



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Resistencia a la compresión en sustitución del agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Ramirez Yanac, Milena Yesmi (orcid.org/0000-0001-6631-8829)

ASESOR:

MG. Marín Cubas, Percy Lethelier (orcid.org/0001-5232-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Enfoque de género, inclusión social y diversidad cultural

HUARAZ - PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta investigación está dedicado a mis padres y mis abuelitos por a verme apoyado durante mi formación académica por a verme enseñado a seguir adelante y tener confianza en mí para así con mucho esfuerzo y voluntad para poder lograr todo mis metas y mis sueños sin importad las adversidades que se presenta

Agradecimiento

A Dios por brindarme la vida, salud y por bendecirme la vida y ser mi apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad para así poder cumplir con mis metas y sueños.

A nuestros seres queridos quienes me brindaron su apoyo y amor para poder lograr mi meta

A mis docentes de la escuela profesional de ingeniería civil de la universidad César Vallejo que me compartieron su conocimiento y experiencia en el transcurso de mi vida estudiantil y que me ayudaron de una u otra forma para hacer posible la realización del trabajo de investigación

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	7
3.1. Tipo y diseño de investigación	7
3.2. Variables y operacionalización.....	8
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	8
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	9
3.5. Procedimientos	9
3.6. Método de análisis de datos.....	10
3.7. Aspectos éticos	10
IV. RESULTADOS	11
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	44

Índice de Tablas

Tabla 1: Disposición de las muestras.....	8
Tabla 2: Contenido de Humedad del agregado fino y agregado Grueso.....	12
Tabla 3: Granulometría del agregado Grueso.....	13
Tabla 4: Granulometría del agregado fino.	14
Tabla 5: Peso unitario del agregado fino y agregado Grueso	14
Tabla 6: Peso Específico del agregado fino y agregado Grueso	15
Tabla 7: Porcentaje de Absorción agregado fino y agregado Grueso	16
Tabla 8: Resistencia al Desgaste del Agregado Grueso Por Abrasión.....	16
Tabla 9: Datos de los agregados empleados.....	17
Tabla 10: Resistencia promedio requerida	18
Tabla 11: Contenido de aire en mezcla.....	18
Tabla 12: Contenido de agua.....	19
Tabla 13: Relación agua/cemento.....	19
Tabla 14: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto	20
Tabla 15: Resumen De los Materiales	21
Tabla 16: Resumen Peso Seco de Materiales por m ³	21
Tabla 17: Resumen Peso Húmedo de Materiales por m ³	23
Tabla 18: Proporciones para la dosificación para el concreto convencional.....	23
Tabla 19: Proporciones para la dosificación con 70% de piedra chancada y 30% de concreto reciclado.	23
Tabla 20: Proporciones para la dosificación con 60% de piedra chancada y 40% de concreto reciclado.	24
Tabla 21: Datos obtenidos a los 7, 14,21 y 28 Días de los testigos con concreto convencional.	25
Tabla 22: Datos obtenidos de los 3 testigos con concreto Reciclado de 30% a los 7,14,21 y 28 Días	28
Tabla 23: Datos obtenidos de los 3 testigos con concreto Reciclado con 40% a los 7,14,21 y 28 Días	31

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1: Cuasi Experimental.	7
Figura 2: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 7 Días	25
Figura 3: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 14 Días.....	26
Figura 4: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 21 Días.....	26
Figura 5: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 28 Días	27
Figura 6: Promedio de la Resistencia alcanzada de los 3 testigos con concreto convencional a los 7,14,21 y 28 Días.....	27
Figura 7: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 7 Días....	28
Figura 8: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 14 Días .	29
Figura 9: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 21 Días .	29
Figura 10: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 28 Días	30
Figura 11: Promedio de la Resistencia alcanzada de los 3 testigos con concreto reciclado con 30% a los 7,14,21 y 28 Días	30
Figura 12: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 7 Días .	31
Figura 13: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 14 Días	32
Figura 14: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 21 Días	32
Figura 15: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 28 Días	33
Figura 16: Promedio de Resistencia alcanzada de los 3 testigos con concreto reciclado con 40% a los 7,14,21 y 28 Días	34

Resumen

El concreto reciclado se puede reutilizar realizando los estudios respectivos, para la tesis se utilizó el concreto reciclado de un pavimento rígido ubicado en el jr. Sucre de las cuales se procedió a trasladar el concreto a la chancadora para así realizar los siguientes estudios, el objetivo de la tesis fue determinar la Resistencia de los testigos realizados con CR con un porcentaje de sustitución de 30% y 40% reemplazando a la Piedra chancada de $\frac{3}{4}$ ", se realizaron las propiedades mecánicas de los agregados después se realizó el diseño de mezcla para cada porcentaje de sustitución al realizar la rotura de los testigos convencionales a los 7,14, 21 y 28 días se obtuvo buenos resultados, de la misma manera para el porcentaje de sustitución de 30% de concreto reciclado pero para el porcentaje de sustitución de 40% no se logró sobrepasar la Resistencia de diseño de 210 en el día 14, se realizó un total de 36 testigos.

Se concluye, que el concreto convencional obtuvo altas resistencias de roturas de los testigos logrando sobrepasar la Resistencia de 210, a los 28 días se obtuvo una resistencia de 395.4kg/cm², al reemplazar en un 30 % se obtuvo una resistencia promedio de 345.5 kg/cm² y por ultimo al reemplazar en un 40% se obtuvo una resistencia de 258.6 kg/cm², se puede realizar diseños con concreto reciclado a un porcentaje de 30% de reemplazo, para el porcentaje de 40% no es tan recomendable realizar el diseño ya que a los 14 días no logro sobrepasar la Resistencia requerida.

Palabras clave: Concreto reciclado, diseño de mezcla, ensayo de resistencia a la compresión.

Abstract

The recycled concrete can be reused by carrying out the studies for the mix design, for the thesis the recycled concrete of a rigid pavement located in the jr. Sucre of which the concrete was transferred to the crusher in order to carry out the following studies, the objective of the thesis was to determine the resistance of the witnesses made with recycled concrete with a substitution percentage of 30% and 40% replacing the $\frac{3}{4}$ " crushed stone, the mechanical properties of the aggregates were made, then the mixture designs were made for each percentage of substitution when breaking the conventional witnesses at 7, 14, 21 and 28 days, good results were obtained, from the same way for the percentage of substitution of 30% of recycled concrete but for the percentage of substitution of 40% it was not possible to exceed the design resistance of 210 on day 14, a total of 36 witnesses were made.

It is concluded that the conventional concrete obtained high resistance in the test of breakage of the witnesses, surpassing the Resistance of 210, at 28 days an average Resistance of 395.4kg/cm² was obtained, when replacing 30%, a resistance was obtained. average of 345.5 kg/cm² and finally, when replacing 40%, an average resistance of 258.6 kg/cm² was obtained, designs can be made with recycled concrete at a percentage of 30% replacement, for the percentage of 40% it is not It is highly recommended to carry out the design since after 14 days I could not exceed the required resistance.

Keywords: Recycled concrete, mix design, compressive strength test.

I. INTRODUCCIÓN

La Cámara peruana de la construcción menciona que las fábricas producen contaminaciones para el mundo, así como las diferentes obras de construcción, son producidas 30.000 metros cúbicos de desmorte diariamente la cual generan contaminaciones. Para el autor (**LEON 2018**), Los desmontes de un pavimento rígido, están siendo malgastados generando intranquilidad a la sociedad, viendo ahí la creación de propuestas de gestión, así como dentro y fuera de una obra. Para averiguar sobre los botaderos que existe en la ciudad de Huaraz como tesista fui a preguntar a la Municipalidad Provincial de Huaraz, se averiguo en el área de gestión ecológico y cuidado ambiental la cual mencionaron que si existía antiguamente un lugar que se llamaba carhuashjirca donde estaba autorizado para botar desechos de las construcciones, pero en la actualidad no cuentan con botaderos autorizados. Ante este problema mencionado, se dio una solución realizando la tesis que busca minimizar el cuidado ambiental de la ciudad de Huaraz, del Jirón Sucre se obtuvo los bloques del pavimento reciclado para la elaboración de los estudios de la tesis, ya que este iba ser desechado a un botadero no autorizado, como se mencionó anteriormente la mayoría de las construcciones de la ciudad de Huaraz no cuentan con lugares autorizados para desechar los desmontes de las construcciones y son llevados a la orilla de los ríos como por ejemplo el río Quillcay en la ciudad de Huaraz o alrededor del callejón de Huaylas , causando contaminación al suelo, agua, etc. Para lo cual es suma importancia reciclar y reutilizar los desechos de una obra, para lo cual se formuló **el problema ¿Cómo influye la resistencia a la compresión, sustitución del agregado grueso por el Concreto Reciclado en los porcentajes 30% y 40%?**, con la finalidad de conseguir la resistencia requerida con la sustitución de los desechos reciclados del pavimento del Jirón Sucre. En la tesis se **justificó técnicamente**, ya que se logró sustituir la piedra chancada (agregado Convencional) por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40% obteniendo una nueva mezcla. Se justificó con respecto al **medio ambiente**, ya que brinda una gran ayuda al momento de reusar los residuos disminuyendo la contaminación proveniente de las construcciones. Para concluir con la tesis satisfactoriamente propuse los siguientes objetivos.

Como **objetivo general**, Determinar la influencia de un concreto de $f'c$ de 210 en sustitución del agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40% Huaraz-2021, y como **objetivos específicos tenemos** ,1. Determinar las características de los materiales: Agregado grueso, Agregado Fino, 2. Elaborar el diseño de mezcla de $f'c$ 210 del concreto convencional y del Agregado convencional reciclado sustituyendo al Agregado grueso en 30% y 40% a los 7,14,21 y 28 días, 3. Evaluar la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², para el concreto convencional y Agregado convencional reciclado. Como **hipótesis** se planteó que, si remplazo por 30%, 40% al Agregado grueso por el agregado convencional reciclado obtendré resistencias más altas a la compresión.

II. MARCO TEÓRICO

En **antecedentes internacionales** según **(Ratcliffe, 2016)**, en su tesis titulado “Utilización de CR Pulverizado de agregado para una nueva mezcla de concreto”, teniendo como objetivo general al Concreto triturado afecta en el costo del concreto generando desperdicios obteniendo una resistencia semejante a la elaboración con agregados convencionales y resistencias altas. Para lo cual realizó comparaciones y también evaluaciones tanto en los costos para los dos agregados y la resistencia. Obtuvo que el CR tiene un costo menor a diferencia del concreto Natural y se obtuvo altas resistencias reemplazando en agregado reciclado por el agregado natural, En conclusión, el uso del agregado convencional reciclado, como sustitución para el agregado natural cumplía con propiedades semejantes. En su artículo tenemos a **(Seara; Gonzalez; Martinez, 2018)**, titulado “comportamiento de flexión de vigas de hormigón armado fabricadas con hormigón reciclado”, University de España, el cual fue obtener un buen rendimiento a flexión del concreto reforzado en vigas, agregado de tamaño máximo nominal (TMN) 3/4" y un diseño de mezcla con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con el 0%, 40%, 55% y 100%. Para luego determinar $f'c$ mecánica a flexión de las vigas utilizando ensayos en 6 puntos en 28 días, de las cuales obtuvo $f'c = 241.35 \text{ kg/cm}^2$, 207.33 kg/cm^2 , 233.56 kg/cm^2 y 222.15 kg/cm^2 , Como parte de la metodología se utilizaron cálculos de deflexiones con respecto a las cargas. En conclusión, la flexibilidad del concreto reciclado puede ser empleando en distintos cálculos, basándose en la utilización de la resistencia y las diferentes propuestas modificadas mencionadas. Este artículo es de gran ayuda al diseño estructural. Para **(Bedoya y Dzul, 2016)**, en su tesis. “El concreto con agregados reciclado en su proyecto de viabilidad mediante el ecosistema urbano de Medellín”, *propone al objetivo* general, Diseñar una gestión para el Concreto con agregado reciclado para así tomar una decisión y más adelante implementar un nuevo proyecto con el estudio realizado de las cuales será llamado ECO MATERIALES, Para lo cual realizaron entrevistas, para los resultados elaboraron tablas de análisis obtenidos del laboratorio para luego poder emplearlos mediante estadísticamente concluyendo la resistencia al reemplazo del 25%, obtuvo una buena resistencia

