 399.602	6
	Densidad con el 0%, 40% 75% y 100%	N.T.P. 399.602	6
	Resistencia a la compresión con el 0%, 40% 75% y 100%	N.T.P. 399.602	6
	Numero de bloques a ensayar		18

Fuente: elaboración propia

El tipo de muestreo será intencional ya que se basa en la selección por muestra comodidad, para estudiar los componentes muestrales que estén al alcance.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Lo indicado por Borja (2012, p. 33), las técnicas a utilizar para obtener toda la información de campo deben ser en formatos utilizados en esta tarea para los proyectos de ingeniería los formatos utilizados deber ser validados. Se usara la técnica de observación directa y técnica de análisis documental y la técnica de ensayos de laboratorio.

Según Rivas (2014, p. 538), es el procedimiento practico para actuar en un trabajo teórico, intelectual, actividad material, en la producción o en cualquier otra actividad cotidiana de la vida las técnicas pueden ser simples, completas o sofisticadas, materiales o intelectuales.

Técnica de recolección de datos:

Observación directa: Según Sampieri (2014, p. 372), describir lo que estamos viendo, palpando o escuchando del objeto en estudio en el tiempo permitiéndonos narrar hechos importantes.

Instrumentos de recolección de información:

Fichas para los datos como formatos vacíos de ensayos de laboratorio, Excel, tablas dinámicas, gráficos y cuadros de resultados con el propósito que la investigación obtenga credibilidad.

Validez y confiabilidad:

En la Tabla 6 encontramos la validez de los instrumentos utilizados deben poseer un nivel inmejorable de efectividad ya que permitirá recolectar información valida (Valderrama 2013, p. 206).

Tabla 06. Validez de Juicio de expertos.

Fecha:		VALIDA-DOR 1	VALIDA-DOR 2	VALIDA-DOR 3	
INFORMACION GENERAL					
TIPO DE OBRA	DISTRITO	PROVIN-CIA	1	1	1
CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DE MEZCLA		1	1	1	
PROPIEDADES FISICAS DE GRANULOMETRIA		1	1	1	
PESO UNITARRIO	GRAVEDAD ESPECIFICA				
CARACTERISTICAS DE SUSTITUCION		1	1	1	
0% 40% 75% y 100%					
CARACTERISTICAS DEL BLOQUE		1	1	1	
DENSIDAD	ABSORCION	RESIS-TENCIA	1	1	1
REGISTRO FOTOGRAFICO		1	1	1	
		1.00	1.00	1.00	
		1.00			

Fuente: elaboración propia

Confiabilidad del instrumento la veracidad de un instrumento se ve reflejada cuando se usa en diversas circunstancias (Valderrama 2013, p. 215).

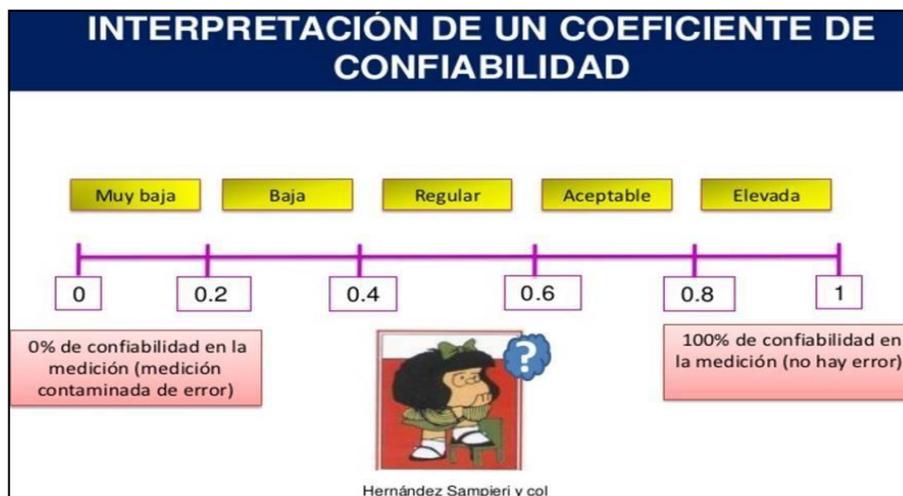


Figura 1. Interpretación de confiabilidad Hernández Sampieri.

3.5. Método de análisis de datos:

El método a usar es estadístico, el agregado procedente del material reciclado será evaluado de forma física. El estado físico será evaluado por la NTP, La composición química del agregado será a través de la NTP. Evaluar la resistencia a la compresión de los bloques prefabricados hechos de materiales de concreto reciclado para que puedan utilizarse en muros de carga.

3.6. Aspectos éticos:

La norma ISO 690-2 fue usada para dar crédito a las referencias bibliográficas y mantener el respeto de la información.

3.7 Procedimientos:

En este punto se realizarán cálculos para obtener el mejor diseño, prueba agregados reciclados, elaboración de bloques, prueba de calidad y comparación de bloques y entornos técnicos relacionados con bloques comercializados por diferentes empresas. Se escogerá el material reciclado de concreto de las demoliciones de resistencia 210 kg/cm² para luego ser trituradas y procederá a tamizar para determinar el peso retenido en cada malla con aproximación a 0.1gr. Asimismo, se menciona que el tamaño máximo nominal es el que

corresponde a la abertura del tamiz en el cual queda retenido más del 15%. Se calculó el % retenido en cada tamiz, el % retenido acumulado, el % que pasa, el módulo de fineza y se procedió a dibujar la curva granulométrica con su respectiva especificación. El cálculo para obtener el módulo de fineza del agregado está compuesto por la siguiente fórmula:

$$MF = \frac{\sum \%Ret. Acumulado(1\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100} \quad (1)$$

Donde MF es el módulo de finura y el N° 1 depende únicamente del porcentaje acumulado en los tamices de 1/2", 3/4", 3/8", N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100. En la tabla 8 encontramos los ensayos granulométricos del agregado fino reciclado y se tomara una cantidad representativa de 500 gr precediendo a tamizar el agregado para determinar el peso retenido en cada malla con proximidad a 0.1 gramos.

Tabla 7. *Ensayo de granulometría agregado reciclado fino 1.*

Granulometría de material reciclado fino.				Muestra (gr)	500	LIMITES	
TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO(g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	INFERIOR	SUPERIOR
N° 4"	4.760	0.1	0	0	100	95	100
N° 8"	2.360	1.1	0.2	0.2	99.8	80	100
N° 16"	1.180	80.5	15.9	16.1	83.9	50	85
N° 30"	0.600	160	31.4	47.5	52.3	25	59
N° 50"	0.300	129.2	25.5	73.1	26.9	10	30
N°100"	0.150	112	22.1	95.1	4.9	0	10
FONDO	0.075	24.7	4.86	100.0	0.00	0	0

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Según los resultados, el tamaño nominal del agregado fino 1 reciclado es de 3/8 de pulgada, El tamaño nominal máximo es de 4,76 mm. Cumpliendo con el 0,25% de partículas de arcilla y reemplazando los datos para obtener el módulo de fineza. Se obtuvo el 2.96 es recomendable que la finura esté entre 2,3 y 3. De esta forma se clasifican en agregados ligeramente finos a ligeramente gruesos. Con estos datos podemos decir que se cumple con lo recomendado.

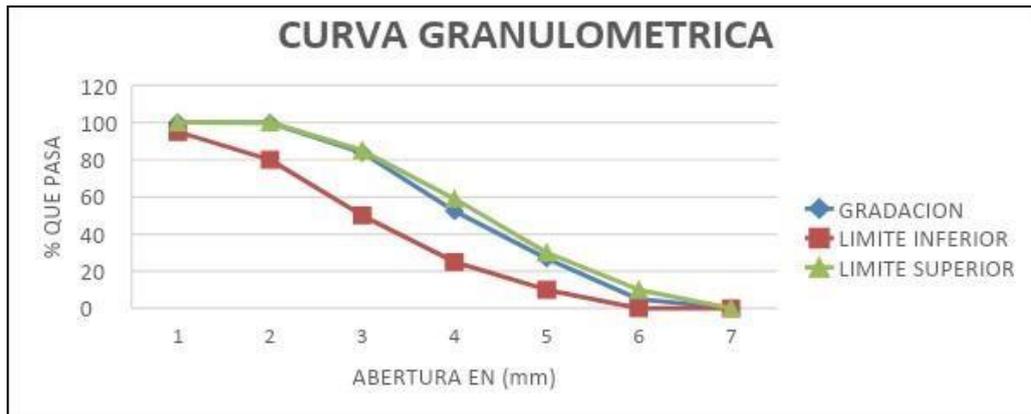


Figura 2. Curva granulometría fino 01.

En la tabla 9 encontramos los ensayos granulométricos del agregado fino reciclado y se tomara una cantidad representativa de 500 gr precediendo a tamizar el agregado para determinar el peso retenido en cada malla con proximidad a 0.1 gramos.

Tabla 8. *Ensayo de granulometría agregado reciclado fino 2.*

Granulometría de material reciclado fino confitillo.				Muestra (gr)	500	LIMITES	
TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO(g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	INFERIOR	SUPERIOR
3/8"		0					
N° 4"	4.760	0.6	0.12	0.12	99.88	95	100
N° 8"	2.360	37.9	7.63	7.74	92.24	80	100
N° 16"	1.180	190.6	38.37	46.12	53.87	50	85
N° 30"	0.600	140	28.15	74.28	25.71	25	59
N° 50"	0.300	56	11.26	85.57	14.43	10	30
N°100"	0.150	39.8	8.02	93.58	6.41	0	10
FONDO	0.075	31.9	6.42	100.0	0.00	0	0

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Según los resultados el tamaño nominal del agregado fino 2 reciclado es 3/8 de pulgada su tamaño nominal máximo está indicado por el tamiz No. 4. Esta figura muestra la curva de tamaño de confitillo reciclado y las curvas de límite superior e inferior definidas en la tabla con el tamaño nominal más grande según la NTP 400.037. Además cumple el máximo total de 0.25% de partículas de arcilla y al reemplazar los datos en la fórmula se logró un módulo de fineza de 2.93 hallándose entre los parámetros recomendables de 2.3 y 3.

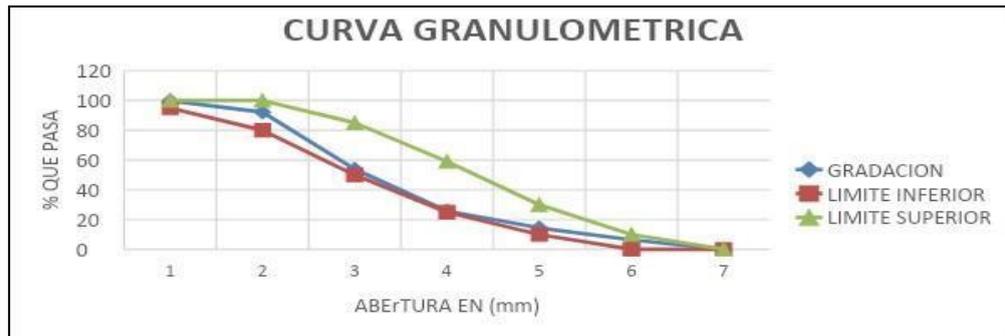


Figura 03: Curva granulométría fino 02.

En la tabla 10 encontramos los ensayos granulométricos del agregado fino reciclado y se tomara una cantidad representativa de 500 gr precediendo a tamizar el agregado para determinar el peso retenido en cada malla con proximidad a 0.1 gramos.

Tabla 9. *Ensayo de granulometría agregado reciclado grueso*

Granulometría de material reciclado grueso				Muestra (gr)	500	LIMITES	
TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO(g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	INFERIOR	SUPERIOR
1/2"	12.700		0	0	100	100	100
3/8"	9.500	105.9	10.67	10.67	89.31	70	100
N° 4"	4.760	589	59.32	69.98	30.01	10	30
N° 8"	2.360	210	21.15	91.13	8.87	0	10
N° 16"	1.180	56	5.64	96.77	3.22	0	5
FONDO	0.159	32	3.22	100.0	0.00	0	0

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Ensayo de granulometría agregado reciclado grueso según con la tabla anterior el tamaño nominal del agregado grueso reciclado es de ½ pulgada y el tamaño nominal máximo es de 3/8 de pulgada. El tamaño nominal máximo se usó según la NTP 400.037 para utilizar los límites superior e inferior definidos en la tabla. Además el agregado puede alcanzar hasta un 0,25% de partículas de arcilla y si se reemplaza los datos en la fórmula se obtuvo un módulo de fineza de 2.32 hallándose entre los parámetros recomendables de 2.3 y 3.

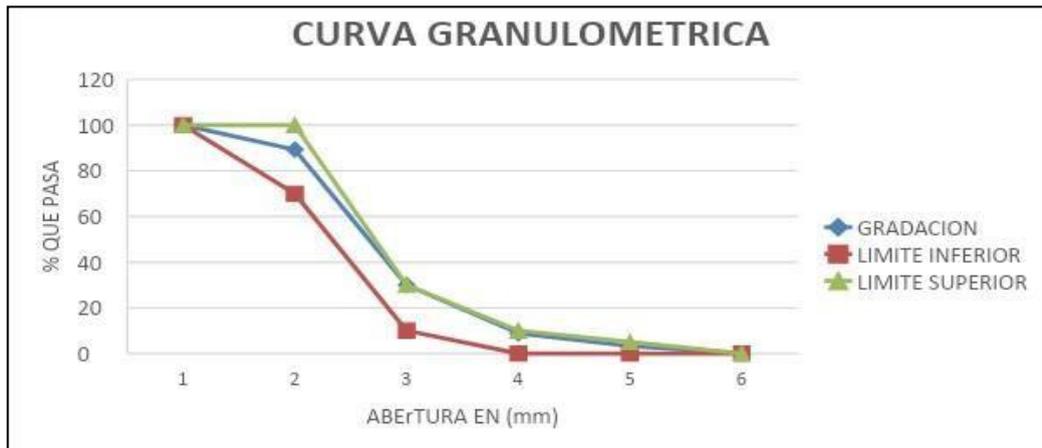


Figura 04. Curva granulometría grueso.

La prueba de gravedad específica y porcentaje de absorción del agregado reciclado con base en la norma NTP 400.022. Con la muestra obtenida por el método de cuarteo se realiza de la siguiente manera. Se secó en un horno a 110 ° C y 5 ° C durante 24 horas. Luego se saturó con agua y se dejó reposar durante 24 horas. Para asegurar un secado uniforme, esparza la muestra sobre una superficie plana expuesta al flujo de aire. Luego ponga una cierta cantidad de agregado en un molde cónico y golpéelo 25 veces con un martillo de metal para compactarlo. Introduzca 500 g de la muestra saturada secada en la superficie en el picnómetro y llénelo con aproximadamente el 90% del volumen de agua. Aproximadamente 15-20 minutos después de eliminar todas las burbujas. Luego llene el picnómetro hasta la marca de calibración. Determine el peso total del picnómetro, agregado y agua. Los áridos se eliminan posteriormente secando el material a una temperatura de 110 5 ° C para determinar posteriormente la calidad del material. Se aplicó la formula $Pem = \frac{wo}{v - va}$, $Pe = \frac{500}{v - va}$, $Pea = \frac{wo}{(v - va) - (500 - wo)}$, $Ab = \frac{500 - WO}{WO} * 100$, donde Pem = peso específico de masa (gr/cm^3). Pe = Peso específico de masa saturada con superficie seca (gr/cm^3), Pea = Peso específico aparente (gr/cm^3), Ab = Porcentaje de absorción (%), Wo = Peso del aire de la muestra seca en el horno (gr), Va = Volumen del agua en frasco (cm^3), V = Volumen del frasco (cm^3). Los resultados en la tabla 10 muestra el peso específico y absorción del agregado fino 01 reciclado indica que peso específico de 2.7 gr/cm^3 y el porcentaje de absorción es de 7.1 %.

Tabla 10. *Peso específico y absorción agregado reciclado fino 01.*

AGREGADO FINO RECICLADO		MUESTRA	500 g
ITEM	PROCESO	VALOR	UNIDAD
1	Volumen de fiola	500.0	cm ³
2	Peso de fiola con agua	664.5	g
3	Peso de la muestra	500.0	g
4	Peso de fiola + agua + muestra.	952.0	g
5	Identificación de recipiente	12.0	
6	Peso del recipiente	151.0	g
7	Peso del recipiente + muestra seca	618.0	g
8	Peso de la muestra seca al horno (6-7)	467.0	g
9	Peso específico de masa $9/(2+3-4)$	2.3	g/cm ³
10	Peso específico (Base saturada) $3/(2+3-4)$	2.5	g/cm ³
11	Peso específico aparente (Base seca) $8/(2+8-4)$	2.7	g/cm ³
12	Porcentaje de absorción $((3-8)/8)*100$	7.1	%

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

En la tabla 11 se aprecia los resultados del peso específico y absorción del agregado fino 02 reciclado indica que el peso específico de 2.6 g/cm³ y el porcentaje de absorción es de 7.4 %.

Tabla 11. *Peso específico y absorción agregado reciclado fino 02.*

AGREGADO FINO 02 RECICLADO		MUESTRA	500 g
ITEM	PROCESO	VALOR	UNIDAD
1	Volumen de fiola	500.0	cm ³
2	Peso de fiola con agua	664.8	g
3	Peso de la muestra	500.0	g
4	Peso de fiola + agua + muestra.	952.6	g
5	Identificación de recipiente	12.0	
6	Peso del recipiente	152.0	g
7	Peso del recipiente + muestra seca	617.6	g
8	Peso de la muestra seca al horno (6-7)	465.6	g
9	Peso específico de masa $9/(2+3-4)$	2.2	g/cm ³
10	Peso específico (Base saturada) $3/(2+3-4)$	2.4	g/cm ³
11	Peso específico aparente (Base seca) $8/(2+8-4)$	2.6	g/cm ³
12	Porcentaje de absorción $((3-8)/8)*100$	7.4	%

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Se muestra en la tabla 12. El resultado del peso específico y absorción del agregado grueso reciclado indica que el peso específico de 2.7 g/cm³ y el porcentaje de absorción es de 5.2 %.

Tabla 12. *Peso específico y absorción agregado reciclado grueso.*

AGREGADO GRUESO RECICLADO		MUESTRA	500 g
ITEM	PROCESO	VALOR	UNIDAD
1	Volumen de fiola	500.0	cm ³
2	Peso de fiola con agua	664.5	g
3	Peso de la muestra	500.0	g
4	Peso de fiola + agua + muestra.	952.0	g
5	Identificación de recipiente	12.0	
6	Peso del recipiente	151.0	g
7	Peso del recipiente + muestra seca	618.0	g
8	Peso de la muestra seca al horno (6-7)	467.0	g
9	Peso específico de masa $9/(2+3-4)$	2.3	g/cm ³
10	Peso específico (Base saturada) $3/(2+3-4)$	2.5	g/cm ³
11	Peso específico aparente (Base seca) $8/(2+8-4)$	2.7	g/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Con estos resultados y contrastándolos con la normativa española EHE-08 de agregados reciclados donde indica que el porcentaje de absorción no debe ser mayor a 7% y para la normativa peruana no debe ser superior a 12% los ensayos realizados están dentro de los rangos permitidos con un promedio de 6.56%. De acuerdo con las regulaciones de NTP, se realiza una prueba de peso unitario suelto y compacto para determinar el peso unitario. Para pesos unitarios más livianos, llene el recipiente dejando caer el agregado desde una altura de aproximadamente 5 cm desde la parte superior. Para el peso del equipo de compactación, cargue la muestra en 1/3 del recipiente y luego presiónela con una varilla de 25 tiempos. Finalmente, se llena el recipiente para agrandar el tamaño y se compacta con 25 varillas. Use la varilla para alinear la capa superficial del agregado con el borde superior del contenedor. Luego, determine la masa del recipiente y su contenido total, y registre el valor 998.95 kg / m³ para el peso específico del agua a 16 ° C. Con la siguiente fórmula $V=W/V$, $F=D/W$ donde: V=Volumen del recipiente (m³), W=Peso del agua (kg) D=Densidad del agua para la temperatura media (kg/m³), F=Factor para recipiente (1/m³), Determinar el peso unitario volumétrico compactado y suelto $M=G-T/V$, $M= (G-$

T) XF donde: M=Peso unitario del agregado en kg/m³, G=Peso del recipiente de medida más el agregado en kg, T=Peso del recipiente de medida en kg/m³, V=Volumen de medida en m³, F=Factor de la medida en m³, Resultados de los ensayos peso unitario y compactado de los agregados reciclados. Se muestran los resultados obtenidos en los ensayos de peso unitario y compactado en la tabla 13.

Tabla 13. *Peso unitario y compactado agregado reciclado fino 01.*

PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen del molde	2703.6	cm ³
Peso del molde	1609.5	g
Peso del molde + muestra seca	4922.3	g
Peso de la muestra seca	3312.6	g
Peso unitario suelto	1.23	g/cm ³
PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen del molde	2703.6	cm ³
Peso del molde	1609.5	g
Peso del molde + muestra seca	4922.3	g
Peso de la muestra seca	3312.6	g
Peso unitario compactado	1.4	g/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

En la tabla 14 se muestra los resultados obtenidos en los ensayos de peso unitario y compactado.

Tabla 14. *Peso unitario y compactado agregado reciclado fino 02.*

PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen del molde	2703.6	cm ³
Peso del molde	1609.5	g
Peso del molde + muestra seca	5346.4	g
Peso de la muestra seca	3736.9	g
Peso unitario suelto	1.38	g/cm ³
PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen del molde	2703.7	cm ³
Peso del molde	1609.5	g
Peso del molde + muestra seca	5743	g
Peso de la muestra seca	4133.4	g
Peso unitario compactado	1.53	g/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

En la tabla 15 se muestra los resultados de los ensayos de peso unitario y compactado.

Tabla 15. *Peso unitario y compactado agregado reciclado grueso.*

PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen del molde	2703.6	cm ³
Peso del molde	1609.5	g
Peso del molde + muestra seca	5634.4	g
Peso de la muestra seca	4024.8	g
Peso unitario suelto	1.49	g/cm ³
PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen del molde	2703.7	cm ³
Peso del molde	1609.5	g
Peso del molde + muestra seca	5992.2	g
Peso de la muestra seca	4382.6	g
Peso unitario compactado	1.62	g/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

El peso unitario suelto y compactado del agregado fino reciclado, agregado fino confitillo reciclado de y agregado grueso reciclado. Estos resultados muestran que conforme aumenta el tamaño de las partículas mayor es el peso unitario suelto y compactado. La prueba de contenido de humedad (% en peso) se basa en la norma NTP 339.185: 2013. Coloque la muestra de agregado húmedo en un recipiente de peso conocido y registre el peso, luego colóquelo en un horno a una temperatura de 110 ° C-5 ° C durante 24 horas. Finalmente, pese el recipiente con la mezcla seca para obtener la cantidad de agua evaporada con la siguiente fórmula: $W\% = \frac{PH - PS}{PS}$ donde: W%=Contenido de humedad, PH=Peso del agregado húmedo, PS= Peso del agregado en condición seca. Los resultados del contenido de humedad lo de podemos observar a continuación:

Tabla 16. *Contenido de humedad del agregado reciclado fino 01.*

PROCESO	VALOR	UNIDAD
Peso del recipiente	1304.6	cm3
Húmedo	2304.5	g
Peso del recipiente + suelo seco	2245.7	g
Peso del suelo seco	941.2	g
Peso del agua	58.8	g/cm3
Contenido de humedad	6.25	%

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Los resultados del contenido de humedad los podemos hallar en la tabla 17.

Tabla 17. *Contenido de humedad del agregado reciclado fino 02.*

PROCESO	VALOR	UNIDAD
Peso del recipiente	1273.7	cm3
Húmedo	2273.8	g
Peso del recipiente + suelo seco	2222.8	g
Peso del suelo seco	949	g
Peso del agua	51	g/cm3
Contenido de humedad	5.37	%

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Los resultados del contenido de humedad los podemos hallar en la tabla 18.

Tabla 18. *Resultados del contenido de humedad del agregado reciclado grueso*

PROCESO	VALOR	UNIDAD
Peso del recipiente	1300	cm3
Húmedo	2300	g
Peso del recipiente + suelo seco	2275	g
Peso del suelo seco	975	g
Peso del agua	25	g/cm3
Contenido de humedad	2.56	%

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

De los datos obtenidos de los contenidos de humedad en las tablas anteriores de los agregados reciclados son 6.25%,5.37%, y 2.56% estos servirán para calcular el agua en la dosificación.

Tabla 19. *Resumen del resultado de los ensayos de agregados reciclados*

CARACTERISTICAS	AGREGADO FINO		AGREGADO FINO CONFITILLO		AGREGADO GRUESO	
PESO UNITARIO	1.23	g/cm ³	1.38	g/cm ³	1.49	g/cm ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.4	g/cm ³	1.53	g/cm ³	1.62	g/cm ³
PESO ESPESIFICO DE MASA	2.3	g/cm ³	2.2	g/cm ³	2.4	g/cm ³
PESO ESPESIFICO DE MASA S	2.45	g/cm ³	2.35	g/cm ³	2.47	g/cm ³
PESO ESPESIFICO APARENTE	2.73	g/cm ³	2.62	g/cm ³	2.68	g/cm ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	7.1	%	7.4	%	5.2	%
CONTENIDO DE HUMEDAD	6.25	%	5.37	%	2.56	%
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/8"		3/8"		1/2"	
MODULO DE FINURA	2.96		2.93		2.32	

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Se realizará un correcto estudio de la dosificación y un adecuado diseño de los bloques prefabricados con material reciclado con el método ACI. Porque este método contiene menor cantidad de cemento, contribuyendo a nuestra investigación. Para esto se requiere los siguientes materiales: Cemento portland tipo I, agregados reciclados y agua potable.

Tabla 20. Diseño de mezclado con el método ACI.

DISEÑO DE MEZCLA METODO ACI						
AGREGADOS RECICLADOS:						
CARACTERISTICAS	AGREGADO RECICLADO FINO		AGREGADO RECICLADO FINO CONFITILLO		AGREGADO RECICLADO GRUESO	
PESO ESPECIFICO DE LA MASA S	2450	g/cm3	2350	g/cm3	2470	g/cm3
PESO UNITARIO SUELTO	1230	g/cm3	1380	g/cm3	1490	g/cm3
PESO UNITARIO COMPACTADO	1400	g/cm3	1530	g/cm3	1620	g/cm3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.25	%	5.37	%	2.56	%
PORCENTAJE DE ABSORCION	7.1	%	7.4	%	5.2	%
MODULO DE FINURA	2.96		2.93		2.32	
TMN	N° 4		N° 4		3/8"	
PERFIL	ANGULAR		ANGULAR		ANGULAR	
AGUA	CUMPLE CON LA NORMA E-60 POTABLE					
CEMENTO	TIPO I	P. ESPECIFICO	3150	RESISTENCIA DEL CONCRETO		
		RESISTENCIA DEL CONCRETO	FB	60 KG/CM2 RESISTENCIA A LOS 28 DIAS.		
	ELEMENTO ESTRUCTURAL BLOQUE DE CONCRETO					
CALCULO DE FCR						
RM= RESISTENCIA PROMEDIO						
FC	FRC	Selección de TAMIZ del ag N° 4				
<210	FC+70	Selección del Slump			3"-4"	
210 a 350	FC+84	A de mezcla			228	
>350	FC+98					
FCR	130					
RELACION AGUA CEMENTO						
FC=150KG/CM2	0.8		CEMENTO KG		285	
PESO CONFITILLO						
INTERPOLACION	694.2	kg				
	0.45	m3				
	1530	kg/cm2				
VOLUMEN DE LA MEZCLA EN m3			AGREGADO FINO Y GRUESO			
CEMENTO	0.09		FINO	0.214		
AGUA	0.228		GRUESO	0.4		
AIRE	0.3		PESO FINO	523.233		
CONFITILLO	0.296		PESO GRUESO	940		
TOTAL	0.644					
PESOS SECOS DE AGREGADOS						
CEMENTO kg	285		APORTE DEL AGUA			
AGUA It	228		FINO	-429		
FINO SECO kg	523.233		GRUESO	-18.99		
GRUESO SECO kg	940		CONFITILLO	-19.42		
CONFITILLO SECO kg	730.09			-42.7		
CORRECCION						
CEMENTO kg	285					
AGUA It	519					
FINO SECO kg	921					
GRUESO SECO kg	711					
AGUA EFECTIVA It	271					
DOSIFICACION			AGREGADO			
	CEMENTO 1kg	FINO	GRUESO	CONFITILLO	AGUA lts/kg	
PESO	1	1.08	2.85	1.97	0.95	

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Se procederá a solicitar el molde que lo proporcionara la empresa Materiales Ecológicos S.a.c. Las dimensiones son 15x19x40cm la resistencia $f'b=60\text{Kg/cm}^2$, es el valor mínimo para el bloque estructural (P) que proporciona una alta durabilidad para las unidades de mampostería según la norma MVCS (2010) y la norma peruana E. 070.



Figura 5 Molde de bloque de 15x19x40 albañilería armada.

Según Bedoya (2015, p. 108), dice que los resultados obtenidos mediante la sustitución de áridos naturales por áridos reciclados respectivamente, permiten inferir la posibilidad de fabricar hormigón estructural y no estructural para la construcción. En el mezclado se utilizan los agregados reciclados al 40%, 75% y 100% de sustitución por el agregado natural más el cemento y agua procedió a realizar el mezclado en seco con una lampa y posteriormente se agrega el agua para obtener una mezcla húmeda. El moldeado se procederá a vaciar la mezcla obtenida del proceso anterior y se uniformara haciendo presión o vibrándolo, se colara en una superficie plana y se desmolda. El fraguado se procederá una vez elaborado los bloques en un lugar libre adecuado por un día para continuar con el curado sumergiéndolos en agua con un espacio adecuado entre ellos durante una semana. Posteriormente a 28 días se realizará las pruebas correspondientes a la resistencia a la compresión según la norma E- 070 y a las 24 horas de inmersión en el agua para las pruebas de absorción de los bloques prefabricados. La absorción del agua a 24 horas de los bloques con material reciclado. Se seleccionaron las unidades que serían sometidas al ensayo de absorción estas se secaron durante 24 horas para obtener el peso constante (PC) y posteriormente se sumergieron en agua durante un día y se obtuvo el peso saturado (PS), Calculo del resultado: $\%A = \frac{Ps - P_{seco}}{P_{seco}} * 100$ Donde: $\%A =$ Porcentaje de absorción – $P_{seco} =$ Peso seco kg – $Ps =$ Peso saturado.

Resistencia a la compresión el ensayo se realizó a las unidades secas cubriendo con yeso y cemento buscado uniformizar y que de esa forma la máquina de compresión hagan buen contacto. La resistencia a la compresión unitaria promedio ($f'b$) La obtenemos de la división de la carga de rotura por el área total o neta, y la resistencia a la compresión característica (f_b) se determina restando la desviación estándar (De) del promedio de los resultados. La resistencia a la compresión unitaria se calcula mediante la siguiente fórmula $Fb=F/A$ Donde: F = Carga máxima en kg, Fb =Resistencia promedio kg/m^2 , A = Área neta del bloque en kg/cm^2 , ($F'b$) Resistencia neta kg/cm^2 , De =Desviación estándar, Se utilizaron 2 muestras para el ensayo a los 7,14 y 28 días. En la tabla 22 se encontrara los resultados de la resistencia a la compresión. Según ALDES (2007, p. 81), Los ensayos de compresión en bloques de hormigón hechos de materiales reciclados muestran que su resistencia a la compresión es un 15% menor que la de los áridos naturales. Sin embargo, ambos elementos cumplen con los parámetros establecidos en la normativa vigente. En la tabla 21 encontramos los resultados de los ensayos de los bloques con el 40% de material reciclado.

Tabla 21. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días con el 40% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm^2	SECCION NETA cm^2	RESISTENCIA kg/cm^2
M1	26/10/2020	22451	560	349	64
M2	26/10/2020	22961	559	351	65
				$F_b=(kg/cm^2)$	65
				$O=(kg/cm^2)$	1
				$F'b=(kg/cm^2)$	64

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Tabla 22. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días con el 40% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm ²	SECCION NETA cm ²	RESISTENCIA kg/cm ²
M1	02/11/2020	28221	558	348	81
M2	02/11/2020	28086	559	353	80
				F _b =(kg/cm ²)	80
				O=(kg/cm ²)	1
				F´ _b =(kg/cm ²)	79

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Tabla 23. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días con el 40% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm ²	SECCION NETA cm ²	RESISTENCIA kg/cm ²
M1	09/11/2020	31110	560	349	89
M2	09/11/2020	31068	559	348	89
				F _b =(kg/cm ²)	89
				O=(kg/cm ²)	0
				F´ _b =(kg/cm ²)	89

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

La interpretación de resultado según los datos obtenidos a los ensayos en los bloques con material reciclado con la sustitución del 40% de material reciclado y 60% de material de agregado natural se demuestra en las tablas anteriores que a los 7 días la resistencia es de 64 kg/cm² a los 14 días llega a los 79 kg/cm² y los 28 días 89 kg/cm². Demostrándose de esta forma que a partir de los 7 días la tendencia es superar el mínimo requerido por la norma la NTP 399.602 que es 61.183 kg/cm² para un bloque de concreto portante es positiva.

Tabla 24. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días con el 75% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTENCIA kg/cm2	
M1	26/10/2020	21654	559	349	62	
M2	26/10/2020	21610	559	352	61	
					Fb=(kg/cm2)	60
					O=(kg/cm2)	0
					F'b=(kg/cm2)	60

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Tabla 25. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días con el 75% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTENCIA kg/cm2	
M1	02/11/2020	25441	559	348	73	
M2	02/11/2020	25477	560	353	72	
					Fb=(kg/cm2)	73
					O=(kg/cm2)	1
					F'b=(kg/cm2)	72

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Tabla 26. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días con el 75% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTENCIA kg/cm2	
M1	09/11/2020	27441	559	348	79	
M2	09/11/2020	27432	559	353	78	
					Fb=(kg/cm2)	78
					O=(kg/cm2)	1
					F'b=(kg/cm2)	77

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

La interpretación de resultado según los datos obtenidos a los ensayos en los bloques con material reciclado con la sustitución de 75% de material reciclado y el 25% de material de agregado natural se ve reflejado en la tabla anterior que se demuestra que a los 7 días la resistencia es de 60 kg/cm² a los 14 días llega a los 72 kg/cm² y los 28 días 77 kg/cm². Demostrándose de esta forma que a partir de los 14 días la tendencia a superar los mínimo requerido por la norma la NTP 399.602 que es 61.183 kg/cm² para un bloque de concreto portante es positiva.