permitida obteniendo así valores por encima de los 97.5% con respecto al Concreto convencional de lo cual también menciono que el resultado obtenido elaborado con ACR concluyo, Que al usar el concreto reciclado se obtiene una resistencia favorable y unos costos menores en su elaboración a comparación del Agregado convencional En **antecedentes nacionales** esta (**Huisa, 2015**), en su tesis: “*Manejo de los Residuos de Construcción para su reciclado y empleo en construcciones de vías de la ciudad de Juliaca*”, como objetivo se propone reciclar todos las demoliciones para así poder realizar los estudios respectivos y emplearlas en las diferentes edificaciones en la ciudad de *Juliaca*, después de realizar y emplear dicho estudio concluyo que pueden ser reciclados y realizar su respectivo estudio para nuevo concreto para vías. También logro verificar que al sustituir el 10 % se disminuye, con 70% de Agregado Grueso convencional y 30% de Agregado Reciclado alcanzo una $f'c$, $206. \text{ kg/cm}^2$. De igual manera (**Vargas y Konny, 2018**), “*CR en el aporte estructural para la fabricación. de ladrillos, Tarapoto 2018*”, De objetivo principal determinar las propiedades del CR para la elaboración de ladrillos King Kong tipo 14 de $f'c$ 142.8 kg/cm^2 . Realizó los estudios y pruebas que le permitieron llegar a su conclusión, $f'c$ de los elementos de albañilería, de las cuales obtuvo como resultados los ladrillos con Agregado Concreto Reciclado no obtuvieron la resistencia deseada, logrando 64.15 kg/cm^2 . También empleo que Agregado Reciclado no influye en la creación de ladrillos y según (**Castro y Paredes, 2018**), titulada “*Diseño de Concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm^2 . con materiales reciclados de concreto, San Juan de Lurigancho, 2018*”, como objetivo determino la fuerza que logra el agregado del concreto reciclado para lo cual se realizó ensayos para el agregado convencional como también para el Agregado de concreto reciclado reemplazando en un 0%, 25%, 50%, 65% y 100% al AC, Concluyo reemplazando en un 25%, 50% y 65% de concreto reciclado se obtuvo buenas resistencias. **Antecedentes locales** tenemos según (**Trujillo y Guerrero, 2020**), En su tesis titulada “*Influencia del agregado de concreto reciclado en reemplazo del Agregado grueso a La Compresión y Costo Del Concreto*”, Cuya tesis tuvo como objetivo determinar $f'c$ reemplazando el Agregado convencional por el concreto reciclado en un

porcentaje de 25 y 50 % se realizaron los ensayos del Agregado reciclado, Agregado natural y Agregado fino, con los resultados que obtuvieron se realizó los Diseños de mezcla para una $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, de las cuales realizaron las probetas a los de 7, 14, 21 y 28 días tanto para reemplazo de 0% , 25%, 50%, Llegando a concluir, en un 25% de Agregado convencional reciclado por Agregado grueso natural, obtuvo una $f'c = 339.4 \text{ kg/cm}^2$, con un precio S/ 307.156 por metro cubico, En 50% Agregado convencional reciclado se logró $f'c = 291.6 \text{ kg/cm}^2$ con precio S/ 301.860, De igual manera (**Girio, 2015**), “Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/cm^2 , empleando como Agregado grueso reciclado desechado de obras, y sus C.U. vs CAN, 2015.”, objetivo principal conocer las propiedades del Agregado convencional reciclado para la elaboración del concreto a una $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 de las cuales determinar los precios con relación a la elaboración con Agregado convencional, de las cuales concluyo reemplazando el 25% de Agregado greso convencional por el Agregado convencional reciclado se obtuvo mejores resultados, así como el costo cumple por metros cúbicos de s/.187.19 y s/.216.75 para los concretos con $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 , (**Huamán, 2018**), “sustituyendo Agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz” como objetivo principal realizo la determinación de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el Agregado grueso convencional en un 10%, 25% y 50% por el Agregado convencional reciclado , obteniendo a la edad de 28 días alcanzó una $f'c = 100.87\%$, el concreto con un 10% adquirió un 107.11%, a un 30% adquirió un 125.27% y por ultimo a un 50% adquirió un 112.01% de resistencia. De la cual concluyo que al reemplazar el 30% obtuvo 14.21% más de resistencia que el Concreto convencional. **Teorías relacionadas al tema**, definiremos a los **agregados**, Para, (**Palacio, Chávez y Velásquez, 2016**) nos dice que, “son materiales de forma granular, los cuales son productos minerales que se pueden encontrar en estado natural o artificial” (p. 2). Existen dos tipos de AN y Artificial, Según (Kareema, et al, 2019), el **Concreto Reciclado**, son agregados desechados, previamente usados en un producto en construcción, (NTP). Según la NTP el **cemento Tipo I** es: “usado generalmente en construcciones con mayor

demanda debido al menor costo”. “**El concreto** material compuesto por cemento, agua, agregados, se logra utilizar otros aditivos en la mezcla para así: acelerar, retardar el fraguado y también el endurecimiento”. (RIVVA, 2014, p.72). Por otro lado, (RIVVA, 2014, p.72). “**El curado**, es un proceso en donde la mezcla alcanza una fluidez requerida y una ($f'c$). **El peso unitario**, “Representa la masa entre la densidad” **La granulometría**, “Es la repartición de tamaños que tiene el agregado” (NTP 339.047, 2006, p.11). “**La resistencia a la compresión**, es el esfuerzo del concreto empleado en el diseño y evaluada. (NORMA E.060, 2009, p.17). (...) es la más importantes ya que soportara la carga viva y muerta de la construcción expresada en peso sobre área en términos de esfuerzo kg/cm^2 ”. “El C.H, es el total de agua que tiene dicha muestra obtenida. Para “**Diseñar un pavimento rígido**, se analizan varios factores tales como conteo de tráfico, distintos elementos del suelo, drenaje, capacidad de transferencia de carga y el grado de significancia de la carretera”. (AASHTO 93).

III. METODOLOGÍA

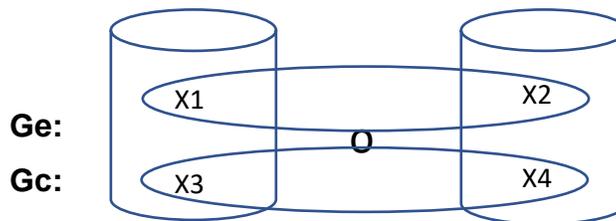
3.1. Tipo y diseño de investigación

Es de tipo aplicada porque en la tesis realice todos los conocimientos obtenidos durante toda mi formación de la carrera de tal manera también se empleó los resultados obtenidos de los laboratorios, mejorando las propiedades del concreto con diferentes sustituciones.

Diseño de investigación

- Es experimental, para lograr la veracidad comparando con la hipótesis planteada al inicio del proyecto, la cual fue como se muestra en la figura 1, ya que la variable independiente influyo para lograr una resistencia adecuada en la variable dependiente.

Figura 1: Cuasi Experimental.



Fuente: (UCV, 2020.)

G.e: Fueron los 24 testigos realizados con las siguientes sustituciones 30% y 40%.

G.c: Fueron los 12 testigos con sustitución 0%, realizadas con el AGC

O: Manipulación de la Variable Independiente. (CR).

X1, X3: Antes de la prueba.

X2, X4: Después de la prueba.

3.2. Variables y operacionalización

El Enfoque que se realizó fue Cuantitativo (cantidades), ya que, mediante los resultados obtenidos del laboratorio, logre la información para la tesis

Variable independiente

Concreto reciclado.

Variables dependientes

Resistencia a la compresión.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

Para (Anthony, 2014.p2). “Nos menciona que la población es el conjunto ya sea de objetos, personas, de acuerdo a ello conocer la información para una investigación”.

La población fueron las **36 probetas** realizadas con agregado convencional y ACR, Para una resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 .

Muestra:

Se realizaron 3 testigos para los días 7,14,21 y por último para los 28 días, llegando así a la suma de los 36 testigos, cabe indicar que cada testigo fue realizado por los porcentajes mencionados en la tabla que se muestra a continuación.

Disposición de las **36 probetas** las 12 probetas serán realizadas con AC y las 24 restantes realizadas con el ACR en sustitución de 0, 30% y 40%.

Tabla 1: Disposición de las muestras.

DÍAS DE CURADO	N° DE TESTIGOS		
	SIN SUSTITUCIÓN 0% (AC)	CON SUSTITUCIÓN 30% (ACR)	CON SUSTITUCIÓN DEL 40% (ACR)
7	T.1 	T.1 	T.1 
	T.2 	T.2 	T.2 

	T.3 	T.3 	T.3 
14	T.1 	T.1 	T.1 
	T.2 	T.2 	T.2 
	T.3 	T.3 	T.3 
21	T.1 	T.1 	T.1 
	T.2 	T.2 	T.2 
	T.3 	T.3 	T.3 
28	T.1 	T.1 	T.1 
	T.2 	T.2 	T.2 
	T.3 	T.3 	T.3 

Muestreo:

El muestro para la tesis fue **no probabilístico** ya que fue directamente escogida, las **muestras las 36 (p)**, las cuales tendrán un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, como se muestra en la tabla mencionada.

Unidad De análisis:

Será la Muestra de Diseño de $f'c$ de 210 kg/cm^2 preparada con AC y ACR.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Las técnicas empleadas fueron los siguientes como es la observación y como instrumento se empleó las fichas técnicas según las NTP obtenidas de los ensayos realizados, el diseño se realizará mediante el Método ACI con los resultados obtenidos del laboratorio.

3.5. Procedimientos

Se empleo los siguientes procedimientos para la obtención de los materiales:

1. Para el ACR se logró hablar con el ingeniero residente de la obra que se encuentra en el Jr. Sucre.
2. Luego de la aceptación del ACR, se procedió recoger los bloques.
3. Se procedió a transportarlos a la cantera el Tacllan, el cual cuenta con una planta chancadora.

4. Los materiales se colocarán en un lugar donde se realizará la limpieza.
5. Se colocó el material la cual fue triturada, regulando el \emptyset de agregado requerida, la cual será de $\frac{3}{4}$, luego fue trasladado al laboratorio respectivo.
6. Se procedió a comprar los demás materiales, la cual fue trasladado al igual que los demás agregados.
7. Se procedió a realizar los respectivos ensayos para el ACR, AC y AFC según las NTP:
8. Se realizó los cálculos con los ensayos obtenidos de laboratorio según el método ACI.
9. Se realizó el mezclado para luego ser echado en los 36 moldes.
10. Se realizó el curado de los testigos según los días mencionados.
11. Se llevo el ensayo de $f'c=210$ del concreto (NTP 339.034, 2008) a los 7, 14, 21 y 28 días.

3.6. Método de análisis de datos

Fue realizado mediante los ensayos y datos obtenidos del laboratorio.

se realizarán 9 testigos con sustitución de 30% y las otras 9 con sustitución de 40%, 9 testigos con sustitución 0%.

Las cuales se aprecian en los resultados y en los anexos.

3.7. Aspectos éticos

Se tuvieron en cuenta los trabajos realizados anteriormente la cual se respetará a la privacidad. El proyecto será revisado y procesado según TURNITIN.

Las referencias documentarias se consiguieron de algunas tesis y libros. Las citas de la investigación se han desarrollado según el sistema ISO

Toda la tesis fue realizada por mi persona respetados los resultados de los laboratorios.

IV. RESULTADOS

Se detallará los resultados de la tesis.

4.1. Resultados De Los Objetivos

4.1.1. Objetivo General: Determinar la influencia de un concreto de $f'c$ de 210 en sustitución del agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%.

Después de realizar los diseños de mezclas con reemplazo de sustitución de 30% y 40% de concreto reciclado se realizó los testigos y por ultimo las roturas de resistencia la cual obtuve resistencias aceptables con un porcentaje de 30%, la cual puedo decir que influye positivamente para realizar diseños con este porcentaje de reemplazo, para el reemplazo de 40% no se obtuvo resistencias aceptables a los 14 días.

4.1.2. Primer objetivo específico: Determinar las características de los materiales: Agregado grueso, Agregado Fino.

a) Análisis de contenido de humedad

Para el análisis de contenido de humedad se necesitó los materiales de:

- ✓ Muestra
- ✓ Contenedores (señalados)
- ✓ Balanza
- ✓ Horno

Procedimiento

- ✓ Se cuarteo la muestra para luego ponerlo en el contenedor y pesarlo.
- ✓ Luego fue colocado al horno durante 24H, luego de retirarlo y ser pesado ya seco.

Tabla 2:Contenido de Humedad del agregado fino y agregado Grueso

Tipo de Agregado	N° Muestra	P. H + R	P.S + Recipiente	Peso R.	P. del Agua	P. suelo Seco	Contenido de H. (%)	Humedad Promedio (%)
FINO	6	197.81	193.11	20.36	4.70	172.75	2.72%	2.81%
	8	198.44	193.42	20.20	5.02	173.22	2.89%	
GRUESO	3	142.90	141.50	24.40	1.40	117.10	1.20%	1.24%
	4	154.70	153.10	26.70	1.60	126.40	1.27%	

b) Análisis granulométrico por tamizado

se utilizó:

- ✓ Balanza
- ✓ Tamices de 2", 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100 y N° 200.
- ✓ Horno con una temperatura de 110°.

Procedimiento

- ✓ Se procedió a cuartear la muestra
- ✓ se lavó la muestra y luego fue secada y tomada una muestra de 300 gr.
- ✓ Se procedió a tamizar con los números de tamices mencionados en los materiales.
- ✓ Finalmente se determinó los pesos de las muestras retenidas por cada tamiz.

Figura N° 2: Tamices



Tabla 3: Granulometría del Agregado Grueso.