En la tabla 27 se encontrara los resultados de la resistencia a la compresión los 07 días con el 100% de material reciclado en los bloques prefabricados.

Tabla 27. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 07 días con el 100% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MAXIMA En kg	SECCION BRUTA cm ²	SECCION NETA cm ²	RESISTENCIA kg/cm ²
M1	24/09/2020	20705	600	348	59
M2	24/09/2020	22790	560	353	65
				F _b =(kg/cm ²)	62
				O=(kg/cm ²)	4
				F´ _b =(kg/cm ²)	58

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

En la tabla 28 se encontrara los resultados de la resistencia a la compresión los 14 días.

Tabla 28. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días con el 100% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MAXIMA En kg	SECCION BRUTA cm ²	SECCION NETA cm ²	RESISTENCIA kg/cm ²
M1	01/10/2020	27265.27	559	353	77
M2	01/10/2020	23849	559	352	68
				F _b =(kg/cm ²)	72
				O=(kg/cm ²)	7
				F´ _b =(kg/cm ²)	65

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

En la tabla 29 se encontrara los resultados de la resistencia a la compresión a los 28 días.

Tabla 29. *Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días con el 100% de material reciclado.*

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	CARGA MÁXIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTENCIA kg/cm2	
M1	14/10/2020	26220	559	349	75	
M2	14/10/2020	24863	559	352	70	
					Fb=(kg/cm2)	73
					O=(kg/cm2)	4
					F´b=(kg/cm2)	69

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

La interpretación de resultado según los datos obtenidos a los ensayos en los bloques con material reciclado con el 100% de sustitución de material reciclado por material de agregado natural no muestra en la tabla anteriores se demuestra que a los 7 días la resistencia es de 58 kg/cm² a los 14 días llega a los 65 kg/cm² y los 28 días 69 kg/cm². Demostrándose de esta forma que a los 7,14 y 28 días se supera lo mínimo requerido por la NTP 399.602 que es 61.183 kg/cm² que para un bloque de concreto portante.

Del porcentaje de absorción promedio ensayados en los bloques prefabricados según la norma NTP E-070. Podemos encontrar los resultados en la tabla 30.

Tabla 30. *Porcentaje de absorción promedio con el 40% de material reciclado.*

MUESTRA	PESO DEL BLOQUE SATURADO(kg)	PESO DEL BLOQUE SECADO AL HORNO (kg)	CONTE-NIDO DE ABSOR-CION (%)	ABSOR-CION PRO-MEDIO (%)	NTP 399.613 Absorción máxima (%)	BLOQUE COMER-CIAL %
M1	2716.2	2501	9			
M2	2715.20	2515.00	8.0	8.00	12	7

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

La interpretación de resultados no muestra que el contenido de absorción promedio es 8.00% para los bloques con el 40% de material reciclado siendo este menor que el límite máximo que es el 12% según la NTP 399.613 para los bloques de concreto.

Tabla 31. *Porcentaje de absorción promedio con el 75% de material reciclado.*

MUES-TRA	PESO DEL BLOQUE SATURADO(kg)	PESO DEL BLOQUE SECADO AL HORNO (kg)	CONTE-NIDO DE ABSOR-CION (%)	ABSOR-CION PRO-MEDIO (%)	NTP 399.613 Absorción máxima (%)	BLOQUE COMER-CIAL %
M1	2749	2536.3	8.39			
M2	2751.00	2544.50	8.12	8.25	12	7

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

La interpretación de resultados no muestra que el contenido de absorción promedio es 8.25% para los bloques con el 75% de material reciclado siendo este menor que el límite máximo que es el 12% según la NTP 399.613 para los bloques de concreto.

Tabla 32. *Porcentaje de absorción promedio con el 100% de material reciclado.*

MUES-TRA	PESO DEL BLOQUE SATURADO(kg)	PESO DEL BLOQUE SECADO AL HORNO (kg)	CONTE-NIDO DE ABSOR-CION (%)	ABSOR-CION PRO-MEDIO (%)	NTP 399.613 Absorción máxima (%)	BLOQUE COMER-CIAL %
M1	2715.25	2485.4	9.25			
M2	2778.5	2553.9	8.79	9.02	12	7

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Interpretación de resultados el contenido de absorción promedio es 9.02% para los bloques con el 100% de material reciclado siendo este menor que el límite máximo que es el 12% según la NTP 399.613 para los bloques de concreto.

Densidad de bloques prefabricados se realizó el ensayo densidad a los bloques prefabricados con la adición del 40%,75% y 100% de material reciclado del concreto. Para ello se utilizó la siguiente formula: $Den (gr/cm^3)=Pes/psa-vg$ Donde: Den=Densidad, Pes=Peso, muestra seca, Psa=Peso muestra saturada, Vg=Volumen de geometría. Los datos obtenidos se verán reflejados en la tabla 33,34 y 35.

Tabla 33. *Densidad neta de bloque prefabricado con el 40% de material reciclado.*

MUESTRA	VOLUMEN GEOMETRIA	PESO MUESTRA SATURADA	PESO MUESTRA SECO	DENSIDAD NETA
1	2716.2	2501	2260.5	2081
2	2715.20	2515.00	2261.50	2095
PROMEDIO DE DENSIDAD				2088
				2.08 kg/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Interpretación de resultados la densidad obtenida es de 2088 kg/cm³ para los bloques con material reciclado con una sustitución del 40% de material reciclado y 60% de material de agregado natural y según la norma 399.602 nospide que una unidad de albañilería de peso normal seco tiene una densidad de 2000 kg/cm³ o más estando el bloque elaborado dentro de lo que pide la norma.

Tabla 34. *Densidad neta de bloque prefabricado con el 75% de material reciclado.*

MUESTRA	VOLUMEN GEOMETRIA	PESO MUESTRA SATURADA	PESO MUESTRA SECO	DENSIDAD NETA
1	2749	2536.3	2520.28	2325
2	2751.00	2544.50	2475.50	2290
PROMEDIO DE DENSIDAD				2307
				2.30 kg/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Interpretación de resultados la densidad obtenida es de 2307 kg/cm³ para los bloques con una sustitución del 75% de material reciclado y la norma 399.602 nos pide que una unidad de albañilería de peso normal seco tiene una densidad de 2000 kg/cm³ o más estando el bloque elaborado dentro de lo que pide la norma.

Tabla 35. Densidad neta de bloque prefabricado con el 100% de material reciclado.

MUESTRA	VOLUMEN GEOMETRIA	PESO MUESTRA SATURADA	PESO MUESTRA SECO	DENSIDAD NETA
1	2715.25	2485.4	2812.6	2575
2	2778.5	2553.9	2842.5	2613
PROMEDIO DE DENSIDAD				2594
				2.59 kg/cm ³

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Interpretación de resultados la densidad obtenida es de 2594 kg/cm³ para los bloques con la sustitución del 100% de material reciclado y la norma 399.602 nos pide que una unidad de albañilería de peso normal seco tiene una densidad de 2000 kg/cm³ o más estando el bloque elaborado dentro de lo que pide la norma.

Tabla 36. Peso de un bloque con material reciclado versus un bloque estándar

Pesos de bloques con material reciclado					
MUESTRA	28 DIAS	MUESTRA	14 DIAS	PROMEDIO	
M1	12476.60	M1	12376.50	12426.55	
M2	12344.90	M2	12173.30	12259.10	
PROMEDIO				12342.83	12.34 kg.

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Los resultados obtenidos en el laboratorio fueron comparados con la ficha técnica del bloques comerciales y se puede concluir que el peso del bloque reciclado es de 12.34 kg y el peso del bloque de concreto comerciales es de 12.5 kg con una diferencia de 0.2 kg.

IV. Resultados:

Según Pavon (2011, p. 4-15), Los resultados demuestran que los hormigones reciclados obtienen propiedades físicas y mecánicas inferiores al hormigón convencional. Los resultados que se obtuvieron serán puestos a discusión para retroalimentar la investigación y analizar algunas diferencias de los mismos. Se analizaron y clasificaron los materiales reciclados de la construcción. Según el Ministerio del Ambiente (2017), el material reciclado de la construcción pertenece a la clase de escombros no clasificados. Es por esa razón que realizo la clasificación de material reciclado separando el acero para después pueda ser triturado y procesado según las dimensiones requeridas para los ensayos correspondientes como se muestra en la tabla 28. Según Martinez (2006, p. 151). Los resultados experimentales muestran que el desempeño del concreto agregado reciclado es similar al del concreto agregado natural.

Tabla 37. Resumen del resultado de los ensayos de agregados reciclados

CARACTERISTICAS	AGREGADO FINO 1		AGREGADO FINO 2		AGREGADO GRUESO	
PESO UNITARIO	1.23	g/cm ³	1.38	g/cm ³	1.49	g/cm ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.4	g/cm ³	1.53	g/cm ³	1.62	g/cm ³
PESO ESPESIFICO DE MASA	2.3	g/cm ³	2.2	g/cm ³	2.4	g/cm ³
PESO ESPESIFICO DE MASA S	2.45	g/cm ³	2.35	g/cm ³	2.47	g/cm ³
PESO ESPESIFICO APARENTE	2.73	g/cm ³	2.62	g/cm ³	2.68	g/cm ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	7.1	%	7.4	%	5.2	%
CONTENIDO DE HUMEDAD	6.25	%	5.37	%	2.56	%
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/8"		3/8"		1/2"	
MODULO DE FINURA	2.96		2.93		2.32	

Fuente: elaboración adaptada de ensayos de laboratorio

Siendo estos resultados positivos y fundamentales para la elaboración de la dosificación requerida. Se usó el método ACI para la dosificación requerida porque tiene menor contenido de cemento y esto contribuye a nuestra investigación procediendo a adicionar el 100% de reciclado del concreto para luego realizar los ensayos mínimos requeridos para sustentar la investigación.

Tabla 38. *Dosificación con el método ACI.*

DOSIFICACION	AGREGADO RECICLADO				
	CEMENTO 1kg	FINO	GRUESO	CONFITILLO	AGUA lts/kg
PESO	1	1.08	2.85	1.97	0.95

Fuente: elaboración propia.

El bloque elaborado con material reciclado según la norma técnica peruana 399.602 es aplicable en albañilería armada y confirmada. Los valores de la norma para este tipo de bloques están entre 4.9 (50) (kg/cm²) y 8.3 (85) kg/cm² para la resistencia a la compresión estando los bloques elaborados con material reciclado del concreto dentro del rango que indica la norma con 6.7 (69) kg/cm² según se muestra en la tabla 39,40 y 41.

Tabla 39. *Resumen de ensayos de resistencia a la compresión en bloques prefabricados con el 40% de material reciclado y 60% de material natural.*

MUESTRA	DIAS	FECHA DE ENSAYO	CARGA MAXIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTENCIA kg/cm2
M1	7	16/10/2020	27453	560	349	64
M2		16/10/2020	26610	559	353	65
M1	14	02/11/2020	33960	558	347	81
M2		02/11/2020	32547	559	354	80
M1	28	09/11/2020	38070	560	349	89
M2		09/11/2020	37420	559	353	89

Fuente: elaboración propia.

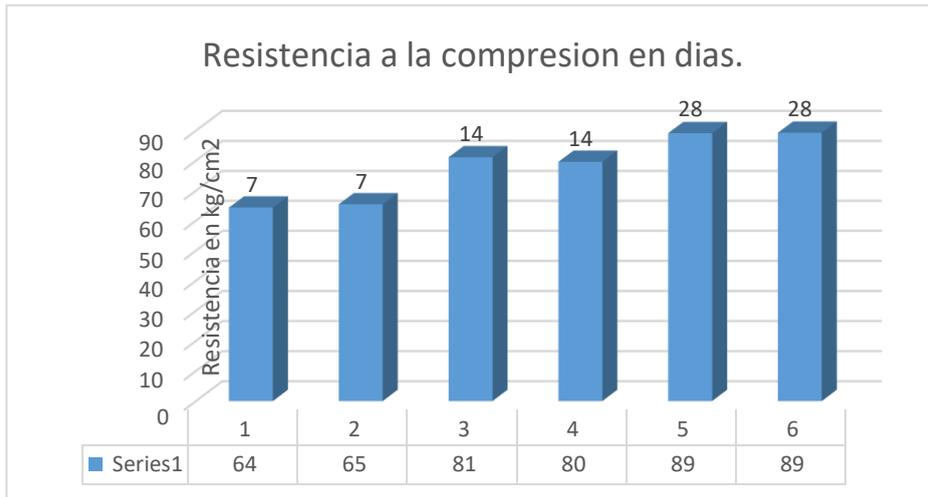


Figura 6. Gráfico de columnas de resistencia en kg/cm2 a 7,14 y 28 días

La interpretación de resultado según los datos obtenidos en los ensayos de los bloques con material de agregado reciclado al 40% de adición más un 60% de material de agregado natural en las tabla 30 se demuestra que a los 7 días la resistencia es de 64 y 65 kg/cm2 a los 14 días llega a los 81 y 80 kg/cm2 y los 28 días 89 y 89 kg/cm2. Demostrándose de esta forma que a los 7,14 y 28 días se supera resistencia mínima de 61.183 kg/cm2 que pide la NTP 399.602 para un bloque de concreto portante. Siendo positivos los resultados reflejando un desempeño del material reciclado arrojando resultados por encima de los establecido dando conformidad del producto y seguridad de la calidad de los bloques prefabricados.

Tabla 40. Resumen de ensayos de resistencia a la compresión en bloques prefabricados con el 75% de material reciclado y 25% de material natural.

MUES-TRA	DIAS	FECHA DE ENSAYO	CARGA MA-XIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTEN-CIA kg/cm2
M1	7	16/10/2020	20455.25	559	349	59
M2		16/10/2020	21466.25	559	352	61
M1	14	02/11/2020	27440.00	559	348	79
M2		02/11/2020	28044.00	560	353	79
M1	28	09/11/2020	31263.00	559	349	79
M2		09/11/2020	30064.00	559	353	78

Fuente: elaboración propia

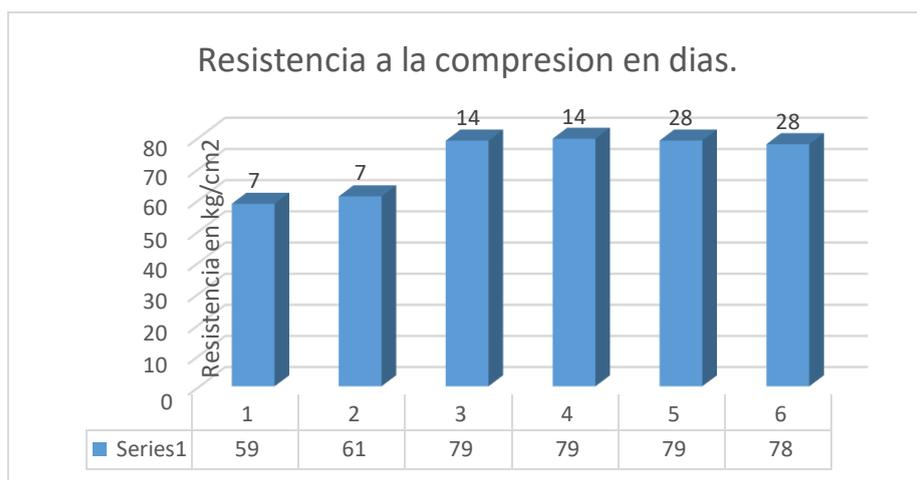


Figura 7. Gráfico de columnas de resistencia en kg/cm² a 7,14 y 28 días

La interpretación de resultado según los datos obtenidos en los ensayos de los bloques con material de agregado reciclado al 75% de adición más un 25% de material de agregado natural en las tabla 30 se demuestra que a los 7 días la resistencia es de 59 y 61 kg/cm² a los 14 días llega a los 79 y 79 kg/cm² y los 28 días 79 y 78 kg/cm². Demostrándose de esta forma que a los 14 y 28 días se supera resistencia mínima de 61.183 kg/cm² que pide la NTP 399.602 para un bloque de concreto portante. Siendo positivos los resultados reflejando un desempeño del material reciclado arrojando resultados por encima de los establecido dando conformidad del producto y seguridad de la calidad de los bloques prefabricados.

Tabla 41. Resumen de ensayos de resistencia a la compresión en bloques prefabricados con el 100% de material reciclado del concreto.

MUES-TRA	DIAS	FECHA DE ENSAYO	CARGA MA-XIMA En kg	SECCION BRUTA cm2	SECCION NETA cm2	RESISTEN-CIA kg/cm2
M1	7	24/09/2020	20705.41	600	348	59
M2		24/09/2020	22790.74	560	353	65
M1	14	01/10/2020	27265.27	559	353	77
M2		01/10/2020	21075.61	559	352	60
M1	28	14/10/2020	26220.06	559	349	75
M2		14/10/2020	24863.83	559	352	71

Fuente: elaboración propia

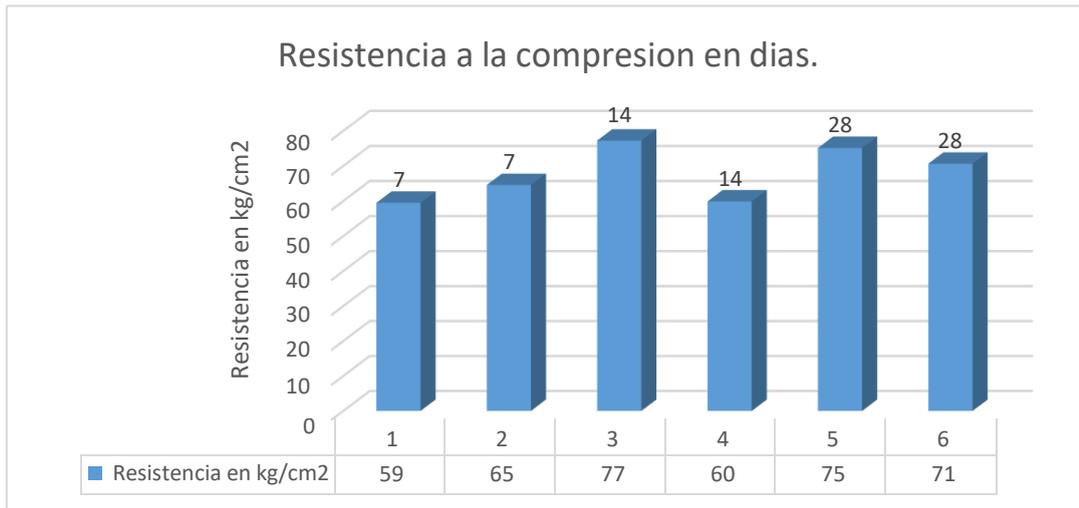


Figura 8. Gráfico de columnas de resistencia en kg/cm² a 7,14 y 28 días

La interpretación de resultado según los datos obtenidos a los ensayos en los bloques con el 100% de material reciclado en las tabla 31 se demuestra que a los 7 días la resistencia es de 59 y 65 kg/cm² a los 14 días llega a los 77 y 60 kg/cm² y los 28 días 75 y 71 kg/cm². Demostrándose de esta forma que a los 7,14 y 28 días cumple con la resistencia mínima de 61.183 kg/cm² que pide la NTP 399.602 para un bloque de concreto portante. Quedando reflejando un desempeño del material reciclado del concreto. Arrojando resultados positivos por encima de los establecido dando conformidad del producto y seguridad de la calidad de los bloques prefabricados para ser usados en muros portantes.

Los resultados obtenidos en los ensayos que determinaron la influencia de la absorción en lo bloques prefabricados con el 40% de material reciclado más el 60% de material natural fueron resultados aceptables por la NTP E-070 donde indica que los bloques de concreto para uso estructural tendrán una absorción no mayor al 12% de absorción, El contenido de absorción promedio fue 8% menor que el límite máximo que el 12% según la NTP 399.602 para los bloques de concreto.

Tabla 42. Porcentaje de absorción con el 40% de material reciclado.

MUESTRA	PESO DEL BLOQUE SATURADO(kg)	PESO DEL BLOQUE SECADO AL HORNO (kg)	CONTENIDO DE ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN PROMEDIO (%)	NTP 399.613 Absorción máxima (%)	BLOQUE COMERCIAL %
M1	2716.2	2501	9			
M2	2715.20	2515.00	8.0	8.00	12	7

Fuente: elaboración propia

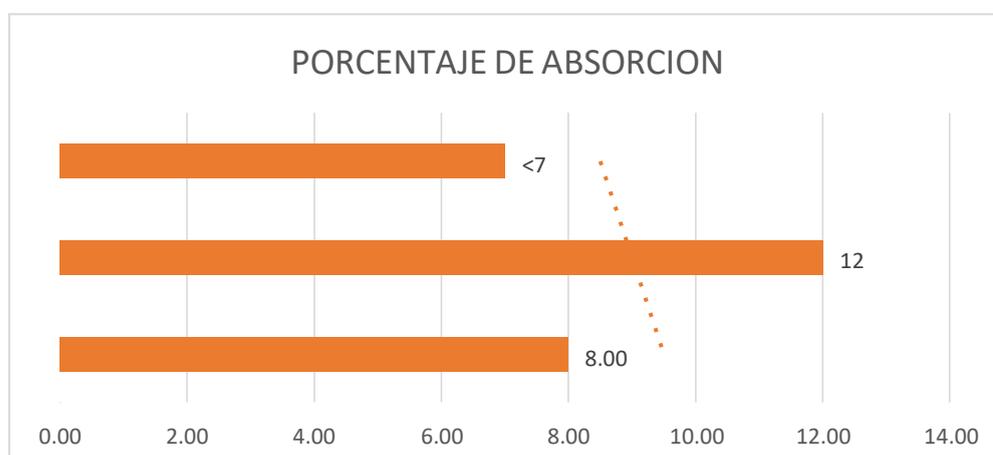


Figura 9. Gráfico de barras de porcentajes de absorción.

Los resultados obtenidos en los ensayos que determinaron la influencia de la absorción en los bloques prefabricados con el 75% de material reciclado más el 25% de material natural fueron resultados aceptables por la NTP E-070 donde indica que los bloques de concreto para uso estructural tendrán una absorción no mayor al 12% de absorción, El contenido de absorción promedio fue 8.25% menor que el límite máximo que el 12% según la NTP 399.602 para los bloques de concreto.

Tabla 43. Porcentaje de absorción con el 75% de material reciclado.

MUES-TRA	PESO DEL BLOQUE SATURADO(kg)	PESO DEL BLOQUE SECADO AL HORNO (kg)	CONTE-NIDO DE ABSOR-CION (%)	ABSOR-CION PRO-MEDIO (%)	NTP 399.613 Absorción máxima (%)	BLOQUE COMER-CIAL %
M1	2749	2536.3	8.39			
M2	2751.00	2544.50	8.12	8.25	12	7

Fuente: elaboración propia

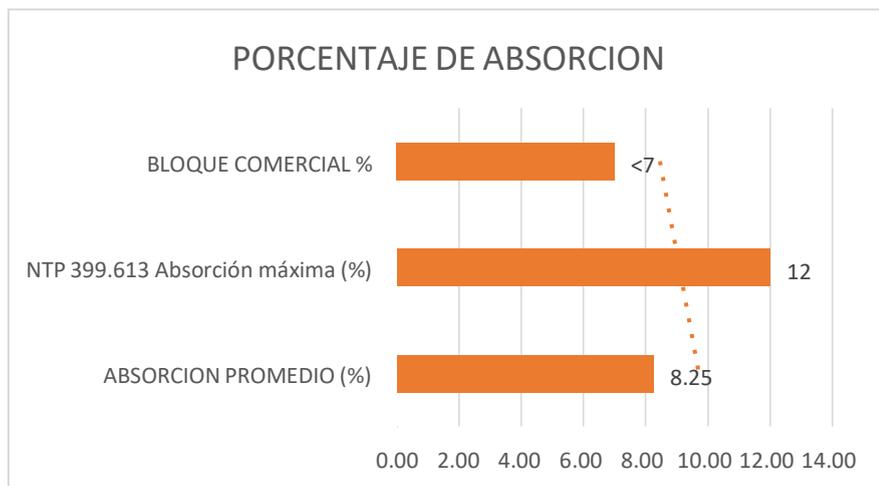


Figura 10. Gráfico de barras de porcentajes de absorción.

Tabla 44. Porcentaje de absorción con el 100% de material reciclado.

MUES-TRA	PESO DEL BLOQUE SATURADO(kg)	PESO DEL BLOQUE SECADO AL HORNO (kg)	CONTE-NIDO DE ABSOR-CION (%)	ABSOR-CION PRO-MEDIO (%)	NTP 399.613 Absorción máxima (%)	BLOQUE COMER-CIAL %
M1	2715.25	2485.4	9.25			
M2	2778.5	2553.9	8.79	9.02	12	7

Fuente: elaboración propia

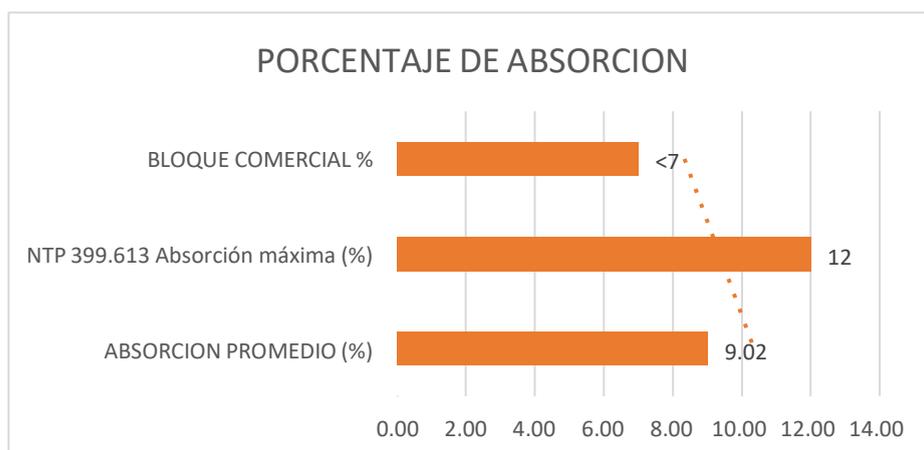


Figura 11. Gráfico de barras de porcentajes de absorción.

Los resultados obtenidos en los ensayos que determinaron la influencia de la absorción en los bloques prefabricados con el 100 % de material reciclado fueron resultados aceptables ya que la NTP E-070 indica que los bloques de concreto para uso estructural tendrán una capacidad de absorción no mayor al 12% de absorción, El contenido de absorción promedio fue 9.02% menor que el límite máximo que el 12% según la NTP 399.602 para los bloques de concreto verificando y comprobando su desempeño.

El resultado obtenido para la densidad de los bloques elaborados con el 40% de material reciclado más 60% de arrojaron un resultado de 2088 kg/m³. Estando dentro de los parámetros que solicita la norma 399.602 que es de 2000kg/m³ a más.

Tabla 45. Resultados de densidad promedio con el 40% de material reciclado.

MUESTRA	VOLUMEN GEOMETRIA	PESO MUESTRA SATURADA	PESO MUESTRA SECO	DENSIDAD NETA
1	2716.2	2501	2260.5	2081
2	2715.20	2515.00	2261.50	2095
PROMEDIO DE DENSIDAD				2088
				2.08 kg/cm ³

Fuente: elaboración propia

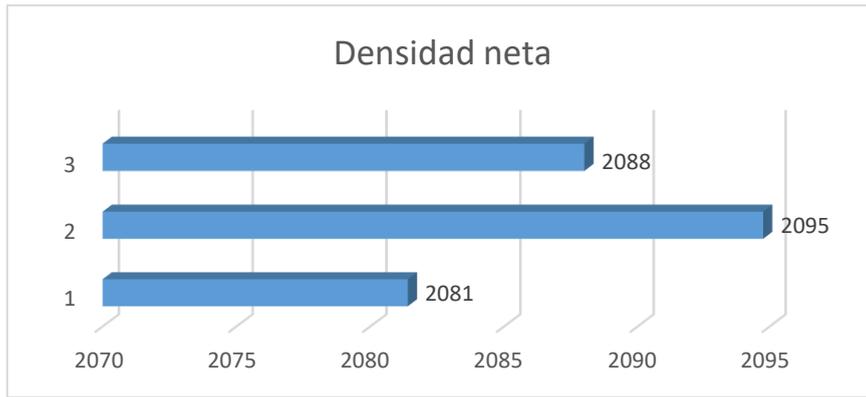


Figura 12. Gráfico de barras de densidad.

El resultado obtenido para la densidad de los bloques elaborados con el 75% de material reciclado más 25% de arrojaron un resultado de 2307 kg/m³. Estando dentro de los parámetros que solicita la norma 399.602 que es de 2000kg/m³ a más.

Tabla 46. Resultados de densidad promedio con el 75% de material reciclado.

MUESTRA	VOLUMEN GEOMETRIA	PESO MUESTRA SATURADA	PESO MUESTRA SECO	DENSIDAD NETA
1	2749	2536.3	2520.28	2325
2	2751.00	2544.50	2475.50	2290
PROMEDIO DE DENSIDAD				2307
				2.30 kg/cm ³

Fuente: elaboración propia

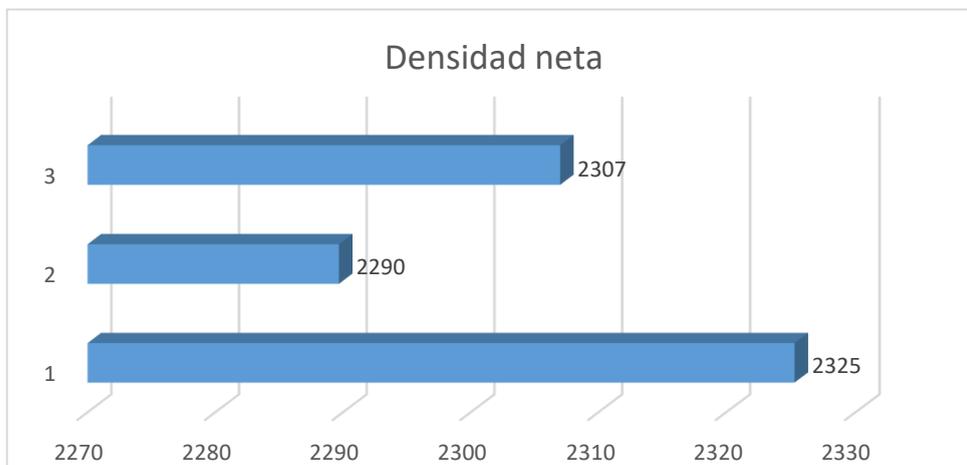


Figura 13. Gráfico de barras de densidad.

El resultado obtenido para la densidad de los bloques elaborados con el 100% de material reciclado arrojó un resultado de 2594 kg/m³. Estando dentro de los parámetros que solicita la norma 399.602 que es de 2000kg/m³ a más.

Tabla 47. Resultados de densidad promedio con el 100% de material reciclado.

MUESTRA	VOLUMEN GEOMETRIA	PESO MUESTRA SATURADA	PESO MUESTRA SECO	DENSIDAD NETA
1	2715.25	2485.4	2812.6	2575
2	2778.5	2553.9	2842.5	2613
PROMEDIO DE DENSIDAD				2594
				2.59 kg/cm ³

Fuente: elaboración propia

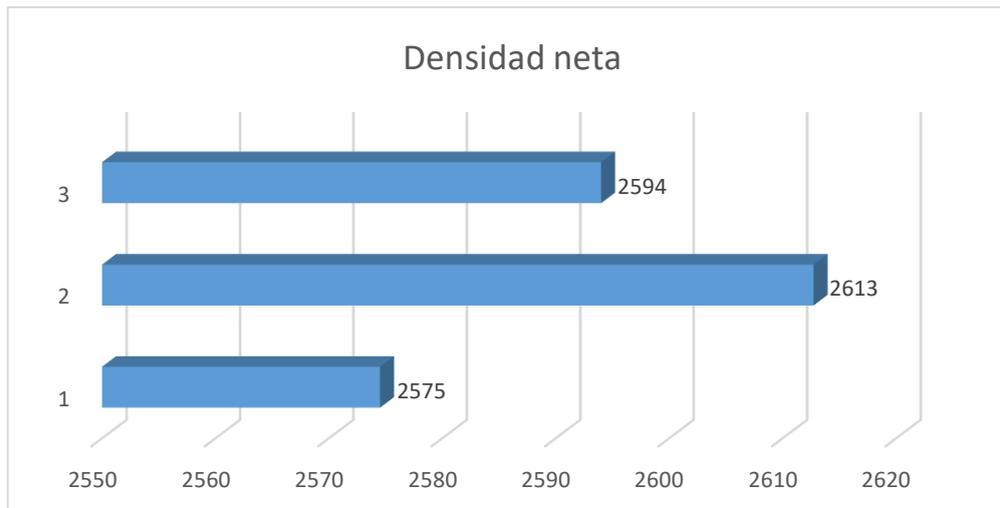


Figura 14. Gráfico de barras de densidad.

V. Discusión:

¿Porque optar el uso del 40% 75% y 100% de agregado de material reciclado y el molde del 15cmx19cm40cm? Porque se tuvo como referencia los limites superiores e inferiores de los antecedentes como Chungas (2018), en su tesis “Estudio del concreto reciclado en bloques prefabricados, para muros en edificaciones, Lima, Perú 2018” Concluyo que al agregar porcentajes de 20% hasta 80% de agregados reciclados. Los resultados eran favorables pero que al aumentar mayor porcentaje los resultados no eran favorables a su vez la norma NTP 399.602 requiere que la resistencia a la compresión mínima sea 61.183 kg/cm² para un bloque de concreto portante. Según los resultados obtenidos de la investigación la adición del 40%,75% y 100% de material reciclado del concreto. Se cumple con los requisitos de la resistencia requerida usando tres tamaños de agregados reciclados. Llegando a resistencias promedio de 89 kg/cm² de resistencia a la compresión superando lo mínimo requerido por la norma técnica peruana para uso estructural. Es por estos datos que se coincide con Chunga ya que al usar el material reciclado en menor porcentaje las propiedades son favorables pero al usar el 100% las propiedades disminuyen no dejando de estar dentro del rango que pide la norma técnica Peruana cumpliendo de esta forma en calidad y seguridad para el uso en la elaboraciones de los bloques portantes.