Tamices	Abertura (Mm)	P.Retenido (Gr)	%R. Parcial	%R. Acumulado	% Acumulado
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.000	100.00
3/4"	19.000	448.40	14.39	14.39	85.61
1/2"	12.700	1505.20	48.32	62.72	37.28
3/8"	9.500	1054.20	33.84	96.56	3.44
N° 4	4.760	54.20	1.74	98.30	1.70
		3062.00			

Fuente: GEOSTRUCT

Módulo de fineza

Las cuales fueron sumados y dividido por 100 tal como se muestra en el cálculo, se consideró el 100% de acumulados para los tamices N°4 a N°100.

$$Mod. fin. A. G. = \frac{3/4" + 3/8" + 6 * (100)}{100}$$

$$Mod. fin. A. G. = \frac{14.39 + 96.56 + 6 * (100)}{100}$$

$$Mod. fin. A. G. = 7.11$$

Tabla 4: Granulometría del Agregado fino.

Tamices	Abertura (Mm)	P.Retenido (Gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado
N° 4	4.780	0.00	0.00	0.00	100.00
N°8	2.360	375.40	11.92	11.92	88.08
N° 16	1.190	645.30	20.49	32.40	67.60
N° 30	0.590	850.30	26.99	59.40	40.60
N° 50	0.297	720.30	22.87	82.26	17.74
N° 100	0.149	340.80	10.82	93.08	6.92
N° 200	0.074	120.20	3.82	96.90	3.10
		3052.30			

Módulo de fineza

Los porcentajes retenidos acumulados en los tamices mencionados en el cálculo cuales fueron sumados y divididos entre 100.

$$Mod. fin. A. F. = \frac{N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100}{100}$$

$$Mod. fin. A. F. = \frac{11.92 + 32.40 + 59.40 + 82.26 + 93.08}{100}$$

$$Mod. fin. A. F. = 2.79$$

c) Peso unitario de agregado fino

Tabla 5: Peso unitario del agregado fino y Agregado Grueso

Tipo de Agregado	Tipo de Peso Unitario	N° Muestra	P. Material + Molde	P. del Molde	P. del Material	Volumen del Molde	P. Unitario (Ton/m3)	P. Unitario Promedio (Ton/m3)
FINO		1	10080.0	6700.0	3380.0	2124.0	1.591	1.57
		2	10010.0	6700.0	3310.0	2124.0	1.558	

	Peso Unitario Suelto	3	10050.0	6700.0	3350.0	2124.0	1.577	
	Peso Unitario Compactado	1	10450.0	6700.0	3750.0	2124.0	1.766	1.77
		2	10470.0	6700.0	3770.0	2124.0	1.775	
3		10460.0	6700.0	3760.0	2124.0	1.770		
GRUESO	Peso Unitario Suelto	1	9700.0	6700.0	3000.0	2124.0	1.412	1.43
		2	9730.0	6700.0	3030.0	2124.0	1.427	
		3	9780.0	6700.0	3080.0	2124.0	1.450	
	Peso Unitario Compactado	1	10040.0	6700.0	3340.0	2124.0	1.573	1.57
		2	10010.0	6700.0	3310.0	2124.0	1.558	
		3	10090.0	6700.0	3390.0	2124.0	1.596	

d) Peso específico

Tabla 6: Peso Específico del agregado fino y Agregado Grueso

Agregado	Fino	Grueso
T. Max. De la Muestra	Malla N° 4	3/4
Frascos	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml
P. Frasco + Agua	682.70	1567.40
P. Material Sup Seca al Aire	200.00	500.00
P. Material Saturado + Agua + Frasco	882.70	2067.40
P. Global con Desp. De Volumen	807.30	1897.20
P. Vol. Masa + Vol. Vacíos	75.40	170.20
P. Específico	2.65	2.94

e) Porcentaje de absorción

Tabla 7: Porcentaje de Absorción agregado fino y Agregado Grueso

Agregado	Fino	Grueso 0%
Número de Recipiente	2	6
P. Recipiente. + Material Sup. Seca en Aire	140.20	143.90
P. Recipiente. + Material Secado en Estufa	137.90	142.6
P. del Agua	2.30	1.30
P. del Recipiente	31.20	32.20
P. Material Secado en estufa	106.70	110.40
Porcentaje de Absorción	2.16	1.18

f) Análisis De Resistencia Al Desgaste Del Agregado Grueso Por Abrasión

Tabla 8: Resistencia al Desgaste del Agregado Grueso Por Abrasión

Identificación	Reciclado 50% Y 50% Convencional
Muestra	M1
Clasificación AASHTO	
Clasificación SUCS	
Graduación	A
P. Mat. Antes del Ensayo	5000
P. Mat/Ret. En la Malla N° 12	3810.000
P. Mat. Que pasa Malla N° 12	1190.000
Porcentaje de Desgaste (%)	23.80%

4.1.3. Segundo objetivo específico: Elaborar el diseño de mezcla de $f'c$ 210 del concreto convencional y del ACR sustituyendo al AG en 30% y 40% a los 7,14,21 y 28 días.

DISEÑO DE CONCRETO MÉTODO ACI

CONCRETO CONVENCIONAL

Condiciones Generales

Cemento:

Marca : Sol

Tipo : I

Peso Específico: 3.11Tn/m³.

Agua:

Agua Potable de la Red Publica

Peso Específico: 1000.00 kg/cm²

Características del Concreto:

Resistencia Especificada: 210 kg/cm²

Asentamiento: 3"-4"

Condiciones Ambientales y de Exposición durante el vaciado:

Temperatura promedio Ambiente: 20°C

Humedad Relativa: 80%

Condiciones a la cual estará Expuesta

Normales

Tabla 9:Datos de los agregados empleados.

Agregado	Fino	Grueso
Cantera	Tacllan	Tacllan
Perfil		Chancada
P. Unitario Suelto	1575 kg/m ³	1430 kg/m ³
P. Unitario Compactado	1770 kg/m ³	1576 kg/m ³
P. Específico Seco	2.65 kg/m ³	2.94 kg/m ³
Módulo de Fineza	2.79	7.11
% de Absorción	2.16	1.18
Cont. De Humedad	2.81	1.24

TNM	-----	3/4"
-----	-------	------

Fuente: Elaboración propia

a) DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA F'CR:

Tabla 10: Resistencia promedio requerida

F'c	F'cr
Menor de 210	F'c+70
210-350	F'c+84
Mayor a 350	F'c+98

Fuente: Comité 211 del ACI

$$f'_{cr} = f'_{c} + 84$$

$$f'_{cr} = 310 \text{ kg/cm}^2$$

Se consideró un factor de seguridad de 16 kg más según el laboratorio

b) CONTENIDO DE AIRE EN MEZCLA

Tabla 11: Contenido de aire en mezcla.

TMN Agregado Grueso	Aire Atrapado
3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00%
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.30%
4"	0.20%

Fuente: Comité 211 del ACI

Para el caso el aire atrapado es de **2.00%**.

c) CÁLCULO CONTENIDO DE AGUA

Determinación de la cantidad de agua por m³

Tabla 12:Contenido de agua.

Asentamiento	Tamaño Máximo del Agregado Grueso							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto Sin Aire Incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---
Concreto Con Aire Incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: Tablas de Diseño de Mezclas – Método ACI

Para el tamaño máximo del agregado y un asentamiento de 3" a 4" el contenido de agua es:

Volumen de Agua = 205 lt/m³.

d) RELACIÓN AGUA-CEMENTO

Tabla 13:Relación agua/cemento

f'c (kg/cm ²)	Relación Agua / Cemento en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46

350	0.48	0.4
400	0.43	
450	0.38	

Fuente: Tablas de Diseño de Mezclas – Método ACI

Se procedió a interpolar los datos de la tabla

$$a/c = 0.53$$

e) CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

Entonces tenemos que el cemento es el agua entre la relación a/c

$$\text{Cemento} = 205/0.53 = \mathbf{387 \text{ kg}}$$

$$\text{Bolsas de cemento} = \mathbf{9.11 \text{ bolsas/m}^3}$$

f) PESO DEL AGREGADO GRUESO

Tabla 14: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto

TMN AG	Módulo de fineza del Agregado Fino			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Tablas de Diseño de Mezclas – Método ACI

Se procede a interpolar los datos de la tabla para:

$$X = \mathbf{0.62}$$

$$\text{Peso del agregado compactado} = \mathbf{1576 \text{ kg/m}^3}$$

$$\text{Peso del agregado grueso} = 1576 * 0.62 = \mathbf{977 \text{ kg/m}^3}$$

g) CÁLCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO

Tabla 15:Resumen De los Materiales

Material	Peso (kg)	P. E	Vol. Abs.
Cemento	387.000	3110.000	0.124
Agua	205.000	1000.000	0.205
Aire	0.020		0.020
A. G	1008.412	2940.000	0.332
Total			0.682

Fuente: Elaboración propia

Volumen del agregado fino = 1 – Vol. Total

Volumen del agregado fino = 1- 0.682 = 0.318

Peso del Agregado Fino = Vol. AF * Peso Específico agregado fino

Peso del Agregado Fino = 0.318 x 2650 = 843 kg

Tabla 16:Resumen Peso Seco de Materiales por m3

Materiales	Peso Seco (kg)
Cemento	387
Agua	205
AG	977
AF	843
Aire	2.00%
Total	2412

Fuente: Elaboración propia.

h) CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

➤ Agregado Fino

Peso Húmedo AF = *Agregado fino en estado seco** (*Contenido de humedad/100+1*)

$$\text{Peso Húmedo AF} = 843 \cdot (1 + 2.81/100) = \mathbf{867 \text{ kg}}$$

➤ Agregado Grueso

Peso Húmedo AG = *Agregado grueso en estado seco** (*Contenido de humedad/100+1*)

$$\text{Peso Húmedo AG} = 977 \cdot (1 + 1.24/100) = \mathbf{989 \text{ kg}}$$

i) CÁLCULO DEL APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS

➤ Agregado Fino

Aporte Agua = **Peso Seco***(**% C.H - % Abs**)/100

$$\text{Aporte Agua} = 843 \cdot (2.81 - 2.16) / 100 = \mathbf{5.52 \text{ lt}}$$

➤ Agregado Grueso

Aporte Agua = **Peso Seco***(**% C.H - % Abs**)/100

$$\text{Aporte Agua} = 977 \cdot (1.24 - 1.18) / 100 = \mathbf{0.60 \text{ lt}}$$

El aporte de humedad de los agregados es:

$$5.52 \text{ lt} + 0.60 \text{ lt} = \mathbf{6.11 \text{ lt.}}$$

j) CÁLCULO DEL AGUA EFECTIVA

Agua efectiva = Agua diseño - Aporte Humedad

$$\text{Agua efectiva} = 205 - 6.11 = \mathbf{198.9 \text{ lt}}$$

Tabla 17:Resumen Peso Húmedo de Materiales por m3.

MATERIALES	PESO HÚMEDO (KG)
Cemento	387
Agua	198.9
AG	989
AF	867
Aire	2.00%
Total	2442

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18:Proporciones para la dosificación para el concreto convencional.

PROPORCIONES		
MATERIAL	Peso	Volumen
Cemento	1	1
Arena	2.24	2.08
Piedra	2.56	2.65
Agua	0.51	21.85

lt/saco

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19:Proporciones para la dosificación con 70% de piedra chancada y 30% de concreto reciclado.

PROPORCIONES		
MATERIAL	Peso	Volumen
Cemento	1	1
Arena	2.12	1.98
Piedra	2.60	2.69

Agua	0.53	22.48	lt/saco
------	------	-------	---------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20:Proporciones para la dosificación con 60% de piedra chancada y 40% de concreto reciclado.

PROPORCIONES		
MATERIAL	Peso	Volumen
Cemento	1	1
Arena	2.17	2.03
Piedra	2.55	2.65
Agua	0.53	22.68

lt/saco

Fuente: Elaboración propia.

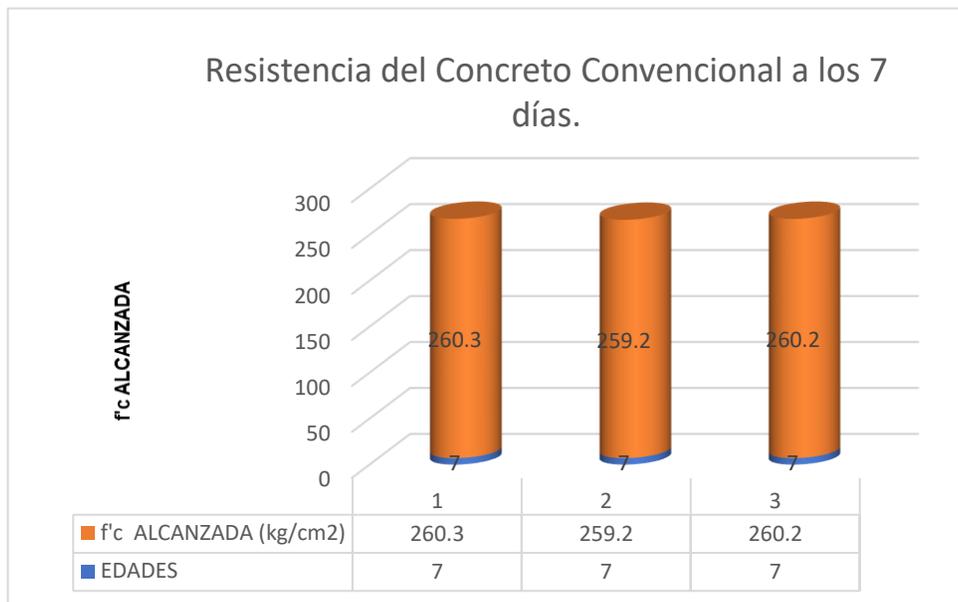
- 4.1.4. Tercer objetivo específico:** Evaluar la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², para el concreto convencional y ACR.
A continuación, detallare los resultados obtenidos de las roturas de los testigos convencional y con porcentaje de sustitución de 30% y 40%.

Tabla 21:Datos obtenidos a los 7, 14,21 y 28 Días de los testigos con concreto convencional.

DESCRIPCIÓN	f'c de Diseño (Kg/cm2)	FECHA		% ACR	EDAD (Días)	CARGA (kg)	f'c ALCANZADA (kg/cm2)	% f'c/f'cd	TIPO DE FALLA
		Moldeo	Rotura						
TESTIGO - 1	210	02/06/2022	09/06/2022	0%	7	45987	260.3	123.9	C
TESTIGO - 2	210	02/06/2022	09/06/2022	0%	7	45799	259.2	123.4	C
TESTIGO - 3	210	02/06/2022	09/06/2022	0%	7	45979	260.2	123.9	C
TESTIGO - 1	210	02/06/2022	16/06/2022	0%	14	47898	271.1	129.1	B
TESTIGO - 2	210	02/06/2022	16/06/2022	0%	14	47925	271.2	129.2	C
TESTIGO - 3	210	02/06/2022	16/06/2022	0%	14	48954	277.0	131.9	B
TESTIGO - 1	210	02/06/2022	23/06/2022	0%	21	53895	305.0	145.2	C
TESTIGO - 2	210	02/06/2022	23/06/2022	0%	21	57856	327.4	155.9	C
TESTIGO - 3	210	02/06/2022	23/06/2022	0%	21	55495	314.1	149.6	C
TESTIGO - 1	210	03/06/2022	01/07/2022	0%	28	69855	395.3	188.3	C
TESTIGO - 2	210	03/06/2022	01/07/2022	0%	28	69788	395.0	188.1	C
TESTIGO - 3	210	03/06/2022	01/07/2022	0%	28	69981	396.0	188.6	C

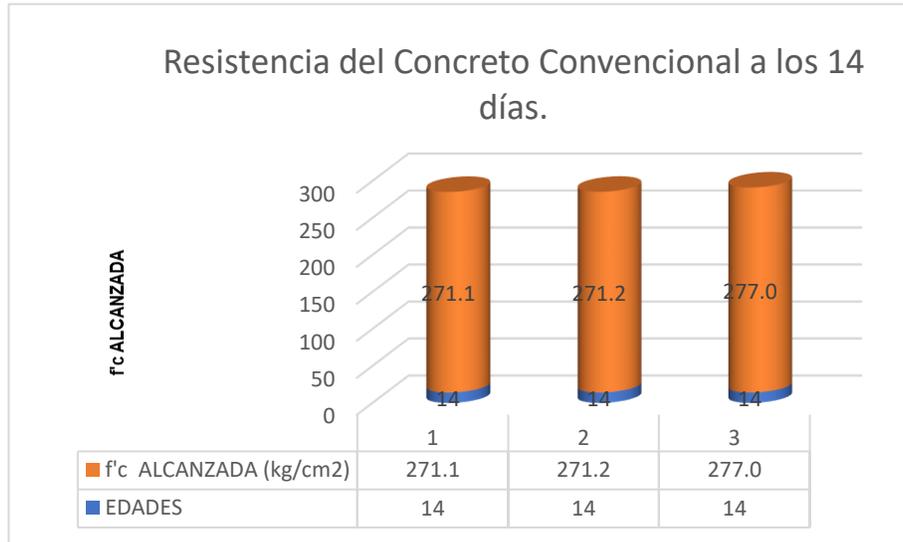
Descripción: En la tabla 21, se observa los datos obtenidos de las roturas de los testigos para cada día.

Figura 2:Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 7 Días



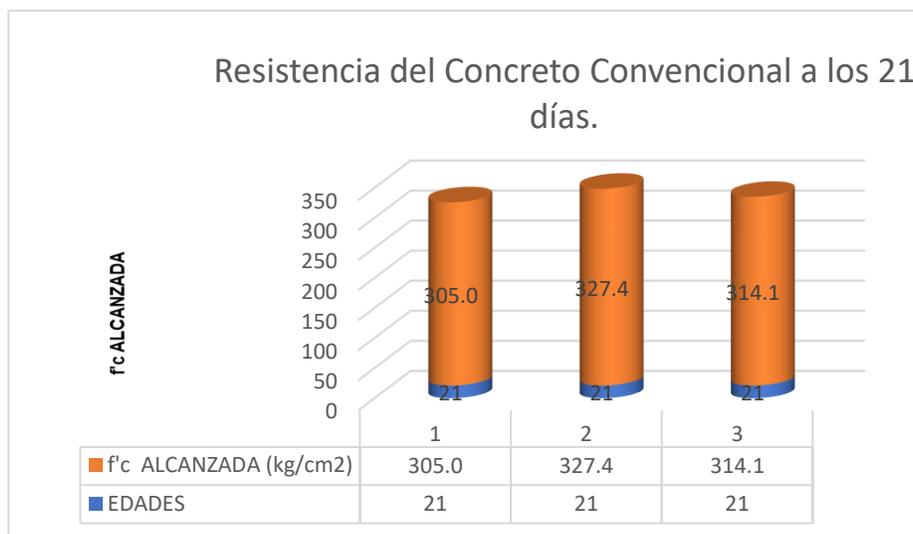
Descripción: En la figura 2, se observa los 3 testigos, para el día 7 el primer testigo alcanzo la resistencia de 260.03 kg/cm2, el 2do testigo 259.2 kg/cm2, el 3er testigo 260.02 kg/cm2, los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 3: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 14 Días



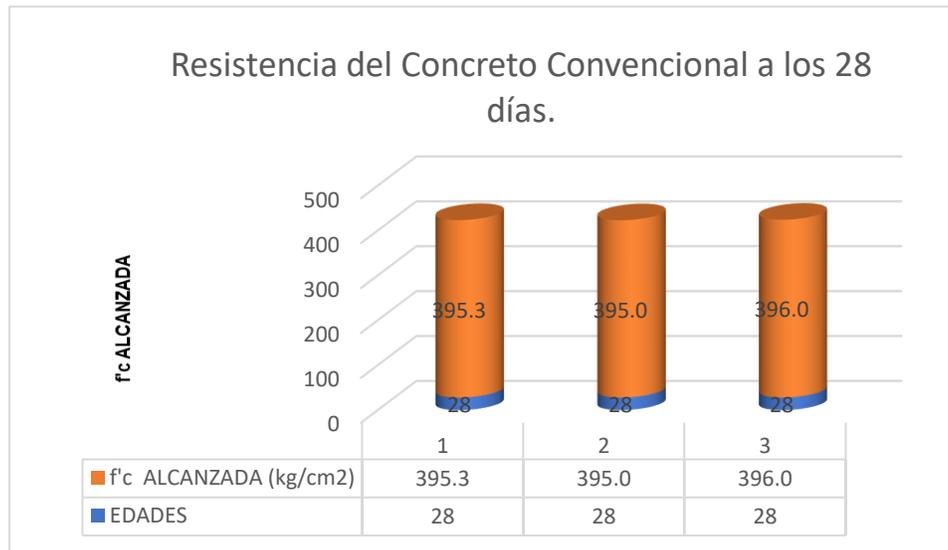
Descripción: En la figura 3, se observa los 3 testigos, para el día 14 el primer testigo alcanzo la resistencia de 271.1 kg/cm² con tipo de falla “B”, el 2do testigo 271.2 kg/cm² con tipo de falla “C”, el 3er testigo 277.0 kg/cm² con tipo de falla “B”.

Figura 4: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 21 Días



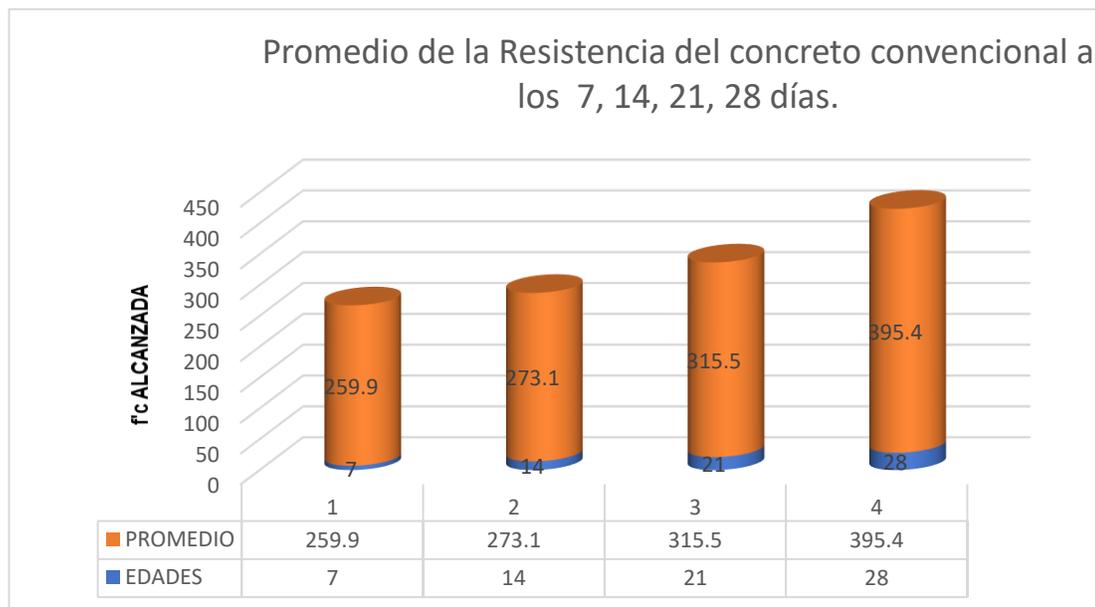
Descripción: En la figura 4, se observa los 3 testigos, para el día 21 el primer testigo alcanzo la resistencia de 305.0 kg/cm², el 2do testigo 327.4 kg/cm², el 3er testigo 314.1 kg/cm², los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 5: Resistencia de los 3 testigos con concreto convencional a los 28 Días



Descripción: En la figura 5, se observa los 3 testigos, para el día 21 el primer testigo alcanzo la resistencia de 395.3 kg/cm², el 2do testigo 395.0 kg/cm², el 3er testigo 396.0 kg/cm², los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 6: Promedio de la Resistencia alcanzada de los 3 testigos con concreto convencional a los 7,14,21 y 28 Días



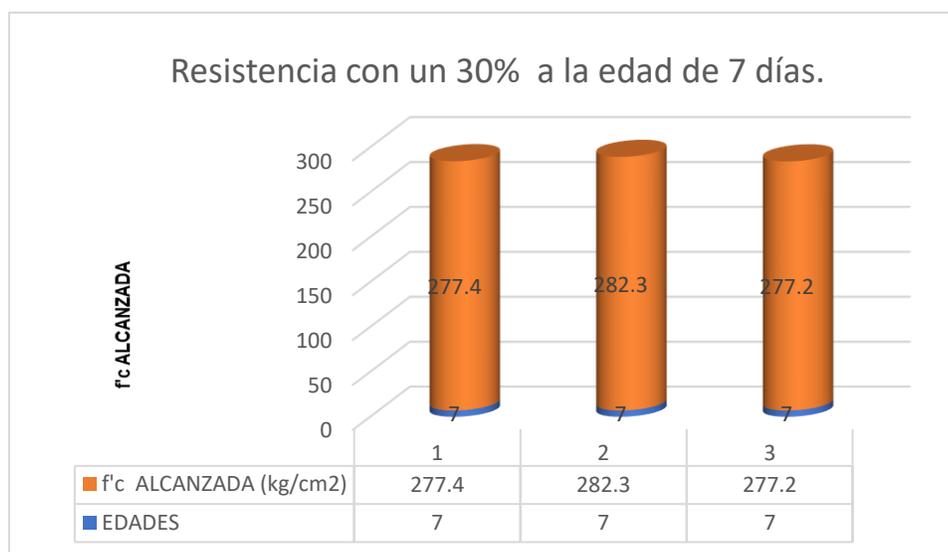
Descripción: En la figura 6, se observa el promedio de los 3 testigo para cada día, para el día 7 el promedio alcanzado de resistencia es 259.9 kg/cm², día 14 es 273.1 kg/cm², día 21 es 315.5 kg/cm² y para el día 28 es 395.4 kg/cm².