Según Castillo y Lopez (2018), en su tesis “Propiedades del ladrillo de concreto reemplazando a los agregados por residuos de concreto reciclado en el Distrito de Nuevo Chimbote” concluye que los ladrillos estándar comparados con los elaborados con material reciclado están dentro de los rangos que pide la norma. En absorción obtuvo un promedio de 7.634% y el valor establecido por la norma es de 12% en absorción. Según los resultados obtenidos en la investigación la adición del 40%,75% y 100% de material reciclado del concreto presentan resultados que cumplen con los requisitos de la norma técnica peruana. En absorción se obtuvo un promedio de 8.42% estando este porcentaje dentro de los parámetros de la norma NTP 399.602 con una absorción máxima de 12% lográndose determinar que se coincide con Castillo y Lopez ya que los resultados obtenidos son parecidos a su investigación y a la normativas vigentes.

Lo expuesto por Montesdeoca (2018), en su tesis Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental. Concluye que los bloques elaborados con el 75% y 100% de residuos de hormigón y residuos de ladrillo crearon una variedad de resultados que garantizan las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los reciclados. En densidad obtuvo un rangos de 2301.49 kg/m³ y 2125.12 kg/m³ encontrándose dentro de su norma ecuatoriana NTE INEN 3066 que es > a 2000 kg/m³. Según los resultados obtenidos en la investigación la adición del 40%,75% y 100% de material reciclado del concreto cumple con los requisitos en la densidad se obtuvo un valor de 2329 kg/cm³ valor admisible para un bloque portante según la norma NTP 399.602 que es de 2000 kg/cm³ a más. Es por estos datos que se determina una coincidencia de relación positiva con el antecedente en mención ya que en ambos casos los resultados están dentro de lo que pide las normas de cada país.

De acuerdo a lo expuesto por el artículo concreto reciclado (2015), concluye que Los residuos sólidos que produce el hormigón hidráulico se están convirtiendo en un problema medioambiental. El material de construcción más fabricado es el cemento Portland (CP), pero el problema radica en la alta temperatura de fabricación y los altos niveles de contaminantes. La utilización grava obtenida de la demolición de hormigón hidráulico para producir hormigón hidráulico reciclado, podría reducir la contaminación y reducir los costos de construcción. Según esta investigación la elaboración de bloques prefabricados con material reciclado del concreto ayuda a la reutilización de los reciclados del concreto y de esta forma ayuda a reducir el problema medioambiental. Es por estos datos que se determina que hay una relación positiva con el anteceden en mención ya que la reutilización de residuos sólidos también ha llevado al descubrimiento de sus propiedades, que permiten su incorporación a las mezclas de hormigón, mortero, cambiando así algunas de sus propiedades y por tanto su durabilidad.

Según Ussa y Poveda (2015), en su tesis Fabricación de adoquín a partir de un sistema de aprovechamiento de escombros en obra concluyeron que se obtuvieron resultados positivos el uso de residuos finos y gruesos en las mezclas

Como se demostró en sus ensayos de flexotracción y compresión superando los establecidos en su norma NTC 2017 la cual determina 4.2 Mpa. Según los resultados obtenidos en la investigación la adición del 40%, 75% y 100% de material reciclado del concreto cumple con los requisitos de la resistencia requerida usando tres tamaños de agregados llegando a 89 kg/cm² de resistencia superando lo mínimo requerido por la norma técnica peruana para uso estructural. Y en absorción se obtuvo un 8.42% estando este porcentaje dentro de los parámetros de la norma NTP 399.602 con una absorción máxima de 12(%). Y en la densidad se obtuvo un valor de 2329 kg/cm³ valor admisible para un bloque portante según la norma NTP 399.602 que es de 2000 kg/cm³ a más. Es por estos datos que se determina que hay una relación positiva con el antecedente en mención ya que la reutilización de residuos sólidos también ha llevado al descubrimiento de sus propiedades, que permiten su incorporación a las mezclas de hormigón / mortero, cambiando así algunas de sus propiedades y por tanto su durabilidad.

Según Montesdeoca (2018), en su tesis Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental. Concluye que este estudio propuso considerar los principales flujos globales relacionados con la fabricación en bloque (consumo de materiales no renovables, consumo de agua, consumo energético) y los principales flujos de emisión del sector (emisiones de CO₂, emisiones de ruido). Además, ante los aspectos fundamentales de la biodiversidad en el contexto ecuatoriano, se recomienda considerar el impacto sobre la biodiversidad en el campo biológico. Finalmente, se consideran los factores socio-económicos que reflejan la microeconomía de los productores, las condiciones de trabajo y los cambios propuestos al utilizar el RCD. En esta investigación de bloques con material reciclado se consideró que el material reciclado es un material no peligroso que pueden ser reutilizados, por esta razón los residuos sólidos del concreto generar un impacto positivo en el medio ambiente pudiéndose reutilizar como materia prima en el sector de la construcción. Los bloques comerciales extraen materia prima de las canteras generando grandes impactos negativos como cambio de paisajes, suelos, contaminación del agua, suelos, emisión de CO₂ y SO₂ en el ambiente.

Indicadores de impacto ambiental nos dicen que el fabricar un bloque con material natural generara 260 kg de CO₂ mientras que el elaborado con material reciclado genera 64.16 kg de CO₂. Los materiales recuperados pueden evitar la sobreexplotación innecesaria de las canteras, proteger la arquitectura del paisaje tanto como sea posible y promover el geoturismo especializado, que no solo necesita proteger la naturaleza, sino también reducir el impacto de los extractos en el medio ambiente y los efectos de los deslizamientos de tierra. Gran cantidad de suministros cercanos al núcleo de población, así como reposición del acuífero. Es por estos datos que se determina que hay una relación positiva con el antecedente en mención ya que la reutilización de residuos sólidos también ha llevado al descubrimiento de sus propiedades cambiando así algunas de sus propiedades y por tanto su durabilidad.

VI. Conclusiones.

1.- Los resultados obtenidos material reciclado evidencian que las propiedades mecánicas y físicas son diferentes a los de los materiales naturales. Su aprovechamiento como agregados reciclados dependerá de la forma de procesarlos y caracterizarlos debiendo cumplir las normas técnicas peruanas para que sean una alternativa real que genere un beneficio económico, social y ambiental.

2.- La caracterización de los agregados por el tipo desde partículas de 0.149mm hasta 9.50 mm del agregado grueso y fino. Son fundamentales para obtener los resultados deseados al elaborar los bloques prefabricados y estos estén dentro de lo que nos solicita la norma NTP 399.602 para bloques portantes.

3.- Con la dosificación con el método ACI se encontró el resultado óptimo de 1:0.65:2.28:1.87 con una relación de a/c 0.8. Se obtuvo tener menor contenido cemento contribuyendo a la investigación que busca reducir el impacto ambiental.

4.- De los ensayos de la resistencia a la compresión de los bloques prefabricados se concluye que al adicionar el 40% 75% y 100% de material reciclado por el material natural se obtiene una resistencia promedio de 89

kg/cm². Donde se llega a la conclusión que a menor adición de material reciclado 40% es mayor es la resistencia a la compresión y que al adicional el 100% de material reciclado disminuye la resistencia pero se mantiene dentro y supera lo mínimo requerido por la NTP 399.602.

5.- De la influencia en capacidad de absorción de los bloques prefabricados de material reciclado según los resultados obtenidos y comparando con la NTP 399.602. Que nos dice que la absorción no debe ser mayor a 12%. Los resultados nos muestran que la absorción promedio para la adición del 40%,75% y 100% es de 8.42% observando que a mayor sustitución mayor es el porcentaje se absorción sin dejar de estar dentro de los requerido por la norma técnica Peruana.

6.- De la influencia del material reciclado como agregado en la densidad de los bloques prefabricados se concluye que es proporcional a lo requerido por la NTP 399.602 que requiere para un bloque normal una densidad de 2000kg/m³ a más se concluye que los bloques con adición del 40%,75% y 100% tienen una densidad promedio de 2329 kg/cm³ estando dentro de lo requerido por la norma técnica Peruana.

7.- Se concluye que un bloque con material reciclado del concreto puede competir con un bloque de concreto tradicional ya que las propiedades son similares ya que un bloque nacional 14 tiene una resistencia de 76.47 Kg/cm² y un bloque con material reciclado al 75% a los 28 días tiene una resistencia de 77kg/cm² para bloques portantes. Y los adicionados con el 100% de material reciclado pueden ser usados como bloques no portantes.

VII Recomendaciones:

Concluyendo con la investigación de elaboración de bloques prefabricados con

la adición de material reciclado del concreto se presenta las siguientes recomendaciones para mejorar el uso del material reciclado.

Para hacer un mejor uso del agregado reciclado y su posterior tratamiento. Investigar más sobre agregados reciclados para obtener mayores beneficios y una gran cantidad de datos que nos permite obtener una serie de cambios y en el futuro. Implementar estándares específicamente para la investigación y prueba del tamaño de partículas para también obtener las propiedades físicas del árido reciclado.

Se recomienda utilizar aditivos que ayuden a mejorar la propiedad físicas y mecánicas.

Se recomienda continuar con los siguientes temas de investigación relacionados con materiales reciclados: el estudio de agregados de hormigón reciclado en sistemas estructurales de hormigón armado; el estudio del hormigón reciclado como agregados con aditivos para mejorar la resistencia; el estudio de viabilidad de la instalación de plantas de reciclaje para la producción de materiales reciclados.

Se recomienda la apertura y formas de trabajo de más plantas de reciclaje para la fabricación de agregaos reciclados

Los agregados reciclados aún deben estudiarse, porque si se agrega piedra, reduce la proporción de agua cemento y si se agrega aditivos para cambiar la reología de la mezcla fresca, puede lograr un rendimiento de 350 MPa en concreto reciclado logrando mayores resistencias.

Referencias:

ALDES, G. y RAPIMAN, G. Propiedades Físicas y Mecánicas de Bloques de

Hormigón Compuestos con Áridos Reciclados. Inf. tecnol. [Online]. 2007, vol.18, n.3 [citado 2020-11-17], pp.81-88. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807642007000300010&lng=es&nrm=iso>.ISSN0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642007000300010>.

ARRIETA, J. y Herrera D. Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora. Investigación, Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), Lima. Recuperado el 08 de Junio de 2019.

ARRASCUE, J. y CANO, M. Utilización de materiales plásticos de reciclaje como adición en la fabricación de ladrillos vibro compactado de cemento. Perú: universidad nacional del santa. 2017. 205 pp.

BEDOYA, C. Y DZUL, L. El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana. Rev. ing. constr. 2015, vol.30, n.2 [citado2020-11-17], pp.99-108.Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732015000200002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-5073. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732015000200002>.

BERNAL, T. Metodología de la Investigación. Colombia: s.n., 2010.

BORJA M. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Perú: Chiclayo, 2012. 10pp.

BORJA M. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Perú: Chiclayo, 2012. 14pp.

CARRASCO, M. Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental. Tesis magisterial, Lima. Recuperado el 05 de Agosto de

2019, de repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14857

CHUNGAS, T. en su tesis Estudio del concreto reciclado en bloques prefabricados, para muros en edificaciones, Lima, Perú 2018”.

CASTILLO y LOPEZ en su investigación propiedades del ladrillo de concreto reemplazando a los agregados por residuos de concreto reciclado en el Distrito de Nuevo Chimbote (2018).

CARRIÓN, M., BROTONS, F. TERRADILLOS, P., MALO, O., Y BERNABEU, J. Potencial use of sewage sludge ash as a fine aggregate replacement in precast concrete blocks. [Uso potencial de ceniza de lodo de depuradora como sustitución de árido fino en bloques de hormigón prefabricados] DYNA (Colombia), 80(179), 142-150. Retrieved from www.scopus.com. P. (2013).

Martínez, M. Concreto Reciclado., W, y otros. 2015. [ed.] Dr. Pedro Castro Borges. R. Mérida: s.n., 08 de 2015, Alconpat Int., págs. 235,248. EISSN 2007-6835.

CHAVEZ, G., CHALEN, Medina., CEVALLOS, R. Revista Científico-Académica Multidisciplinaria ISSN: 2550-682X. Casa Editora del Polo Manta - Ecuador DOI: 10.23857/pc.v2i6.150.

GOMES, C., POGGIALI, F. y AZEVEDO, R. Concretes with recycled aggregates of construction and demolition waste and mineral additions: A bibliographic analysis. [Concretos con agregados reciclados de residuos de construção e demolição e adições minerais: Uma análise bibliográfica] Revista Materia, 24(2) doi:10.1590/s1517-707620190002.0673. (2019).

GUZENSKI, F. Impactos ambientales del sector de la construcción. Recuperado el 18 de 07 de 2017, de <https://goo.gl/SeZLyd>. (2015).

HERNÁNDEZ, S. y MENDOZA, T. Metodología de le investigación ISBN: 978-1-4562-2396-0. (2015).

HERNANDEZ, S. Metodología de le investigación ISBN: 978-1-4562-2396-0. (2014, p.4)

HARMSSEN, T. Diseño de Estructuras de concreto Armado, Lima Perú, Fondo editorial de la Universidad Católica, 2010 ISBN 9972-42-184-8

JIMENEZ L., TROCHEZ, N., DÍAZ, R. Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 87–93, 2019. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=137393028&lang=es&site=eds-live&scope=site>. Acceso em: 17 nov. 2020.

MATTEY, C. et al. Caracterización física y mecánica de agregados reciclados obtenidos a partir de escombros de la construcción. Informador Técnico, [s. l.], v. 78, n. 2, p. 121–127, 2014. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=100635894&lang=es&site=eds-live&scope=site>. Acceso em: 17 nov. 2020.

MARTINEZ, S. y MENDOZA, E. Comportamiento mecánico de concreto fabricado con agregados reciclados. Ing. invest. Y tecnol. 2006, vol.7, n.3 [citado 2020-11-17], pp.151-164. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432006000300002&lng=es&nrm=iso. ISSN 1405-7743.

MARTINEZ, G., LOPEZ, T. y otros. Materiales Sustentables y reciclados en la construcción. México.2015. 147 pp.

MARKANDEYA & KAMESWARI Gestión de residuos de construcción y demolición: una revisión, Revista Internacional de Ciencia y Tecnología Avanzadas 84: 19-46 DOI: 10.14257 / ijast.2015.84.03 (2015).

PAVON, E. ETXEBERRIA, M. y MARTINEZ, I. Properties of recycled aggregates concrete using active and inert additions. Revista de la Construcción [online]. 2011, vol.10, n.3 [citado 2020-11-17], pp.4-15.

Disponible en:https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2011000300002&lng=es&nrm=iso.ISSN0718-915X.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2011000300002>.

REFERENCIAS ESTILO ISSO 690 y 690-2. Adaptación de la Norma de la International Organization of Standardization ISO. 2017, Fondo editorial de la Universidad César Vallejo

INFANTE, A. y VALDERRAMA, U. Análisis Técnico, Económico y Medioambiental de la Fabricación de Bloques de Hormigón con Polietileno Teretalato Reciclado (PET) 2019, vol.30, n.5 [citado20201015], pp.2536. Disponible en:https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500025&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500025>.

INFANTE, J. y VALDERRAMA, C. Technical, economic and environmental analysis of the manufacture of concrete blocks with recycled terephthalate polyethylene (PET). [Análisis Técnico, Económico y Medioambiental de la Fabricación de Bloques de Hormigón con Polietileno Tereftalato Reciclado (PET)] Información Tecnológica, 30(5), 25-36. Doi: 10.4067/S0718-07642019000500025. (2019).

LOMAS M.; TERREROS, C.; TORRES J. Propuesta Metodológica Para Paneles Prefabricados De Bajo Costo Con Desechos Y Escombros De Construcción Con Poliestireno Expandido. Opuntia Brava, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 284–295, 2018.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, las rutas cuantitativa, Cualitativa y Mixta: México DF, Editorial Edamsa. Mc Graw Hill, 2019. ISBN 978-1-4562-6096-5.

NORMA ASTM C33-03 2003 agregados, concreto

NTP 400.011.2008 Clasificación de agregados para uso en hormigones.

NTP 400.012.2013 Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.

NTP 334.042.2013 Método de ensayos para la determinación de resistencia

NTP 400.053:1999 Manejo de residuos de la actividad de la construcción
Mecánica.

PALACIOS, O. y CHAVEZ A. Evaluation and composición of the grain size analysis obtained from natural and recycled aggregates. Universidad distrital Francisco José de Caldas-Nueva Granada-Colombia. 2016. DOI 10.14483/udistrital.jour tecnura 2017.3 a06.

TSUNG-YUEH, T., Yuen-Yuen, C., Chao-Lung, H. Properties of HPC with recycled aggregates, Cement and Concrete Research, Volume 36, Issue 5, 2006, Pages 943-950, ISSN 0008-8846,

RIVAS, F. Diccionario de Investigación científica cualitativa y cuantitativa. 1ra ed. Lima: Cocyttec, 2014. 500 pp.

SOTO, Q. La tesis de Maestría y Doctorado en 4 Pasos Lima Perú,
Editorial Nuevo Milenio, 2015 ISBN 978-612-00-2104-0

VALDERRAMA, M. Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación.
Editorial San Marcos. Lima. . ISBN 978-612-302-878. 2015.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

"Elaboración de bloques prefabricados con la adición de material reciclado del concreto en San Juan de Miraflores 2020"					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INSTRUMENTO
¿De qué manera el material reciclado del concreto influye en las propiedades de un bloque fabricado en San Juan de Miraflores 2020?	Determinar de qué manera el material reciclado del concreto influye en las propiedades de un bloque fabricado en San Juan de Miraflores 2020.	La adición de material reciclado del concreto influye de manera considerable en las propiedades de un bloque prefabricado en San Juan de Miraflores 2020.	Propiedades físicas	Granulometría agregado fino y grueso reciclado. Modulo de fineza. Gravedad específica u absorción. Peso unitario y compactado. Contenido de humedad.	Ficha de granulometría por tamizado. Balanza digital calibrada 0.01g Fichas de laboratorio. Ficha de laboratorio.
			Material reciclado del concreto	Dosificación	Balanza calibrada, Formato de laboratorio
			Variables independiente	40% agregado reciclado - 60% agregado natural 75% agregado reciclado - 25% agregado natural 100% agregado reciclado	
			Variable dependiente		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICA	Propiedades Físicas	Densidad entre 1700 y 2400 kg/m3	Formato de laboratorio.
1.- ¿De qué manera influye en la dosificación con el método ACI, la sustitución del agregado natural por agregado reciclado en la elaboración de bloques prefabricados?	1.- Determinar la influencia en la dosificación con el método ACI, la sustitución del agregado natural por agregado reciclado en la elaboración de bloques prefabricados.	1.- La sustitución en la dosificación con el método ACI, del agregado natural por agregado reciclado influye de forma positiva en la elaboración de bloques prefabricados.			
2.- ¿De qué manera influye en la resistencia a la compresión de los bloques prefabricados la adición de material reciclado de concreto?	2.- Determinar la influencia de los bloques prefabricados con la adición de material reciclado de concreto.	2.- La adición del material reciclado del concreto influye positivamente en la resistencia a la compresión de los bloques prefabricados.			
3.- ¿De qué manera influye en el porcentaje de absorción de los bloques prefabricados la adición de material reciclado del concreto?	3.- Determinar la influencia de los bloques prefabricados con la adición de material reciclado del concreto.	3.- La adición del material reciclado del concreto influye positivamente en el porcentaje de absorción de los bloques prefabricados.		Porcentaje de absorción <12%	Ensayo de absorción de agua
4.- ¿De qué manera influye en la densidad de los bloques prefabricados la adición de material reciclado del concreto?	4.- Determinar la influencia de los bloques prefabricados con la adición de material reciclado del concreto.	4.- La adición del material reciclado del concreto influye positivamente en la densidad de los bloques prefabricados.	Propiedad Mecánica	Resistencia a la compresión en bloques en 7, 14 y 28 días	Instrumento de laboratorio maquina de ensayo universal

Fuente: Elaboración propia.

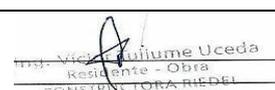
Anexo 2. Operacionalización de las variables

propia

DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
La NTP 400.053 lo nombra como granulado de concreto (RCD) y le da la definición como un material de segundo plano de construcción obtenido del tratamiento del mortero y concreto y demolición hasta poder tener partículas similares al agregado natural. ARRASCUE Y CANO, 2017, p.20). Se denomina bloques de concreto a aquellas unidades modulares pre moldeadas que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo. Son usados en las unidades de albañilería y cuya elaboración es a base concreto como materia prima.	Es el material que se evaluara y caracterizara en función la NTP (Norma Técnica Peruana 400.053). Para determinar el efecto que tiene la utilización de este material en la fabricación de bloques prefabricados para determinar sus dimensiones propiedades físicas y dosificación. (Arrieta2001, p.12), Los bloques usados en la albañilería, tienen resistencia a compresión como una propiedad mecánica, relacionada con la resistencia del muro, a mayor resistencia de la albañilería. Aumenta la resistencia del elemento estructural como las propiedades físicas como la geometría, la densidad, la absorción.	Variables independiente	Propiedades físicas	Granulometría agregado fino y grueso reciclado. Modulo de fineza.
		Material reciclado del concreto		
		Variable dependiente	Propiedades Físicas	Densidad entre 1700 y 2400 kg/m ³
			Propiedad Mecánica	Porcentaje de absorción <12% Resistencia a la compresión en bloques en 7,14 y 28 días

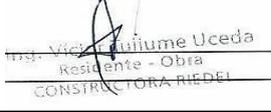
Fuente: Elaboración

Anexo 3. Formatos de validación de juicio de expertos.

VALIDEZ DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION										
JUCIO DE EXPERTO										
PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020										
Responsable: ROGER JONATHAN LAM PUMA										
Instrucción: Luego de analizar el instrumento de investigación " MATRIZ DE RESISTENCIA A LA COMPRESION" con la matriz de consistencia de la presente investigación, le solicito que , en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.										
Fecha de recolección de datos										
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS										
CONCRETO PATRON										
ENSAYO A LA COMPRESION DE ESPECIMENES RECTANGULAR DE CONCRETO										
IDENTIFICACION DE ESPECIMENES	NORMA	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm)	FUERZA MAXIMA (kg)	EZFUERZO kg/cm2	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
1	NTP 399.034	7 días								
1		14 días								
3		28 días								
CONCRETO CON SUSTITUCION DEL 100% DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO.										
ENSAYO A LA COMPRESION DE ESPECIMENES PRISMA RECTANGULAR DE CONCRETO										
IDENTIFICACION DE ESPECIMENES	NORMA	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm)	FUERZA MAXIMA (kg)	EZFUERZO kg/cm2	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
1	NTP 399.034	7 días								
1		14 días								
3		28 días								
Apellidos y Nombres			Riera Selem Rodolfo Eduardo			Firma			 CONSTRUCTORA RIEDEL SAC EDUARDO RIERA SELEM GERENTE GENERAL DNI: 40033002	
CIP			75515							
Grado Académico			ing. Civil							
Apellidos y Nombres			Montenegro Arroyo Roger			Firma			 ROGER DAVID MONTENEGRO ARROYO DNI: 45865706	
CIP			14273							
Grado Académico			ing. Civil							
Apellidos y Nombres			Tullume Uceda Victor			Firma			 Ing. Victor Tullume Uceda Residente - Obra CONSTRUCTORA RIEDEL	
CIP			144095							
Grado Académico			ing. Civil							
Comentarios:										

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Validación de juicio de expertos

VALIDEZ DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION								
JUCIO DE EXPERTO								
PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECILADO DEL CONCRETO SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020								
Responsable: ROGER JONATHAN LAM PUMA								
Instrucción: Luego de analizar el instrumento de investigación " MATRIZ DE ENZAYO ABSORCION Y DENSIDAD" con la matriz de consistencia de la presente investigación,								
le solicito que , en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.								
Fecha de recolección de datos								
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS								
CONCRETO PATRON								
ENSAYO DE ABOSRCION Y DENSIDAD DE ESPECIMENES RECTANGULAR DEL CONCRETO								
IDENTIFICACION DE ESPECIMENES	NORMA	VOLUMEN TOTAL DEL BLOQUE	VOLUMEN DE VACIO	VOLUMEN DE GEOMETRIA (A)	PESO MUESTRA SAT.SUP.SECA(B)	PESO ESPECIFICO DE LA MASE=C/B	ABSORCION DE AGUA=((B-C)/C*100	FUERZA MAXIMA (kg)
UND	NTP 400.022	m3	m3	m3	gr	gr	gr/cm3	%
1								
2								
3								
CONCRETO CON SUSTITUCION DEL 100% DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO.								
ENSAYO DE ABOSRCION Y DENSIDAD DE ESPECIMENES RECTANGULAR DEL CONCRETO								
IDENTIFICACION DE ESPECIMENES	NORMA	VOLUMEN TOTAL DEL BLOQUE	VOLUMEN DE VACIO	VOLUMEN DE GEOMETRIA (A)	PESO MUESTRA SAT.SUP.SECA(B)	PESO ESPECIFICO DE LA MASE=C/B	ABSORCION DE AGUA=((B-C)/C*100	FUERZA MAXIMA (kg)
UND	NTP 400.022	m3	m3	m3	gr	gr	gr/cm3	%
1								
2								
3								
Apellidos y Nombres			Riera Selem Rodolfo Eduardo			 CONSTRUCTORA RIEDEL SAC EDUARDO RIERA SELEM GERENTE GENERAL DNI N° 40033502		
CIP			75515					
Grado Académico			ing. Civil					
Apellidos y Nombres			Montenegro Arroyo Roger			 ROGER DAVID MONTENEGRO ARROYO DNI: 45865706		
CIP			14273					
Grado Académico			ing. Civil					
Apellidos y Nombres			Tullume Uceda Victor			 Ing. Victor Tullume Uceda Residente - Obra CONSTRUCTORA RIEDEL		
CIP			144095					
Grado Académico			ing. Civil					
Comentarios:								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Proyectos de Ingeniería y Supervisión
 Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
 Venta y Alquiler de Equipos para
 Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

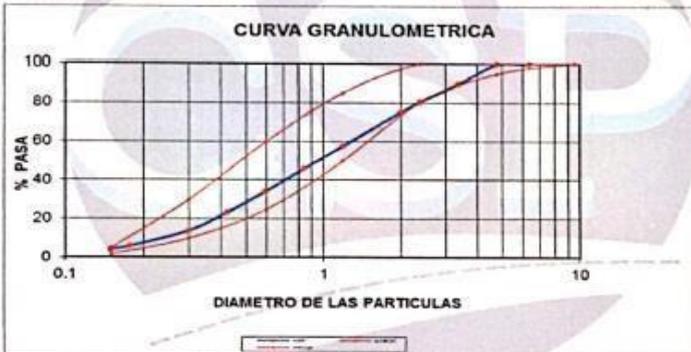
SOLICITANTE : ROGER JONATHAN LAM FUMA
 OBRA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
 UBICACION : DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
 FECHA : 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO-ASTMD - 421

Material reciclado fino N° 01

Muestra : 500 gm.

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		USOS
		(gr)	(%)	Retenido	Pasa	
N° 4	4.760	0.10	0.00	0.00	100.00	95 - 100
N° 8	2.360	1.10	0.20	0.20	99.80	80 - 100
N° 16	1.180	80.5	15.90	15.10	83.90	50 - 85
N° 30	0.600	160.0	31.40	47.50	52.50	25 - 59
N° 50	0.300	129.2	25.50	73.00	27.00	10 - 630
N° 100	0.150	112.0	22.10	95.10	4.90	0 - 10
FONDO	0.075	24.7	4.90	100.00	0.00	



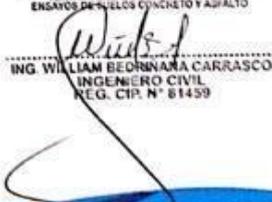
CURVA GRANULOMETRICA

Hecho Por

: Téc. S. Navarro



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
 OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
 VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
 ENSAYOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



ING. WILLIAM BEDORNARA CARRASCO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
 Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
 E-mail: cstngeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
 Cel.: 932469069 / 926980770
 E-mail: cstngeosad@gmail.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 6. Ensayos de laboratorio



SOLICITANTE
OBRA : ROGER JONATHAN LAM PUMA

UBICACIÓN
FECHA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -J2020
: DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

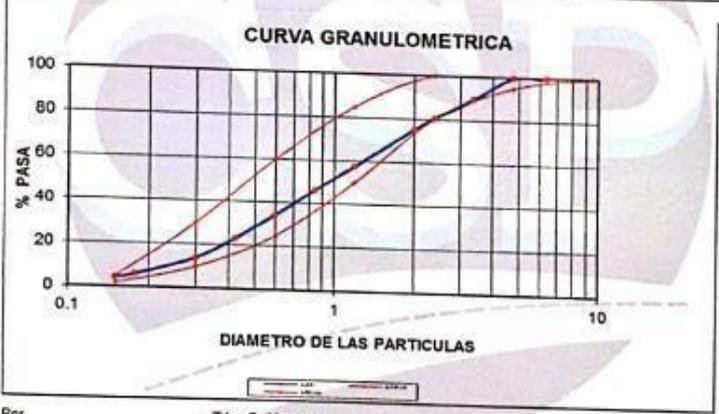
INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO-ASTMD - 421

Material reciclado fino N° 02 Muestra : 500 gm.

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		USOS
		(gr)	(%)	Retenido	Pasa	
3/8"		0.00	0.00	0.00	0.00	
N° 4	4.760	0.60	0.12	0.12	99.88	95 - 100
N° 6	2.360	37.90	7.63	7.75	92.25	80 - 100
N° 16	1.180	190.60	38.37	46.12	53.88	50 - 85
N° 30	0.600	140.00	28.15	74.27	25.73	25 - 59
N° 50	0.300	59.00	11.26	85.53	14.47	10 - 030
N° 100	0.150	39.80	8.02	93.55	6.45	0 - 10
FONDO	0.075	31.90	6.45	100.00	0.00	



Hecho Por : Téc. S. Navarro



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

[Signature]
ING. WILLIAM BEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstngeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstngeosad@gmail.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 7. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

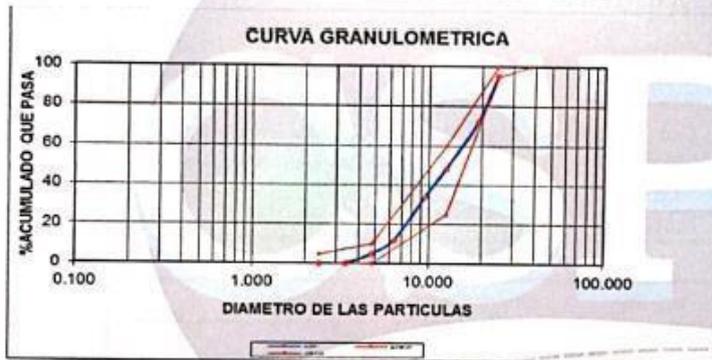
Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE : ROGER JONATHAN LAM PUMA
OBRA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO-ASTMD - 421

Material reciclado grueso Peso : 500 gm.

MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO (gr)	PORCENTAJES ACUMULADOS (%)	PORCENTAJES ACUMULADOS		USOS
				Retenido	Pasa	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00		100 - 100
3/8"	9.500	105.90	10.67	10.67	89.33	70 - 100
Nº 4	4.760	589.00	59.32	69.99	30.01	10 - 030
Nº 8	2.360	210.00	21.15	91.14	8.86	0 - 10
Nº 16	1.180	56.00	5.64	96.78	3.22	0 - 5
FONDO	0.159	32.00	3.22	100.00		0 - 0



Hecho Por : Téc. S. Navarro



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

ING. WILLIAM BEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstingeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstingeosad@gmail.com

Anexo 8. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE : ROGER JONATHAN LAM PUMA
OBRA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

AGREGADO FINO RECICLADO N°1		MUESTRA	500 gm
PROCESO	VALOR	UNIDAD	
Volumen de fiola	500.0	cm ³	
Peso de fiola con agua	664.5	g	
Peso de la muestra	500.0	g	
Peso del material + agua + fiola	952.0	g	
Identificación del recipiente	12.0		
Peso del recipiente	151.0	g	
Peso del recipiente + muestra seca	618.0	g	
Peso de la muestra seca en horno (6-7)	467.0	g	
Peso específico de masa 9/(2+3-4)	2.3	g/cm ³	
Peso específico (base saturada) 3/(2+3-4)	2.5	g/cm ³	
Peso específico aparente (base seca) 8/(2+8-4)	2.7	g/cm ³	
Absorción (%)	7.10	%	

AGREGADO FINO RECICLADO N°2		MUESTRA	500 gm
PROCESO	VALOR	UNIDAD	
Volumen de fiola	500.0	cm ³	
Peso de fiola con agua	664.8	g	
Peso de la muestra	500.0	g	
Peso del material + agua + fiola	952.6	g	
Identificación del recipiente	12.0		
Peso del recipiente	152.0	g	
Peso del recipiente + muestra seca	617.6	g	
Peso de la muestra seca en horno (6-7)	456.6	g	
Peso específico de masa 9/(2+3-4)	2.2	g/cm ³	
Peso específico (base saturada) 3/(2+3-4)	2.4	g/cm ³	
Peso específico aparente (base seca) 8/(2+8-4)	2.6	g/cm ³	
Absorción (%)	7.40	%	



CSP INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERÍA Y SUPERVISIÓN
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

William Carrasco
ING. WILLIAM PEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 11111

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstingeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstingeosad@gmail.com

Anexo 9. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE : ROGER JONATHAN LAM PURMA
OBRA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

AGREGADO GRUESO RECICLADO	MUESTRA	500 gm
PROCESO	VALOR	UNIDAD
Volumen de fiola	500.0	cm ³
Peso de fiola con agua	664.9	g
Peso de la muestra	500.0	g
Peso del material + agua + fiola	952.8	g
Identificación del recipiente	12.0	
Peso del recipiente	148.2	g
Peso del recipiente + muestra seca	623.4	g
Peso de la muestra seca en horno (6-7)	475.4	g
Peso específico de masa 9/(2+3-4)	2.4	g/cm ³
Peso específico (base saturada) 3/(2+3-4)	2.5	g/cm ³
Peso específico aparente (base seca) 8/(2+8-4)	2.7	g/cm ³
Absorción (%)	5.20	%



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

[Signature]
ING. WILLIAM BEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstingeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstingeosad@gmail.com

Anexo 10. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE	: ROGER JONATHAN LAM PUMA
OBRA	: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA	: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO

AGREGADO FINO RECICLADO N°1	VALOR	UNIDAD
N° de ensayo	1	
Volumen del molde (g (g/cm ³))	2703.6	cm ³
Peso del molde (g)	1609.5	g
Peso del molde + suelo (g)	4922.3	g
Peso de la muestra	3312.6	g
Peso unitario (g/cm³)	1.23	g/cm³