Tabla 22: Datos obtenidos de los 3 testigos con concreto Reciclado de 30% a los 7,14,21 y 28 Días

DESCRIPCIÓN	f'c de Diseño (Kg/cm ²)	FECHA		% ACR	EDAD (Días)	CARGA (kg)	f'c ALCANZADA (kg/cm ²)	% f'c/f'cd	TIPO DE FALLA
		Moldeo	Rotura						
TESTIGO - 1	210	03/06/2022	10/06/2022	30%	7	49024	277.4	132.1	C
TESTIGO - 2	210	03/06/2022	10/06/2022	30%	7	49879	282.3	134.4	C
TESTIGO - 3	210	03/06/2022	10/06/2022	30%	7	48987	277.2	132.0	C
TESTIGO - 1	210	03/06/2022	17/06/2022	30%	14	50241	284.3	135.4	C
TESTIGO - 2	210	03/06/2022	17/06/2022	30%	14	50521	285.9	136.1	C
TESTIGO - 3	210	03/06/2022	17/06/2022	30%	14	50195	284.1	135.3	C
TESTIGO - 1	210	04/06/2022	25/06/2022	30%	21	50579	286.2	136.3	C
TESTIGO - 2	210	04/06/2022	25/06/2022	30%	21	50874	287.9	137.1	C
TESTIGO - 3	210	04/06/2022	25/06/2022	30%	21	50314	284.7	135.6	C
TESTIGO - 1	210	04/06/2022	02/07/2022	30%	28	50921	288.2	137.2	C
TESTIGO - 2	210	04/06/2022	02/07/2022	30%	28	51801	293.2	139.6	C
TESTIGO - 3	210	04/06/2022	02/07/2022	30%	28	51121	289.3	137.8	C

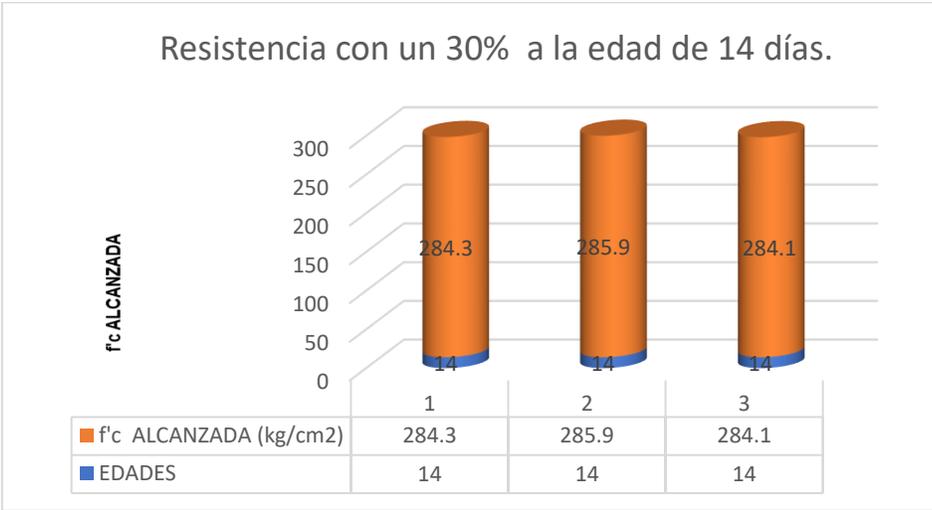
Descripción: En la tabla 22, se observa los datos obtenidos de las roturas de los testigos para cada día.

Figura 7: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 7 Días



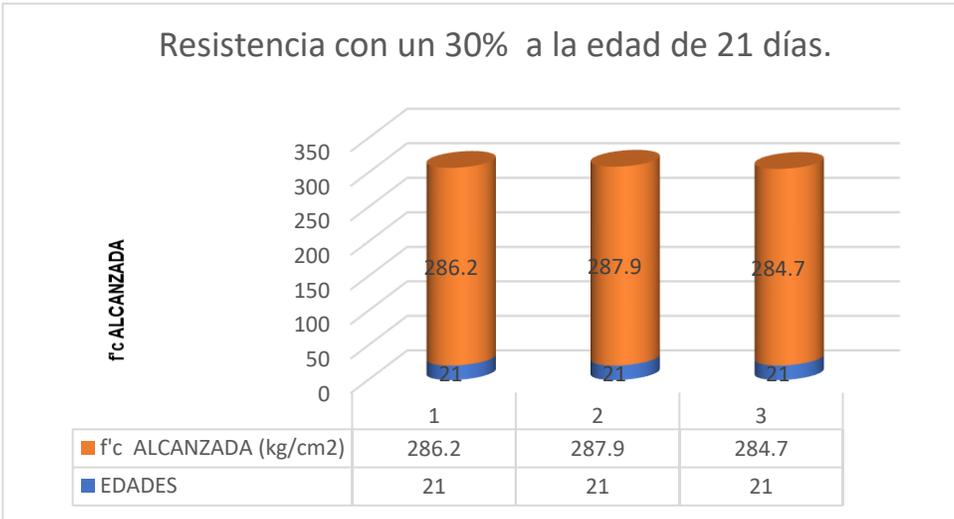
Descripción: En la figura 7, se observa los 3 testigos, para el día 7 el primer testigo alcanzo la resistencia de 277.4 kg/cm², el 2do testigo 282.3 kg/cm², el 3er testigo 277.2 kg/cm², los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 8: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 14 Días



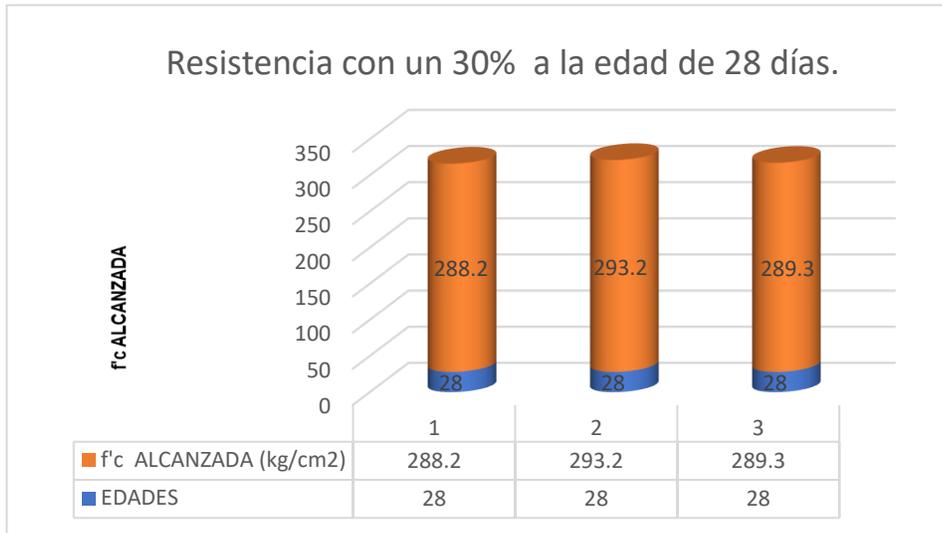
Descripción: En la figura 8, se observa los 3 testigos, para el día 14 el primer testigo alcanzo la resistencia de 284.3 kg/cm², el 2do testigo 285.9 kg/cm², el 3er testigo 284.1 kg/cm², los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 9: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 21 Días



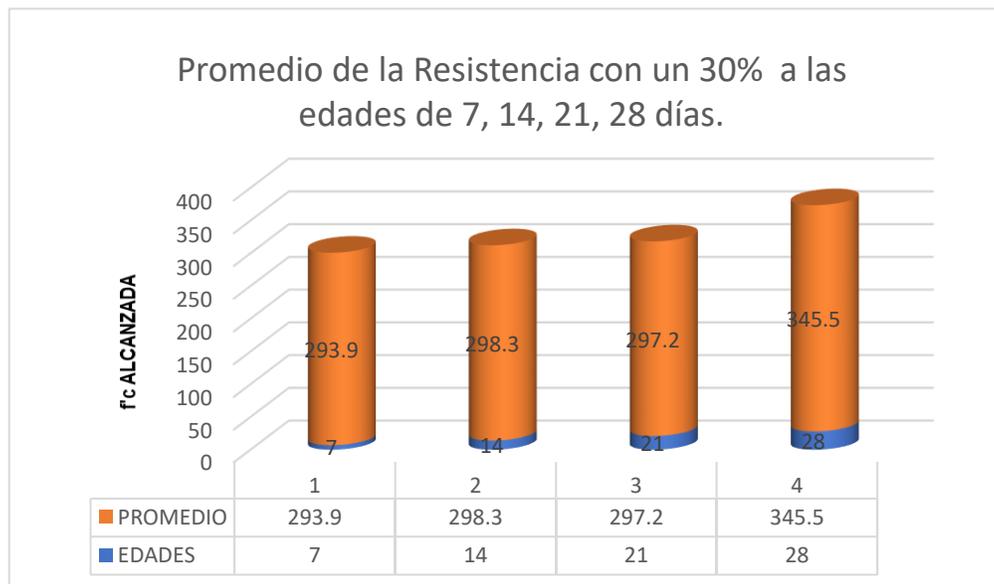
Descripción: En la figura 9, se observa los 3 testigos, para el día 21 el primer testigo alcanzo la resistencia de 286.2 kg/cm², el 2do testigo 287.9 kg/cm², el 3er testigo 284.7 kg/cm², los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 10: Resistencia de los 3 testigos con 30% de concreto reciclado a los 28 Días



Descripción: En la figura 10, se observa los 3 testigos, para el día 28 el primer testigo alcanzo la resistencia de 288.2 kg/cm², el 2do testigo 293.2 kg/cm², el 3er testigo 289.3 kg/cm², los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 11: Promedio de la Resistencia alcanzada de los 3 testigos con concreto reciclado con 30% a los 7,14,21 y 28 Días



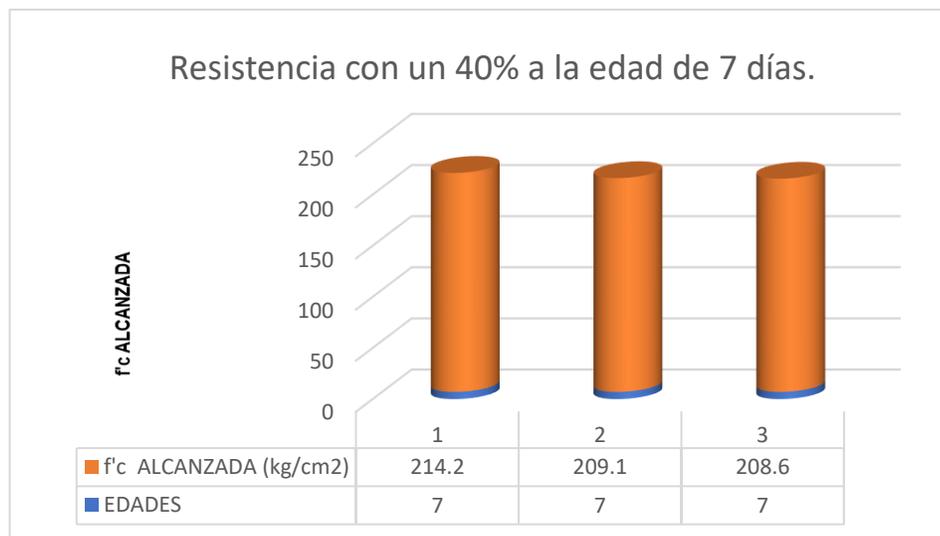
Descripción: En la figura 11, se observa el promedio de los 3 testigo para cada día, para el día 7 el promedio alcanzado de resistencia es 293.9 kg/cm², día 14 es 298.3 kg/cm², día 21 es 297.2 kg/cm² y para el día 28 es 345.5 kg/cm².