ENSAYO DE PESO UNITARIO COMPACTO

AGREGADO FINO RECICLADO N°1	VALOR	UNIDAD
N° de ensayo	2	
Volumen del molde (g (g/cm ³))	2703.6	cm ³
Peso del molde (g)	1609.5	g
Peso del molde + suelo (g)	4922.3	g
Peso de la muestra	3312.6	g
Peso unitario (g/cm³)	1.40	g/cm³



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



ING. WILLIAM BEDORRANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro Ato. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstngeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstngeosad@gmail.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 11. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE : ROGER JONATHAN LAM PUMA
OBRA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2020

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO		
AGREGADO FINO RECICLADO N°2		
N° de ensayo	VALOR	UNIDAD
	1	
Volumen del molde (g (g/cm ³))	2703.6	cm ³
Peso del molde (g)	1609.5	g
Peso del molde + suelo (g)	5346.4	g
Peso de la muestra	3736.9	g
Peso unitario (g/cm ³)	1.38	g/cm ³

ENSAYO DE PESO UNITARIO COMPACTO		
AGREGADO FINO RECICLADO N°2		
N° de ensayo	VALOR	UNIDAD
	2	
Volumen del molde (g (g/cm ³))	2703.6	cm ³
Peso del molde (g)	1609.5	g
Peso del molde + suelo (g)	5743.0	g
Peso de la muestra	4133.4	g
Peso unitario (g/cm ³)	1.53	g/cm ³



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

William Bedrinana Carrasco
ING. WILLIAM BEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstingeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstingeosad@gmail.com

Anexo 12. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE : ROGER JONATHAN LAM PUMA
OBRA : ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES -2020
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2020
FECHA :

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO

AGREGADO RECICLADO GRUESO		
	VALOR	UNIDAD
Nº de ensayo	1	
Volumen del molde (g/cm ³)	2703.6	cm ³
Peso del molde (g)	1609.5	g
Peso del molde + suelo (g)	5634.4	g
Peso de la muestra	4024.8	g
Peso unitario (g/cm ³)	1.49	g/cm ³

ENSAYO DE PESO UNITARIO COMPACTO

AGREGADO RECICLADO GRUESO		
	VALOR	UNIDAD
Nº de ensayo	2	
Volumen del molde (g/cm ³)	2703.6	cm ³
Peso del molde (g)	1609.5	g
Peso del molde + suelo (g)	5992.2	g
Peso de la muestra	4382.6	g
Peso unitario (g/cm ³)	1.62	g/cm ³



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

ING. WILLIAM BEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. Nº 81459

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 13. Ensayos de laboratorio



INGENIERÍA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Proyectos de Ingeniería y Supervisión
Obras Civiles en Pavimentos y Edificaciones
Venta y Alquiler de Equipos para
Ensayos de Suelos - Concreto y Asfalto

SOLICITANTE: ROGER JONATHAN LAM POMA
OBRA: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES - 0000
UBICACIÓN: DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2026

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO RECICLADO FINO N°1		
PROCESO	VALOR	UNIDAD
PESO DEL TARRO	1304.6	cm ³
HUMEDAD	2304.5	g
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	2245.7	g
PESO DEL SUELO SECO	941.2	g
PESO DEL AGUA	58.8	g/cm ³
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.25	%

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO RECICLADO FINO N°2		
PROCESO	VALOR	UNIDAD
PESO DEL TARRO	1273.7	cm ³
HUMEDAD	2273.8	g
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	2222.8	g
PESO DEL SUELO SECO	949.0	g
PESO DEL AGUA	51.0	g/cm ³
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.37	%

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO RECICLADO GRUESO		
PROCESO	VALOR	UNIDAD
PESO DEL TARRO	1300.0	cm ³
HUMEDAD	2300.0	g
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	2275.0	g
PESO DEL SUELO SECO	975.0	g
PESO DEL AGUA	25.0	g/cm ³
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.56	%



CSP INGENIERIA & SERVICIOS GENERALES S.A.C.
PROYECTOS DE INGENIERIA Y SUPERVISION
OBRAS CIVILES EN PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES
VENTA Y ALQUILER DE EQUIPOS PARA
ENSAYOS DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

ING. WILLIAM BEDRINANA CARRASCO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 81459

LIMA: Calle 29 Mz. CC 4 Lte. 22, Urb. Pro 4to. Sector - Los Olivos
Telf.: 951 712 310 / 997 647 795
E-mail: cstngeos@hotmail.com

PIURA: Mz. Y Lte. 5 El Bosque - Castilla
Cel.: 932469069 / 926980770
E-mail: cstngeosad@gmail.com

Anexo 14. Ensayos de laboratorio

 <p>LABORATORIO GEOTÉCNICO</p>	FORMULARIO	Page: 1 / 1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	REVISION - 00
	NTP 339.034 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E060	LG - G6 - F1
		26/10/2020 COD: 1020010

CLIENTE:	ROGER JONATHAN LAM PUMA	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PROYECTO:	ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020.	FECHA DE RECEPCIÓN :	26/10/2020	
UBICACIÓN:	SAN JUAN DE MIRAFLORES	FECHA DE EJECUCIÓN :	26/10/2020	
N° DE CERTIFICADO:	CDRODPE-10202-0001	FECHA DE EMISIÓN :	01/11/2020	
N° GUIA GEOTEP:	0001			
		FECHA DE MOLDEO :	26/10/2020	
		FECHA DE ROTURA :	01/11/2020	
Ubicación del Vaciado (Estructura) :	BLOQUES RECICLADOS CON EL 75% DE MATERIAL RECICLADO.	REALIZADO :	TEC. C.T.G	
Tamaño Muestra (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) :	14x39x19	REVISADO :	ING. F.P.CH	
Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) :			
Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) :			
Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) :			
Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :			

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Area Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm2)	f'c (diseño)
1	RO-10202-0001	7	349	20455.25	200.74	6.09	62.1	130
2	RO-10202-0002	7	352	21466.25	210.66	5.93	60.5	130
	Promedio			20960.75	205.70	6.01	61.3	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

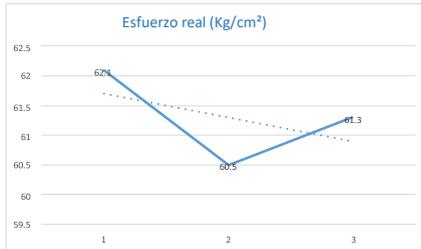
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible(+/-)
24 Horas	0.5 h
3 Días	2 h
7 Días	2 h
14 Días	12 h
28 Días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de concreto	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplastico o Autonivelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
<6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50




Francisco Pino Ch.
 Ing. Civil / C.L.P. 13881
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	P. CONCRETO
F. CALIBRACION:	29-09-20
N° EXPEDIENTE:	1039326
N° CERTIFICADO:	LFP-070-2020


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACION:	10-08-18
N° EXPEDIENTE:	D.K-12029-01-00
N° SERIE:	63733

Calle Pablo Arguedas 116 Urb. Los Ficus - Santa Anita - Lima - Peru
 proyectos@geotepsac.com / logistica@geotepsac.com / laboratorio@geotepsac.com
 www.geotepsac.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 15. Ensayos de laboratorio

	FORMULARIO	Pag: 1 / 1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	REVISION - 00
	NTP 339.034 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E060	LG - G6 - F1
		02/11/2020 COD: 1020010

CLIENTE: ROGER JONATHAN LAM PUMA
PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020.
UBICACIÓN: SAN JUAN DE MIRAFLORES
N° DE CERTIFICADO: CDRODPE-10202-0002
N° GUIA GEOTEP: 0001

FECHA DE RECEPCIÓN :	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
FECHA DE EJECUCIÓN :		02/01/2020	
FECHA DE EMISIÓN :		02/11/2020	
		08/11/2020	

FECHA DE MOLDEO :		02/11/2020	
FECHA DE ROTURA :		08/11/2020	

REALIZADO :	TEC. C.T.G
REVISADO :	ING. F.P.CH

Ubicación del Vaciado (Estructura) : BLOQUES RECICLADOS CON EL 75 % DE MATERIAL RECICLADO.
Tamaño Muestra (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) : 14x39x19
Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) :
Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) :
Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) :
Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Area Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm2)	f'c (diseño)
1	RO-10202-0001	14	348	27440	269.28	6.46	65.85	130
2	RO-10202-0002	14	353	28044	275.21	6.62	67.55	130
Promedio				27742.00	272.25	6.54	67	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

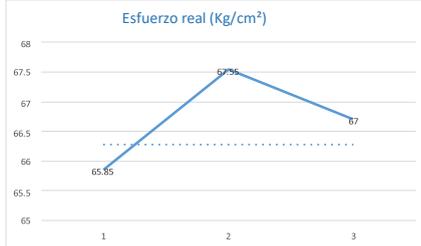
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible(+/-)
24 Horas	0.5 h
3 Días	2 h
7 Días	2 h
14 Días	12 h
28 Días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de concreto	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplástico o Autonivelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
<6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50




Francisco Pino Ch.
 Ing. Civil / C.I.P. 13881
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD
 EQUIPO : P. CONCRETO
 F. CALIBRACIÓN : 29-09-20
 N° EXPEDIENTE : 1019326
 N° CERTIFICADO : LFP-010-2020


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD
 EQUIPO : CELDA DE CARGA
 F. CALIBRACIÓN : 10-08-18
 N° EXPEDIENTE : D.R.-12029-01-00
 N° SERIE : 63753

Calle Pablo Arguedas 116 Urb. Los Ficus - Santa Anita - Lima - Peru
 proyectos@geotepsac.com / logistica@geotepsac.com / laboratorio@geotepsac.com
www.geotepsac.com

Anexo 16. Ensayos de laboratorio

	FORMULARIO	Page: 1 / 1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	REVISION - 00
	NTP 339.034 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E060	LG - G6 - F1
		09/11/2020 COD: 1020010

CLIENTE: ROGER JONATHAN LAM PUMA PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020. UBICACIÓN: SAN JUAN DE MIRAFLORES N° DE CERTIFICADO: CDRODPE-10202-0003 N° GUIA GEOTEP: 0001	FECHA DE RECEPCIÓN : 7 DIAS / 14 DIAS / 28 DIAS FECHA DE EJECUCIÓN : 09/11/2020 FECHA DE EMISIÓN : 16/11/2020 FECHA DE MOLDEO : 09/11/2020 FECHA DE ROTURA : 16/11/2020 REALIZADO : TEC. C.T.G REVISADO : ING. F.P.CH
Ubicación del Vaciado (Estructura) : BLOQUES RECICLADOS CON EL 75 % DE MATERIAL RECICLADO. Tamaño Muestra (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) : 14x39x19 Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) : Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) : Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) : Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :	

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Area Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm2)	f'c (diseño)
1	RO-10202-0001	28	349	31263	306.80	7.31	74.5	130
2	RO-10202-0002	28	353	30064	295.03	7.10	72.4	130
	Promedio			30663.50	300.92	7.20	73	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

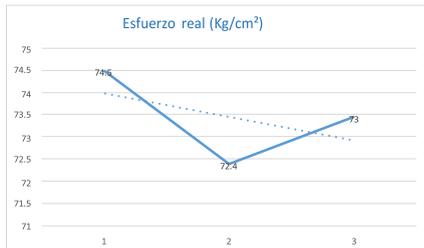
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible(+/-)
24 Horas	0.5 h
3 Días	2 h
7 Días	2 h
14 Días	12 h
28 Días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de concreto	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplástico o Autonevelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
<6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50




Francisco Pino Ch.
 Ing. Civil / C.I.P. 13852
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	P. CONCRETO
F. CALIBRACION:	29-09-20
N° EXPEDIENTE:	1039326
N° CERTIFICADO:	LFP-070-2020


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACION:	10-08-18
N° EXPEDIENTE:	D.K-12029-01-00
N° SERIE:	63753

Calle Pablo Arguedas 116 Urb. Los Ficus - Santa Anita - Lima - Peru
 proyectos@geotepsac.com / logistica@geotepsac.com / laboratorio@geotepsac.com
 www.geotepsac.com

Anexo 17. Ensayos de laboratorio

 <p>LABORATORIO GEOTÉCNICO</p>	FORMULARIO	Pag: 1 / 1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	
	NTP 339.034 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E060	
	REVISION - 00	

CIENTE:	ROGER JONATHAN LAM PUMA	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PROYECTO:	ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020.	FECHA DE RECEPCIÓN :	17/09/2020	
UBICACIÓN:	SAN JUAN DE MIRAFLORES	FECHA DE EJECUCIÓN :	24/09/2020	
N° DE CERTIFICADO:	CDRODPE-10202-0001	FECHA DE EMISIÓN :	24/09/2020	
N° GUIA GEOTEP:	0001			

Ubicación del Vaciado (Estructura) :	BLOQUES RECICLADOS CON EL 100% DE MATERIAL RECICLADO.	REALIZADO :	TEC. C.T.G
Tamaño Muestra (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) :	14x39x19	REVISADO :	ING. F.P.CH
Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) :		
Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) :		
Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) :		
Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :		

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Area Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm2)	f'c (diseño)
1	RO-10202-0001	7	348	20705.41	203.19	5.79	59	130
2	RO-10202-0002	7	353	22790.74	223.66	6.37	65	130
			Promedio	21748.08	213.43	6.08	62	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

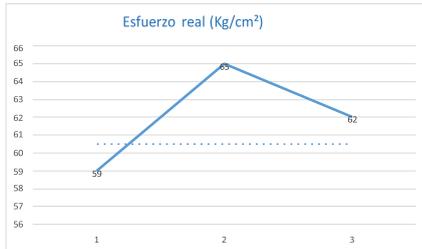
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible(+/-)
24 Horas	0.5 h
3 Días	2 h
7 Días	2 h
14 Días	12 h
28 Días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de concreto	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplastico o Autonivelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
<6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50




Francisco Pino Ch.
 Ing. Civil / C.L.P. 13881
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	P. CONCRETO
F. CALIBRACION:	29-09-20
N° EXPEDIENTE:	1039326
N° CERTIFICADO:	LFP-070-2020


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACION:	10-08-18
N° EXPEDIENTE:	D.K-12029-01-00
N° SERIE:	63733

Calle Pablo Arguedas 116 Urb. Los Ficus - Santa Anita - Lima - Peru
 proyectos@geotepsac.com / logistica@geotepsac.com / laboratorio@geotepsac.com
 www.geotepsac.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 18. Ensayos de laboratorio

 <p>LABORATORIO GEOTECNICO</p>	FORMULARIO	Page: 1 / 1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	REVISION - 00
	NTP 339.034 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E060	LG - G6 - F1
		01/10/2020 COD: 1020010

CLIENTE: ROGER JONATHAN LAM PUMA PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020. UBICACIÓN: SAN JUAN DE MIRAFLORES N° DE CERTIFICADO: CDRODPE-10202-0002 N° GUIA GEOTEP: 0001	FECHA DE RECEPCIÓN: 17/09/2020 FECHA DE EJECUCIÓN: 01/10/2020 FECHA DE EMISIÓN: 01/10/2020	<table border="1"> <tr> <th>7 DIAS</th> <th>14 DIAS</th> <th>28 DIAS</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS						
7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS									
Ubicación del Vaciado (Estructura): BLOQUES RECICLADOS CON EL 100% DE MATERIAL RECICLADO. Tamaño Muestra (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12): 14x39x19 Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231): Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064): Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143): Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138):	FECHA DE MOLDEO: 17/09/2020 FECHA DE ROTURA: 01/10/2020	REALIZADO: TEC. C.T.G REVISADO: ING. F.P.CH									

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Area Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm2)	f'c (diseño)
1	RO-10202-0001	14	353	27265.27	267.57	7.55	77	130
2	RO-10202-0002	14	352	21075.61	206.83	6.47	66	130
			Promedio	24170.44	237.20	7.01	72	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

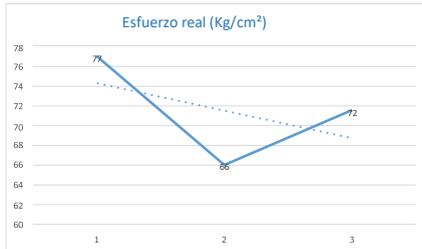
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible(+/-)
24 Horas	0.5 h
3 Días	2 h
7 Días	2 h
14 Días	12 h
28 Días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de concreto	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplastico o Autonivelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
<6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50




Francisco Pino Ch.
 Ing. Civil / C.I.P. 138581
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	P. CONCRETO
F. CALIBRACIÓN:	29-09-20
N° EXPEDIENTE:	1039136
N° CERTIFICADO:	LFP-070-2020


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACIÓN:	10-08-18
N° EXPEDIENTE:	D.R.12029-01-00
N° SERIE:	63733

Calle Pablo Arguedas 116 Urb. Los Ficus - Santa Anita - Lima - Peru
 proyectos@geotepsac.com / logistica@geotepsac.com / laboratorio@geotepsac.com
 www.geotepsac.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 19. Ensayos de laboratorio

 <p>LABORATORIO GEOTÉCNICO</p>	FORMULARIO	Pag: 1 / 1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	
	NTP 339.034 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E060	
	REVISION - 00	