Tabla 23: Datos obtenidos de los 3 testigos con concreto Reciclado con 40% a los 7,14,21 y 28 Días

DESCRIPCION	f'c de Diseño (Kg/cm ²)	FECHA		% ACR	EDAD (Días)	CARGA (kg)	f'c ALCANZADA (kg/cm ²)	% f'c/f'cd	TIPO DE FALLA
		Moldeo	Rotura						
TESTIGO - 1	210	04/06/2022	11/06/2022	40%	7	37852	214.2	102.0	C
TESTIGO - 2	210	04/06/2022	11/06/2022	40%	7	36952	209.1	99.6	B
TESTIGO - 3	210	04/06/2022	11/06/2022	40%	7	36852	208.6	99.3	C
TESTIGO - 1	210	05/06/2022	19/06/2022	40%	14	35698	202.0	96.2	B
TESTIGO - 2	210	05/06/2022	19/06/2022	40%	14	36985	209.3	99.7	C
TESTIGO - 3	210	05/06/2022	19/06/2022	40%	14	35821	202.7	96.5	C
TESTIGO - 1	210	05/06/2022	26/06/2022	40%	21	41854	236.9	112.8	C
TESTIGO - 2	210	05/06/2022	26/06/2022	40%	21	40258	227.8	108.5	C
TESTIGO - 3	210	05/06/2022	26/06/2022	40%	21	42245	239.1	113.8	B
TESTIGO - 1	210	05/06/2022	03/07/2022	40%	28	45172	255.6	121.7	C
TESTIGO - 2	210	05/06/2022	03/07/2022	40%	28	45899	259.8	123.7	C
TESTIGO - 3	210	05/06/2022	03/07/2022	40%	28	46025	260.5	124.0	C

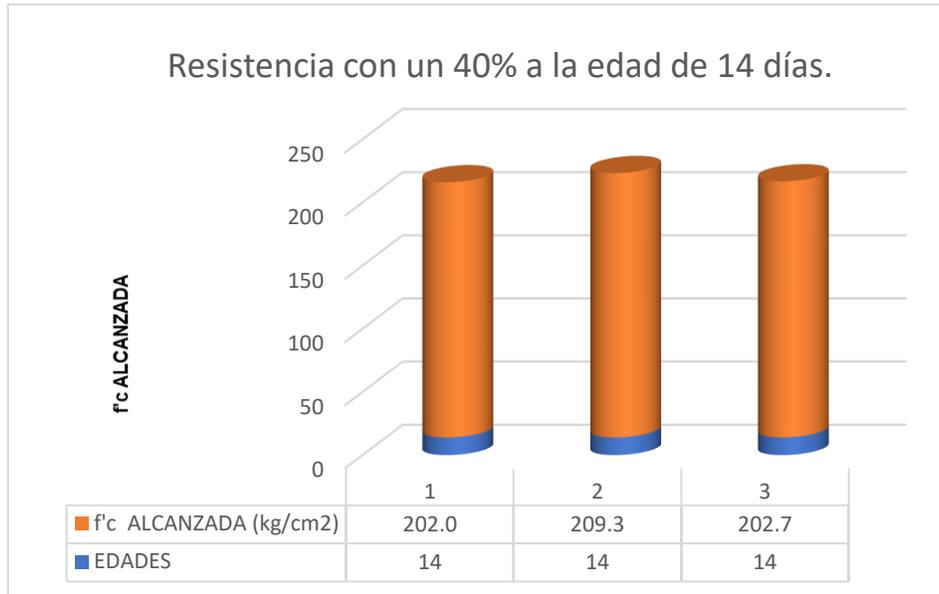
Descripción: En la tabla 23, se observa los datos obtenidos de las roturas de los testigos para cada día.

Figura 12: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 7 Días



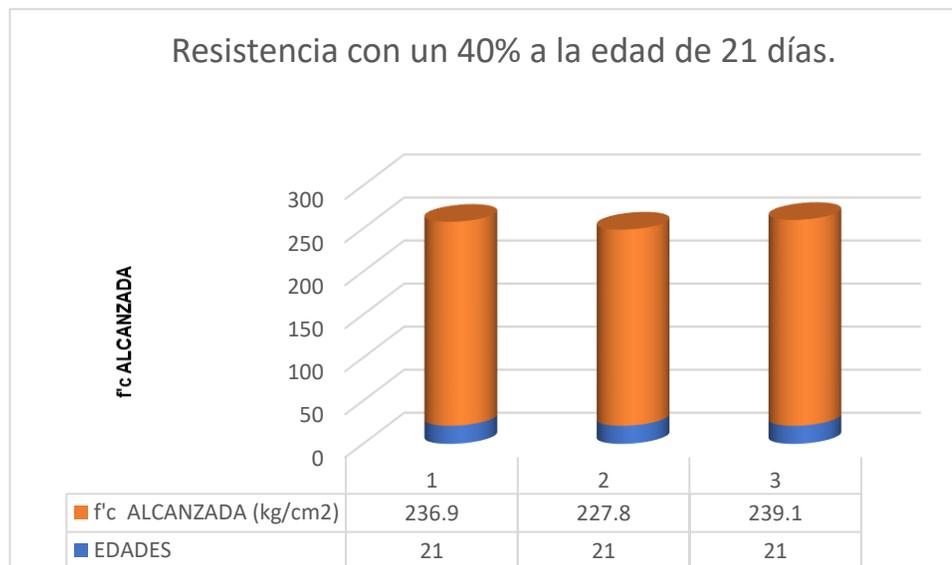
Descripción: En la figura 12, se observa los 3 testigos, para el día 7 el primer testigo alcanzo la resistencia de 214.2 kg/cm² con tipo de falla “C”, el 2do testigo 209.1 kg/cm² con tipo de falla “B”, el 3er testigo 208.6 kg/cm² con tipo de falla “C”.

Figura 13: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 14 Días



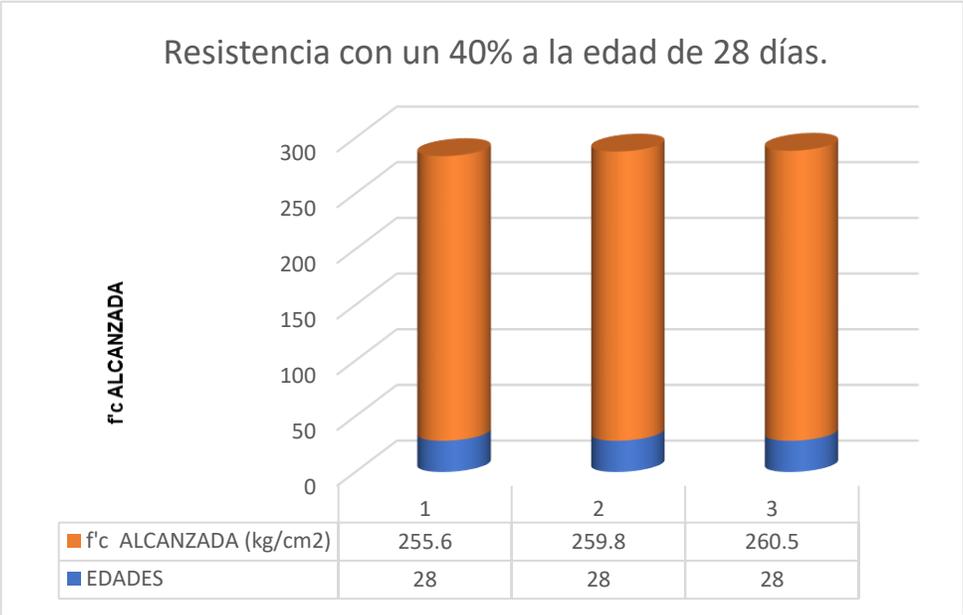
Descripción: En la figura 13, se observa los 3 testigos, para el día 14 el primer testigo alcanzo la resistencia de 202.0 kg/cm² con tipo de falla “B”, el 2do testigo 209.3 kg/cm² con tipo de falla “C”, el 3er testigo 202.7 kg/cm² con tipo de falla “C”.

Figura 14: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 21 Días



Descripción: En la figura 14, se observa los 3 testigos, para el día 21 el primer testigo alcanzo la resistencia de 236.9 kg/cm² con tipo de falla “C”, el 2do testigo 227.8 kg/cm² con tipo de falla “C”, el 3er testigo 239.1 kg/cm² con tipo de falla “B”.

Figura 15: Resistencia de los 3 testigos con 40% de concreto reciclado a los 28 Días



Descripción: En la figura 15, se observa los 3 testigos, para el día 28 el primer testigo alcanzo la resistencia de 255.6 kg/cm², el 2do testigo 259.8 kg/cm², el 3er testigo 260.5 kg/cm² los tres testigos con tipo de falla “C”.

Figura 16: Promedio de Resistencia alcanzada de los 3 testigos con concreto reciclado con 40% a los 7,14,21 y 28 Días



Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura 4, se observa el promedio de los 3 testigo para cada día, para el día 7 el promedio alcanzado de resistencia es 210.6 kg/cm², día 14 es 204.7 kg/cm², día 21 es 234.6 kg/cm² y por último para el día 28 es 258.6 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

El objetivo general de la tesis es Determinar la influencia de un concreto de $f'c$ de 210 en sustitución del agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%.

Influye positivamente reemplazando el concreto reciclado en 30% la cual se obtuvo resistencias aceptables, en cambio reemplazando el 40% no se obtuvo resistencias aceptables la cual se puede decir que no es factible realizar diseños de mezclas con ese porcentaje, por lo cual concuerdo con los autores Seara; Gonzalez; Martinez,(2018) en su artículo mencionado, ya que no obtuvo resistencias aceptables en el mismo porcentaje.

Objetivo Específico 01: Determinar las características de los materiales: Agregado grueso, Agregado Fino.

Se determinó las características de los materiales mencionados en los anexos (8,9, 10, 11, 12, 13), La cual concordamos con los autores Trujillo y Guerrero, (2020) ya que se obtuvo los resultados similares con la tesis para realizar el diseño de mezcla con los porcentajes de 30% que se hace similar al porcentaje que realizaron con un 25 % de remplazo, pero lo que es para el 40% de concreto reciclado no se tuvo similitud con el porcentaje de 50% que realizaron.

Objetivo Específico 02: Elaborar el diseño de mezcla de $f'c$ 210 del concreto convencional y del ACR sustituyendo al AG en 30% y 40% a los 7,14,21 y 28 días.

Se realizó el diseño de mezcla tanto para el CV y sustituyendo el material de agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%, la cual se puede observar para el concreto convencional en el anexo 10, anexo 11 sustituyendo el 30% concreto reciclado por agregado grueso (piedra chancada de $\frac{3}{4}$) y por último el anexo 12 sustituyendo el 40% concreto reciclado por agregado grueso (piedra chancada de $\frac{3}{4}$), la cual concuerdo

con los resultados del diseño de mezcla con los autores Trujillo y guerrero ,(2020) en la cual ellos realizaron el diseño de mezcla a un porcentaje de 25% y 50% obtuvieron resultados aceptables logrando pasar la resistencia del patrón 210, del 25% se asemeja a la proporción que se obtuvo al sustituir en 30%, pero el caso del 40% no se obtuvo buenos resultados la cual no es recomendable realizar el diseño a ese porcentaje de sustitución.

Objetivo Específico 03: Evaluar la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², para el concreto convencional y ACR

Se realizó el ensayo de resistencia de los testigos tanto para el concreto convencional y concreto reciclado sustituyendo los porcentajes de 30% y 40%, para el concreto convencional a los 7 días se obtuvo un promedio de resistencia de 259.9 kg/cm², día 14 es 273.1 kg/cm², día 21 es 315.5 kg/cm² y por último para el día 28 es 395.4 kg/cm², y para el concreto reciclado con porcentaje de sustitución de 30 % se obtuvo la resistencia promedio a los 7 días de 293.9 kg/cm², día 14 de 298.3 kg/cm², día 21 de 297.2 kg/cm² y por último para el día 28 de 345.5 kg/cm², para la sustitución de 40% se obtuvo para el día 7 el promedio alcanzado de resistencia es de 210.6 kg/cm², día 14 es de 204.7 kg/cm², día 21 es de 234.6 kg/cm² y por último para el día 28 es de 258.6 kg/cm². Se obtuvo las resistencias de roturas similares al porcentaje con el 25% de los autores Trujillo y guerrero, (2020), de las cuales se puede decir que influye positivamente realizar el diseño de mezcla al porcentaje de 30% de sustitución, de la cual no se puede decir lo mismo para el porcentaje de sustitución con 40%, porque no alcanzo la resistencia requerida en comparación con el diseño realizado de la tesis de Trujillo y guerrero en un 50%, ya que a ese porcentaje alcanzo de ellos la resistencia requerida y aceptable.

Se logra contrastar la hipótesis la cual se mencionó, si remplazo por 30%, 40% al AG por el ACR obtendré resistencias más altas a la compresión. De lo cual puedo decir que sustituyendo a un porcentaje de 30% si se obtiene

resultados aceptables logrando sobrepasar el diseño de resistencia de 210kg/cm², pero para el porcentaje de 40% no es tan favorable los resultados las cuales la mayoría de testigos no sobrepasaron el diseño de resistencia 210 kg/cm².

VI. CONCLUSIONES

1. El agregado de concreto reciclado, Influye positivamente reemplazando el 30% de concreto reciclado a la piedra chancada, de la cual se puede decir que es factible realizar el diseño con ese porcentaje de sustitución ya que se obtuvo resistencias aceptables logrando pasar la resistencia de diseño patrón, para el porcentaje de sustitución de 40% no puedo decir lo mismo ya que en la mayoría no se lograron alcanzar resistencias aceptables, la cual no recomiendo realizar el diseño a ese porcentaje.
2. Se logró realizar las propiedades de los agregados tanto para el fino y grueso de las cuales se obtuvo los resultados para el diseño de la mezcla mediante el método ACI, y así se logró realizar los testigos para su respectivo ensayo resistencia.
3. Se logró elaborara el diseño de mezcla para el concreto convencional y sustituyendo el agregado grueso por concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%.
4. Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión del concreto convencional y del concreto reciclado en sustitución de 30% y 40% obteniendo resultados aceptables en el porcentaje de 30%, en el porcentaje de sustitución de 40% no se obtuvo resultados aceptables según el ensayo de resistencia.

VII. RECOMENDACIONES

1. se recomienda obtener el concreto reciclado de obras que mandaron a realizar diseños de mezclas y ensayos de roturas (obras de contrata), para así garantizar el uso del material.
2. Se recomienda realizar en ACI con porcentaje de 30% de sustitución.
3. Se recomendable el uso del concreto reciclado a un porcentaje de 30% de reemplazo, ya que se obtuvo buenos resultados en la rotura de testigos, la cual se pueden realizar en obras como veredas, columnas, gradería con piedras.
4. Para el concreto con 40% de sustitución se recomienda su uso para falso piso, ya que no es recomendable su uso en concretos estructurales.

REFERENCIAS

ASTM C29/C29M-07. p.1. Peso unitario. [En línea] p.1.
<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C29C29M-07-SP.htm>.

Bedoya y Dzul. 2016. *El Concreto con Agregados Reciclados (CAR) como proyecto de viabilidad para el ecosistema urbano*. Colombia : Rev. ing. constr. vol.30, 2016. ISSN 0718-5073.

Castro y Paredes. 2018. “Diseño de concreto estructural de resistencia mayores a $210 \text{ kg} / \text{cm}^2$.con materiales reciclados de concreto. *Tesis (Titulo para ingeniero Civil):Lima*. [En línea] 2018. [Citado el: 25 de Abril de 2020.]
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/36871>.

Girio. 2015. Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg / cm^2 , empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, Barranca - 2015. *Tesis (Titulo para ingeniero Civil)*. [En línea] 2015. [Citado el: 25 de Abril de 2020.]
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1974>.

Huamán. 2018. Resistencia de concreto $f_c=210 \text{ kg} / \text{cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz. *Tesis (Titulo para ingeniero Civil)*. [En línea] 2018. [Citado el: 25 de Abril de 2020.]
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5478>.

Jordan y Viera. 2014. Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra. *Tesis (Titulo para ingeniero Civil):Chimbote*. [En línea] 2014. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2084>.

Kareema, et al. 2019. Performance of hot-mix asphalt produced with double coated recycled concrete aggregates. *Construction and Building Materials*. [En línea] 2019. [Citado el: 25 de Abril de 2020.]

<http://link.galegroup.com/apps/doc/A584328739/AONE?u=univcv&sid=AONE&xid=ec5b80d4>.

LEON, Juan Pablo. 2017. El Comercio. *En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos.* [En línea] 26 de Agosto de 2017. [Citado el: 23 de Abril de 2020.] <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/lima-generan-19-mil-toneladas-desmonte-dia-70-mar-rios-noticia-453274-noticia/>.

Luis. 2004, p.1. [En línea] 2004, p.1. <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20M anual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>.

Mendoza, I., & Chavez, S. 2017. [En línea] 2017. Residuos de construcción y demolición como agregado de concreto hidráulico nuevo. Ingeniería Civil..

NORMA E.060. 2009, p.14. [En línea] 2009, p.14. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <https://www.charlyepc.com/2019/06/norma-e060-concreto-armado.html>.

NTP 339.047. 2006, p.3. Agregados. Lima. [En línea] 2006, p.3. <https://es.scribd.com/document/229973045/NTP-339-047-2006>.

NTP 339.034. 2008. Resistencia a la compresión del concreto . [En línea] 2008. [Citado el: 18 de Marzo de 2020.] <https://es.slideshare.net/ERICKSA2/ntp-339034-2008>.

NTP 339.047. 2006, p.9. [En línea] 2006, p.9. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <https://es.scribd.com/document/229973045/NTP-339-047-2006>.

NTP 339.185. 2013. [En línea] 2013. [Citado el: 18 de Mayo de 2020.] <https://es.scribd.com/document/375184167/NTP-339-185-CONTENIDO-DE-HUMEDAD-DE-AGREGADOS-pdf>.

NTP 339.185. 2013. AGREGADOS. [En línea] 2013. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI..

NTP 339.209. hormigón, agregados y otros. [En línea] [Citado el: 18 de Marzo de 2020.] <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/6/jer/resoluciones-directorales/files/2018-RD48.pdf>.

NTP 400.012. 2001. Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos . [En línea] 2001. <https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/norma-tecnica-peruana-agregadoa-400012>.

NTP 400.017. 1999. Agregados. [En línea] 1999. <https://es.scribd.com/document/343664826/NTP-400-017-2011-Agregados-Metodo-de-Ensayo-Para-Determinar-El-Peso-Unitario-Del-Agregado>.

NTP 400.021. 2013. AGREGADOS. [En línea] 2013. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. Lima: Comisión reglamentos técnicos y comerciales - INDECOPI.

NTP 400.037. 2014. [En línea] 2014. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI..

NTP 440.022. Peso específico y porcentaje de absorción . [En línea] <https://es.slideshare.net/alan314/peso-especificoyabsorcion-de-agregado-grueso>.

Otzen y Manterola . 2017, p.2. [En línea] 2017, p.2. [Citado el: 26 de Abril de 2020.] https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_abstract.

Palacio, Chávez y Velásquez. 2016. Revista Tecnura, 21(53). [En línea] 2016. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/8195/13446>.

Ratcliffe. 2016. The use of crushed recycled concrete as an alternative concrete aggregate. *Tesis (Titulo para ingeniero Civil)*. [En línea] 2016. <https://core.ac.uk/download/pdf/47206376.pdf>.

RNE. NORMA E.060. 2009, p.19. Concreto Armado. [En línea] 2009, p.19. [Citado el: 25 de Marzo de 2020.] <https://es.slideshare.net/ninomanuelpe/norma-e060-concreto-armado>.

Sandhu et al. 2019, p.1. los agregados. [En línea] 2019, p.1. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800907002790>.

Seara; Gonzalez; Martinez, Eiras. 2018. . *Flexural performance of reinforced concrete beams made with recycled concrete coarse aggregate*. London : Springer Verlag, 2018. pág. 351. 978-1-4471-4539-4.

Sumari. 2016. Estudio del concreto de mediana a alta resistencia elaborado con residuos de concreto y cemento Portland tipo I. [En línea] 2016. http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/5379/1/sumari_rj.pdf .

Valderrama. 2015, p.232. [En línea] 2015, p.232. http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/984/valderramaneyra_leonor.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Vargas y Konny. 2018. “Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14. *Tesis (Titulo para ingeniero Civil):Tarapoto*. [En línea] 2018. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27093>.

Villegas, V. R. 2015. [En línea] 2015. Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 Kg/M2, empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus Costos Unitarios vs Concreto con Agregado Natural, Barranca - 2015. (Tesis de pregrado), UNASAM.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

título	Formulación Del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Tipo y Diseño De Investigación
Resistencia A La Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2021.	¿Cómo influye la resistencia a la compresión, sustitución del agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%?	General	Si reemplazamos por 30% y 40% al agregado grueso por el ACR, obtendremos resistencias más altas a la compresión.	Independiente	Tipo
		Determinar la influencia de un concreto de $f'c$ de 210 en sustitución del agregado grueso por el concreto reciclado en los porcentajes 30% y 40%.		Concreto reciclado	Aplicada
		Específicos		Dependientes	Diseño
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ 1. Determinar las características de los materiales: Agregado grueso, Agregado Fino ❖ 2. Elaborar el diseño de mezcla de $f'c$ 210 del concreto convencional y del ACR sustituyendo al AG en 30% y 40% a los 7,14,21 y 28 días. ❖ 3. Evaluar la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², para el concreto convencional y ACR. 		<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la compresión 	Cuasi experimental

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
Concreto reciclado	"son agregados derivados de materiales procesados, previamente usados en un producto" (Kareema, et al, 2019).	La técnica que se empleará será la observación y como instrumento se aplicará la guía de observación y las fichas técnicas de las pruebas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Agregado Grueso. Agregado Fino 	• Contenido De Humedad.	Razón
				• Granulometría.	Intervalo
				• Peso Unitario	Razón
				• Peso Específico	Razón
				• Porcentaje de Absorción.	Razón
				• Resistencia al desgaste por Abrasión.	Intervalo
			<ul style="list-style-type: none"> concreto reciclado 	Sustitución <ul style="list-style-type: none"> 0% 30% 40% 	Razón
Variables Dependientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición

Resistencia a la compresión	"Es la suficiencia para soportar un peso por unidad de área, y se expresa en cláusulas de esfuerzo, ordinariamente y se expresa, kg/cm ² , MPa y psi" (Cemex, 2019, p.1).	La técnica será aplicada, mediante la observación de los datos recopilados en la ficha de los ensayos de f ['] c el cual nos dará el resultado.	<ul style="list-style-type: none"> • Compresión 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la compresión a los 7,14,21 y 28. 	Razón
-----------------------------	--	--	--	---	-------

ANEXO 3

FICHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA			
JIRON O AVENIDA: Jr. Sucre	DISTRITO: Independencia	PROVINCIA: Huaraz	DEPARTAMENTO: Ancash
NOMBRE DE LA MUESTRA: Concreto Reciclado de pavimentación		FECHA DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA: 13/04/2022	
COORDENADAS UTM:			
X: 222716.92		Y: 894552.11	
DESCRIPCIÓN DE LA SUPERFICIE: No presenta fallas No presenta desgaste			
CANTIDAD: 150 kg			
COMENTARIOS:			
			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: Contenido de humedad del agregado fino y grueso.



Página 2 de 6

PROYECTO: Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI

LUGAR: HUARAZ-ANCASH
 CANTERA: TACLLAN
 UBIC. CANTERA: TACLLAN
 FECHA: 19/4 /2022

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM C 566 (NTP 339.185)

AGREGADO: FINO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	6	8
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	197.81	198.44
Peso Seco + Recipiente (gr)	193.11	193.42
Peso recipiente	20.36	20.20
Peso del agua (gr)	4.70	5.02
Peso Suelo Seco (gr)	172.75	173.22
Contenido de Humedad (%)	2.72	2.89
Humedad Promedio (%)	2.81	

AGREGADO: GRUESO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	3	4
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	142.90	154.70
Peso Seco + Recipiente (gr)	141.50	153.10
Peso recipiente	24.40	26.70
Peso del agua (gr)	1.40	1.60
Peso Suelo Seco (gr)	117.10	126.40
Contenido de Humedad (%)	1.20	1.27
Humedad Promedio (%)	1.24	

CERT.: 200744



ANEXO 5: Análisis Granulométrico Por Tamizado Agregado Grueso.



Página 3 de 6

PROYECTO: Resistencia a a Compresión En Sustitución De Agregado Grueso Pof E Concreto Recicado En Los Porcentajes 30% y 40% Huaraz -2022

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI

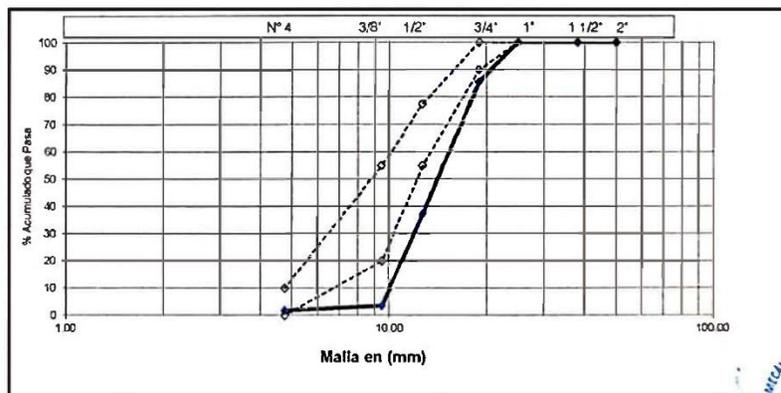
LUGAR: HUARAZ-ANCASH
 CANTERA: TACLLAN
 UBIC. CANTERA: TACLLAN
 FECHA: 19/4/2022

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 ASTM C136 (NTP 400.012)

AGREGADO: GRUESO
 PESO INICIAL SECO : 3115.00 grs % Pasa N° 4 : 1.70
 PESO LAVADO SECO: 3062.00 grs Peso Retenido 2" (gr): 0.00

TAMIZ	ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
2"		50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"		38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"		25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"		19.000	448.40	14.39	14.39	85.61
1/2"		12.700	1505.20	48.32	62.72	37.28
3/8"		9.500	1054.20	33.84	96.56	3.44
N° 4		4.760	54.20	1.74	98.30	1.70

3062.00



CERT: 200744

OBSERVACION: El agregado grueso esta compuesto por piedra chancada



ANEXO 7: Peso Unitario Agregado Fino Y Agregado Grueso



Página 5 de 6

PROYECTO: Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz - 2022.