CLIENTE: ROGER JONATHAN LAM PUMA PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2020. UBICACIÓN: SAN JUAN DE MIRAFLORES N° DE CERTIFICADO: CDRODPE-10202-0003 N° GUIA GEOTEP: 0001	FECHA DE RECEPCIÓN: 17/09/2020 FECHA DE EJECUCIÓN: 15/10/2020 FECHA DE EMISIÓN: 15/10/2020	<table border="1"> <tr> <th>7 DIAS</th> <th>14 DIAS</th> <th>28 DIAS</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS			
7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS						

Ubicación del Vaciado (Estructura): BLOQUES RECICLADOS CON EL 100% DE MATERIAL RECICLADO. Tamaño Muestra (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12): 14x39x19 Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231): Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064): Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143): Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138):	FECHA DE MOLDEO: 17/09/2020 FECHA DE ROTURA: 15/10/2020 REALIZADO: TEC. C.T.G REVISADO: ING. F.P.CH
---	--

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Area Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm2)	f'c (diseño)
1	RO-10202-0001	28	349	26220.06	257.31	7.35	75	130
2	RO-10202-0002	28	352	24863.83	244.00	6.86	70	130
			Promedio	25541.95	250.66	7.11	73	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

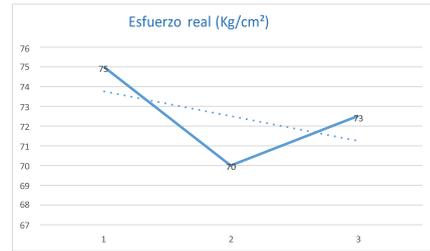
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible(+/-)
24 Horas	0.5 h
3 Días	2 h
7 Días	2 h
14 Días	12 h
28 Días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de concreto	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplastico o Autonivelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
<6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50




Francisco Pino Ch.
 Ing. Civil / C.I.P. 13881
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	P. CONCRETO
F. CALIBRACIÓN:	29-09-20
N° EXPEDIENTE:	1039326
N° CERTIFICADO:	LFP-070-2020


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACIÓN:	10-08-18
N° EXPEDIENTE:	D.R.12029-01-00
N° SERIE:	63733

Calle Pablo Arguedas 116 Urb. Los Ficus - Santa Anita - Lima - Peru
 proyectos@geotepsac.com / logistica@geotepsac.com / laboratorio@geotepsac.com
 www.geotepsac.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 20. Ensayos de laboratorio

	FORMULARIO	Pag: 1 de 3
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO	REVISIÓN: 01
	HTP 333.834 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E858	LG - GE - F4 26/18/2028 COD: 1828181

CLIENTE: ROGER JONATHAN LAM PUMA PROYECTO: ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2828. UBICACIÓN: SAN JUAN DE MIRAFLORES N° DE CERTIFICADO: CDRODPE-18282-8884 N° GUIA GEOTEP: 8883	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">7 DIAS</td> <td style="text-align: center;">14 DIAS</td> <td style="text-align: center;">28 DIAS</td> </tr> <tr> <td>FECHA DE RECEPCIÓN</td> <td>26/18/2028</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FECHA DE EJECUCIÓN</td> <td>26/18/2028</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FECHA DE EMISIÓN</td> <td>8/11/2028</td> <td></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FECHA DE MOLDEO</td> <td>26/18/2028</td> </tr> <tr> <td>FECHA DE ROTURA</td> <td>8/11/2028</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>REALIZADO</td> <td>TEC. C.T.G</td> </tr> <tr> <td>REVISADO</td> <td>ING. F.F.CH</td> </tr> </table>	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	FECHA DE RECEPCIÓN	26/18/2028		FECHA DE EJECUCIÓN	26/18/2028		FECHA DE EMISIÓN	8/11/2028		FECHA DE MOLDEO	26/18/2028	FECHA DE ROTURA	8/11/2028	REALIZADO	TEC. C.T.G	REVISADO	ING. F.F.CH
7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS																			
FECHA DE RECEPCIÓN	26/18/2028																				
FECHA DE EJECUCIÓN	26/18/2028																				
FECHA DE EMISIÓN	8/11/2028																				
FECHA DE MOLDEO	26/18/2028																				
FECHA DE ROTURA	8/11/2028																				
REALIZADO	TEC. C.T.G																				
REVISADO	ING. F.F.CH																				

Utilización del Variado (Estructura) : BLOQUES RECICLADOS CON EL 48% DE MATERIAL RECICLADO. Tamaño Muestra (HTP 333.833, ASTM C39/C39M-18) : 16x33x13 Condición de Aire (HTP 333.833, ASTM C391) : Temperatura de Curado (HTP 333.184, ASTM C1864) : Medición del Retractilismo (HTP 333.835, ASTM C143) : Peso Unitario de la Muestra (HTP 333.846, ASTM C138) :	
--	--

Item	Descripción de la Muestra	Edad (Días)	Área Sección (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo en (kg/cm²)	Fa (Mierda)
1	RO-18282-8883	7	343	22454	228.92	6.51	64	198
2	RO-18282-8884	7	351	22564	225.93	6.42	65	198
			Promedio	22706.98	227.93	6.55	65	

j). Los valores de resistencia serán corregidos a una edad determinada, considerando las tolerancias permitidas indicadas a continuación:

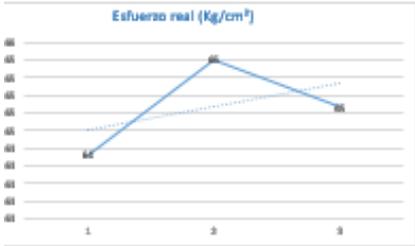
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible (%)
24 Horas	8.5 %
3 Días	2 %
7 Días	2 %
14 Días	12 %
28 Días	28 %

k). Retractilismo del Concreto según el tipo de muestra:

Concreto según su consistencia	
Tipo de muestra	Slump
Estándar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Ekoplastico o Retractilante	> 8"

l). Dimensiones de la varilla, N° de varillas y cantidad de varillas de compresión por viga

Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de varillas	
		de tipo de varilla	de golpeo viga
1/4" (6.35)	3/8" (9.52)	2	25
5/16" (7.94)	5/8" (15.88)	3	25
3/8" (9.52)	5/8" (15.88)	4	58



Esfuerzo real (Kg/cm²)

Item	1	2	3
Esfuerzo (Kg/cm²)	64	65	65



Francisco Pino Ch.
Ing. Civil / C.I.R. 13883
GEOTEP S.A.C.



INACAL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	F. CONCRETO
F. CALIBRACION:	10.09.20
N° EXPEDIENTE:	181938
N° CERTIFICADO:	181.075.2028



INACAL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACION:	10.08.18
N° EXPEDIENTE:	D.E.L.1028-01-08
N° SERIE:	4070

Calle Pablo Requena 116 Urb. Los Pinos - Santa Anita - Lima - Peru
 pqr@geotep.com / info@geotep.com / laboratorio@geotep.com
 www.geotep.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 21. Ensayos de laboratorio

	FORMULARIO			Pag: 1/1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO			REVISIÓN - III
	NTP 333.834 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / EN68			LG - GE - P1
				02/11/2028 COD: 1828181

CLIENTE:	ROGER JONATHAN LAM PUMA		<table border="1" style="font-size: x-small;"> <tr><td>7 DIAS</td><td>14 DIAS</td><td>28 DIAS</td></tr> </table>	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS				
PROYECTO:	ELABORACIÓN DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICIÓN DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2028.	FECHA DE RECEPCIÓN:	02/04/2028			
UBICACIÓN:	SAN JUAN DE MIRAFLORES	FECHA DE EJECUCIÓN:	02/11/2028			
N° DE CERTIFICADO:	CR00DPE-18282-8882	FECHA DE EMISIÓN:	08/11/2028			
N° GUIA GEOTEP:	8881	FECHA DE MOLDEO:	02/11/2028			
		FECHA DE ROTURA:	08/11/2028			

Utilización del Variado (Evaluador): BLOQUES RECICLADOS CON EL 48 X DE MATERIAL RECICLADO. Tamaño Muestra (NTP 333.833, ASTM C31/C31M-12): 16x35x13 Control de Aire (NTP 333.883, ASTM C231): Temperatura de Curado (NTP 333.184, ASTM C1864): Medición del Humedad (NTP 333.835, ASTM C143): Prue Utilitaria de la Mezcla (NTP 333.845, ASTM C198):	REALIZADO: TEC. C.T.G REVISADO: ING. P.P.CH
---	--

Item	Descripción de la Muestra	Edad [Días]	Área Sección [cm²]	Carga Total [kg]	Carga Máxima [KN]	Esfuerzo [MPa]	Esfuerzo en [kg/cm²]	Fa [Mpa]
1	RO-18282-8884	14	348	28224	275.95	7.95	81	138
2	RO-18282-8885	14	353	28895	275.62	7.88	88	138
Promedio				28559.58	275.29	7.88	88	

J. Las reglas marca de muestra serán ranqueadas a una edad determinada, considerando las tolerancias permitidas indicadas a continuación: <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Edad de Ensayo</th> <th>Tolerancia Permisible [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>24 Horas</td><td>8.5 %</td></tr> <tr><td>3 Días</td><td>2 %</td></tr> <tr><td>7 Días</td><td>2 %</td></tr> <tr><td>14 Días</td><td>12 %</td></tr> <tr><td>28 Días</td><td>28 %</td></tr> </tbody> </table>	Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible [%]	24 Horas	8.5 %	3 Días	2 %	7 Días	2 %	14 Días	12 %	28 Días	28 %	K. Humedad del Concreto según el tipo de muestra: <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concreto según su consistencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Tipo de muestra</td><td>Slump</td></tr> <tr><td>Estándar</td><td>2" - 4"</td></tr> <tr><td>Plastificado</td><td>4" - 6"</td></tr> <tr><td>Superplastificado</td><td>6" - 8"</td></tr> <tr><td>Retrajante o Retrajante</td><td>> 8"</td></tr> </tbody> </table>	Concreto según su consistencia		Tipo de muestra	Slump	Estándar	2" - 4"	Plastificado	4" - 6"	Superplastificado	6" - 8"	Retrajante o Retrajante	> 8"	L. Dimensiones de la varilla, N° de vapores y cantidad de varillas de compresión por vapo: <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Diámetro de la varilla</th> <th>Longitud de la varilla</th> <th>Cantidad de vapores tipo de varilla</th> <th>Cantidad de vapores por vapo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>gols [mm]</td> <td>gols [mm]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #0070C0; color: white;"> <td>< 5 (158)</td> <td>3/8 (10)</td> <td>12 (380)</td> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>5 (158)</td> <td>5/8 (16)</td> <td>28 (380)</td> <td>3</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>8 (225)</td> <td>5/8 (16)</td> <td>26 (358)</td> <td>4</td> <td>58</td> </tr> </tbody> </table>		Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de vapores tipo de varilla	Cantidad de vapores por vapo		gols [mm]	gols [mm]			< 5 (158)	3/8 (10)	12 (380)	2	25	5 (158)	5/8 (16)	28 (380)	3	25	8 (225)	5/8 (16)	26 (358)	4	58
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible [%]																																																		
24 Horas	8.5 %																																																		
3 Días	2 %																																																		
7 Días	2 %																																																		
14 Días	12 %																																																		
28 Días	28 %																																																		
Concreto según su consistencia																																																			
Tipo de muestra	Slump																																																		
Estándar	2" - 4"																																																		
Plastificado	4" - 6"																																																		
Superplastificado	6" - 8"																																																		
Retrajante o Retrajante	> 8"																																																		
	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de vapores tipo de varilla	Cantidad de vapores por vapo																																															
	gols [mm]	gols [mm]																																																	
< 5 (158)	3/8 (10)	12 (380)	2	25																																															
5 (158)	5/8 (16)	28 (380)	3	25																																															
8 (225)	5/8 (16)	26 (358)	4	58																																															

Francisco Pino Ch.
Ing. Civil / C.I.R. 13883
GEOTEP S.A.C.

INACAL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	F. CONCRETO
F. CALIBRACIÓN:	20.05.20
N° EXPEDIENTE:	88838
N° CERTIFICADO:	LSP-070-2028

INACAL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

EQUIPO:	CELDA DE CARGA
F. CALIBRACIÓN:	10.08.18
N° EXPEDIENTE:	D.L. 1200-01-08
N° SERIE:	6370

Calle Pablo Rodríguez 116 Urb. Los Pinos - Suiza Norte - Lima - Perú
proyectos@geotep.com / logistica@geotep.com / laboratorio@geotep.com
www.geotep.com

Fuente: Lavatorio de ensayos

Anexo 22. Ensayos de laboratorio

	FORMULARIO			Pag: 12/1
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO			REVISIÓN: 01
	HTP 333.834 / ASTM C39 / ASTM C39M-18 / E868			LG - GE - P1 15/11/2023 COD: 182811

CLIENTE:	ROGER JONATHAN LAM PUMA	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PROYECTO:	ELABORACION DE BLOQUES PREFABRICADOS CON LA ADICION DE MATERIAL RECICLADO DEL CONCRETO EN SAN JUAN DE MIRAFLORES 2028.	FECHA DE RECEPCIÓN:	83/11/2028	
UBICACIÓN:	SAN JUAN DE MIRAFLORES	FECHA DE EJECUCIÓN:	83/11/2028	
N° DE CERTIFICADO:	CDRODPE-1828-8883	FECHA DE EMISIÓN:	16/11/2028	
N° GUIA GEOTEP:	7881	FECHA DE MOLDEO:	83/11/2028	
		FECHA DE ROTURA:	16/11/2028	

Ubicación del Yacimiento [Estructura]: BLOQUES RECICLADOS CON EL 48 X DE MATERIAL RECICLADO. Tamaño Muestra [HTP 333.833, ASTM C31/C31M-12]: 14x33x13 Control de Aire [HTP 333.883, ASTM C231]: Temperatura de Curado [HTP 333.184, ASTM C1864]: Medición del Acostumbrado [HTP 333.835, ASTM C143]: Procedimiento de la Muestra [HTP 333.846, ASTM C138]:	REALIZADO: TEC. C.T.G REVISADO: ING. P.P.CH
---	--

Item	Descripción de la Muestra	Edad [Días]	Área Sección [cm²]	Carga Total [kg]	Carga Máxima [KN]	Esfuerzo [MPa]	Esfuerzo [kg/cm²]	F _a [diámetro]
1	R0-18282-8886	28	348	31118	305.98	8.74	83.14848115	138
2	R0-18282-8887	28	348	31868	314.83	9.05	85.2586287	138
			Promedio	31893.88	309.89	8.75	83	

l). Las superficies de ensayo serán ranuradas a una edad determinada, manteniéndose las tolerancias permitidas indicadas a continuación:

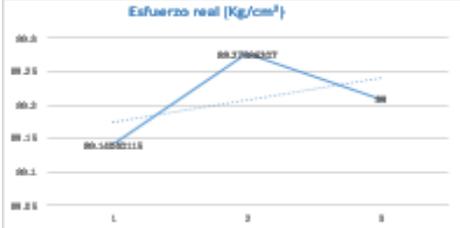
Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible [mm]
24 Horas	0.5 k
3 Días	2 k
7 Días	2 k
14 Días	12 k
28 Días	28 k

k). Nivelamiento del Concreto según el tipo de ensayo:

Concreto según su consistencia	
Tipo de ensayo	Slope
Estándar	2" x 4"
Planificada	4" x 6"
Superplanificada	6" x 8"
Replanización o Refinición Local	> 8"

n). Dimensiones de la varilla, N° de ranuras y cantidad de varillas de compresión por capa:

Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de ranuras por varilla	Cantidad de varillas por capa	
			Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla
6 [158]	378 [138]	12 [388]	2	25
6 [158]	378 [136]	28 [388]	3	25
9 [225]	378 [136]	26 [658]	4	58





INACAL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

GRUPO:	P. CONCRETO
P. CALIBRACION:	20.08.20
N° EXPEDIENTE:	100026
N° CERTIFICADO:	LPR-076-2020



INACAL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

GRUPO:	CELDA DE CARGA
P. CALIBRACION:	10.08.18
N° EXPEDIENTE:	D-6.1209-11-88
N° SERIE:	4970

Calle Pablo Requena 116 Urb. Los Pinos - Santa Anita - Lima - Perú
 contacto@geotep.com / legal@geotep.com / laboratorio@geotep.com
 www.geotep.com

Fuente: Laboratorio de ensayos

Anexo 23. Registro fotográfico



Recojo de escombros



Acopio de escombros



Selección de escombros



Selección de escombros



Triturado de escombro
Agregado reciclado



Anexo 24. Resumen de coincidencias.

ev.turnitin.com/app/carta/es/

adback studio ROGER JONATHAN LAM PUMA Elaboración de bloques prefabricados con la adición de material reciclado del concreto en San Juan de Miraflores 2020



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Elaboración de bloques prefabricados con la adición de material reciclado del concreto en San Juan de Miraflores 2020

AUTOR:
Lam Puma, Roger Jonathan
<https://orcid.org/0000-0003-2335-2685>

Resumen de coincidencias

16 %

1	repositorio.ucv.edu.pe	7 %
2	repositorio.uss.edu.pe	2 %
3	tesis.ucsm.edu.pe	1 %
4	repositorio.unc.edu.pe	1 %
5	repositorio.unj.edu.pe	1 %
6	hdl.handle.net	1 %
7	repositorio.udh.edu.pe	<1 %
8	docplayer.es	<1 %
9	www.scribd.com	<1 %
10	W. Martínez-Molina, A. ...	<1 %
11	inba.info	<1 %