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI

LUGAR: HUARAZ-ANCASH

CANTERA: TACLLAN

UBIC. CANTERA: TACLLAN

FECHA: 19/04/2022

PESO UNITARIO AGREGADO FINO ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	10080.00	10010.00	10050.00	10450.00	10470.00	10460.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3380.00	3310.00	3350.00	3750.00	3770.00	3760.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario (Ton/m ³)	1.591	1.558	1.577	1.766	1.775	1.77
Peso Unitario Promedio (Ton/m ³)	1.575			1.77		

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO ASTM C29 (NTP 400.017)

CERT: 200744

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	9700.00	9730.00	9780.00	10040.00	10010.00	10090.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3000.00	3030.00	3080.00	3340.00	3310.00	3390.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario (Ton/m ³)	1.412	1.427	1.45	1.573	1.558	1.596
Peso Unitario Promedio (Ton/m ³)	1.43			1.576		



ANEXO 8: Peso Específico Y Porcentaje De Absorción Del Agregado Fino y Grueso



Página 6 de 6

PROYECTO Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI

LUGAR: HUARAZ-ANCASH

CANTERA: TACLLAN

UBIC. CANTERA: TACLLAN

FECHA: 19 - 04 - 2022

PESO ESPECIFICO ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
Tamaño Maximo de la muestra	Mal'a N° 4	3/4"
Tipo de Frasco Utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml
Peso Frasco+ Agua	682.70	1567.40
Peso Material Sup Seca al aire	200.00	500.00
Peso Material Saturado+ Agua +Frasco	882.70	2067.40
Peso Global con desp. de Volumen	807.30	1897.20
Peso Vol. Masa + Vol Vacios	75.40	170.20
Peso Especifico	2.65	2.94

PORCENTAJE DE ABSORCION ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

CERT: 200744

AGREGADO	FINO	GRUESO
N° Recipiente	2	6
Peso Recipiente + Material Sup. Seca en Aire	140.20	143.90
Peso Recip. + Material Secado en Estufa	137.90	142.60
Peso del Agua	2.30	1.30
Peso del Recipiente	31.20	32.20
Peso Material Secado en estufa	106.70	110.40
Porcentaje de absorción	2.16	1.18



[Handwritten signature]



200744

Oficina: Jr. Hualcan N° 240 - Huaraz - Telf.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776
Email: geoestructura@gmail.com - jbarretop@gmail.com - informes@geostruct.com.pe
www.geostruct.com.pe



ANEXO 9: Resistencia al desgaste del Agregado Grueso por Abrasión



Página 1 de 1

OBRA: Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI
 LUGAR: HUARAZ-ANCASH
 CANTERA: TACLLAN 50% PIEDRA CHANCADA-50% CONCRETO REICLADO
 UBIC. CANTERA: TACLLAN 50% PIEDRA CHANCADA-50% CONCRETO REICLADO
 FECHA: 19/04/2022

CERT: 200821



RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASION

ASTM C131-C535 (NTP 400.019-400.020) AASHTO T-96

TAMAÑO MALLA		PESO DE LOS TAMAÑOS INDICADOS EN GRAMOS							
PASA EL TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	GRADO "A" (12)	GRADO "B" (11)	GRADO "C" (8)	GRADO "D" (6)	GRADO "1" (12)	GRADO "2" (12)	GRADO "3" (12)	
3"	2 1/2"					2500 gr			
2 1/2"	2"					2500 gr			
2"	1 1/2"					2500 gr	5000 grs		
1 1/2"	1"	1250 gr					5000 grs	5000 grs	
1"	3/4"	1250 gr						5000 grs	
3/4"	1/2"	1250 gr	2500 gr						
1/2"	3/8"	1250 gr	2500 gr						
3/8"	Nº 3			2500 gr					
Nº 3	Nº 4			2500 gr					
Nº 4	Nº 8				5000 grs				

Nota: Los números entre parentesis indican la cantidad de esferas

IDENTIFICACION	
Muestra	M-1
Clasificación AASHTO	
Clasificación SUCS	
Graduación	"A"
Peso Mat/Ret. en la Malla Nº 12(gr)	3810
Peso Mat que Pasa Malla Nº 12(gr)	1190
Porcentaje Desgaste (%)	23.8

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



CERT: 200821

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
GEOSTRUCT
 INDECOPI REGISTRO N° 00078368

ANEXO 10: Diseño de mezcla de concreto Convencional (ACI 211).



Página 1 de 6

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
ACI 211

PROYECTO: Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI

LUGAR: HUARAZ-ANCASH

CANTERA:

UBIC. CANTERA: TACLLAN

FECHA: 19/04/2022

CERT: 200744



DATOS TECNICOS:

fc de diseño : 210 Kg/cm²

AGREGADO FINO			
Módulo de fineza:	2.79	Peso específico (Ton/m ³):	2.65
Contenido de Humedad(%) :	2.81	Peso Seco Suelto (Kg/m ³):	1575
Absorción(%) :	2.16	Peso seco Compactado(Kg/m ³):	1770
AGREGADO GRUESO:			
Contenido de Humedad(%) :	1.24	Peso específico (Ton/m ³):	2.94
Absorción(%) :	1.18	Peso Seco Suelto (Kg/m ³):	1430
		Peso seco Compactado(Kg/m ³):	1576
VALORES DE DISEÑO			
Resistencia a la compresión(Kg/cm ²):	210	Peso específico del cemento (Tipo I):	3.11
Tamaño Máximo nominal (Pulg) :	3/4"	Revenimiento(pulg):	3"-4"
Agua de mezclado (Lts) :	205	Aire atrapado (%):	2.0
Relación a/c	0.53	Volumen de agregado grueso:	0.62

CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO

MATERIAL	KG/M3		
Cemento:	387.00	9.11	Bolsas/m3
Arena:	867.00		
Piedra:	989.00		
Agua:	198.93		



PROPORCIONES

MATERIAL	PESO	VOLUMEN
Cemento	1	1
Arena	2.24	2.08
Piedra	2.56	2.65
Agua	0.51	21.85

/saco



OBSERVACION:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario

200744

ANEXO 11: Diseño de mezcla con 70% con piedra chancada y 30% de concreto reciclado



Página 1 de 6

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
ACI 211

PROYECTO: Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

SOLICITANTE: RAMIREZ YANAC MILENA YESMI

LUGAR: HUARAZ-ANCASH

CANTIERA: TACLLAN 70% PIEDRA CHANCAADA- 30% CONCRETO RECICLADO

UBIC. CANTERA: TACLLAN 70% PIEDRA CHANCAADA- 30% CONCRETO RECICLADO

FECHA: 19/04/2022

CERT: 200819



DATOS TECNICOS:

f_c de diseño : 210 Kg/cm²

AGREGADO FINO			
Módulo de fineza:	2.79	Peso específico (Ton/m ³):	2.65
Contenido de Humedad(%):	2.16	Peso Seco Suelto (Kg/m ³):	1571
Absorción(%):	2.16	Peso seco Compactado(Kg/m ³):	1761
AGREGADO GRUESO:			
Contenido de Humedad(%):	1.22	Peso específico (Ton/m ³):	2.86
Absorción(%):	1.19	Peso Seco Suelto (Kg/m ³):	1430
		Peso seco Compactado(Kg/m ³):	1576
VALORES DE DISEÑO			
Resistencia a la compresión(Kg/cm ²):	210	Peso específico del cemento (Tipo I):	3.11
Tamaño Máximo nominal (Pulg):	3/4"	Revenimiento(pulg):	3"-4"
Agua de mezclado (Lts) :	205	Aire atrapado (%):	2.0
Relación a/c :	0.53	Volumen de agregado grueso:	0.63

CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO

MATERIAL	KG/M3	
Cemento:	387.00	9.11 Bolsas/m ³
Arena:	821.00	
Piedra:	1005.00	
Agua:	204.70	

PROPORCIONES

MATERIAL	PESO	VOLUMEN
Cemento	1	1
Arena	2.12	1.98
Piedra	2.60	2.69
Agua	0.53	22.48



OBSERVACION:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

ANEXO 13: Rotura de los testigos convencionales a los 7, 14,21 y 28 días.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 339.034-2013)

TESIS : Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

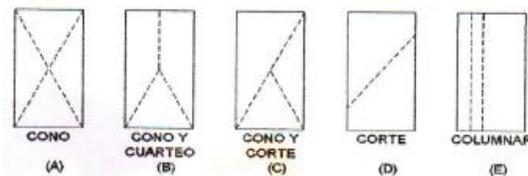
TESISTA : Ramírez Yanac, Milena Yesmi

ALTURA : 30 cm

DIAMETRO : 15 cm

AREA : 176.7 cm

TIPOS DE ROTURAS O FALLAS DE PROBETAS CILÍNDRICAS



DESCRIPCION	f'c de Diseño (Kg/cm2)	FECHA		% ACR	EDAD (Días)	CARGA (kg)	f'c ALCANZADA (kg/cm2)	% f'c/f'cd	TIPO DE FALLA
		Moldeo	Rotura						
TESTIGO - 1	210	02/06/2022	09/06/2022	0%	7	45987	260.3	123.9	C
TESTIGO - 2	210	02/06/2022	09/06/2022	0%	7	45799	259.2	123.4	C
TESTIGO - 3	210	02/06/2022	09/06/2022	0%	7	45979	260.2	123.9	C
TESTIGO - 1	210	02/06/2022	16/06/2022	0%	14	47898	271.1	129.1	B
TESTIGO - 2	210	02/06/2022	16/06/2022	0%	14	47925	271.2	129.2	C
TESTIGO - 3	210	02/06/2022	16/06/2022	0%	14	48954	277.0	131.9	B
TESTIGO - 1	210	02/06/2022	23/06/2022	0%	21	53895	305.0	145.2	C
TESTIGO - 2	210	02/06/2022	23/06/2022	0%	21	57856	327.4	155.9	C
TESTIGO - 3	210	02/06/2022	23/06/2022	0%	21	55495	314.1	149.6	C
TESTIGO - 1	210	03/06/2022	01/07/2022	0%	28	69855	395.3	188.3	C
TESTIGO - 2	210	03/06/2022	01/07/2022	0%	28	69788	395.0	188.1	C
TESTIGO - 3	210	03/06/2022	01/07/2022	0%	28	69981	396.0	188.6	C

ANEXO 14: Rotura de los testigos con concreto reciclado con 30% de sustitución a los 7, 14, 21 y 28 días.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 339.034-2013)

TESIS : Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En

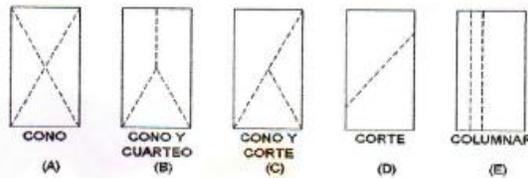
TESISTA : Ramírez Yanac, Milena Yesmi

ALTURA : 30.0 cm

DIAMETRO : 15.0 cm

AREA 176.7 cm

TIPOS DE ROTURAS O FALLAS DE PROBETAS CILÍNDRICAS



DESCRIPCION	f'c de Diseño (Kg/cm2)	FECHA		% ACR	EDAD (Días)	CARGA (kg)	f'c ALCANZADA (kg/cm2)	% f'c/f'cd	TIPO DE FALLA
		Moldeo	Rotura						
TESTIGO - 1	210	03/06/2022	10/06/2022	30%	7	49024	277.4	132.1	C
TESTIGO - 2	210	03/06/2022	10/06/2022	30%	7	49879	282.3	134.4	C
TESTIGO - 3	210	03/06/2022	10/06/2022	30%	7	48987	277.2	132.0	C
TESTIGO - 1	210	03/06/2022	17/06/2022	30%	14	50241	284.3	135.4	C
TESTIGO - 2	210	03/06/2022	17/06/2022	30%	14	50521	285.9	136.1	C
TESTIGO - 3	210	03/06/2022	17/06/2022	30%	14	50195	284.1	135.3	C
TESTIGO - 1	210	04/06/2022	25/06/2022	30%	21	50579	286.2	136.3	C
TESTIGO - 2	210	04/06/2022	25/06/2022	30%	21	50874	287.9	137.1	C
TESTIGO - 3	210	04/06/2022	25/06/2022	30%	21	50314	284.7	135.6	C
TESTIGO - 1	210	04/06/2022	02/07/2022	30%	28	50921	288.2	137.2	C
TESTIGO - 2	210	04/06/2022	02/07/2022	30%	28	51801	293.2	139.6	C
TESTIGO - 3	210	04/06/2022	02/07/2022	30%	28	51121	289.3	137.8	C

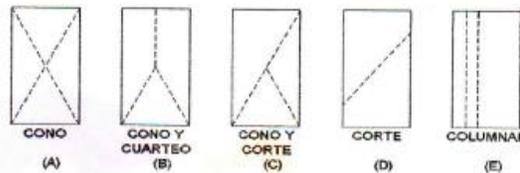
ANEXO 15: Rotura de los testigos con concreto reciclado con 40% de sustitución a los 7, 14,21 y 28 días

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 339.034-2013)

TESIS : Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En
TESISTA : Ramírez Yanac, Milena Yesmi

ALTURA : 30.0 cm
DIAMETRO : 15.0 cm
AREA : 176.7 cm

TIPOS DE ROTURAS O FALLAS DE PROBETAS CILÍNDRICAS



DESCRIPCION	f'c de Diseño (Kg/cm2)	FECHA		% ACR	EDAD (Días)	CARGA (kg)	f'c ALCANZADA (kg/cm2)	% f'c/f'cd	TIPO DE FALLA
		Moldeo	Rotura						
TESTIGO - 1	210	04/06/2022	11/06/2022	40%	7	37852	214.2	102.0	C
TESTIGO - 2	210	04/06/2022	11/06/2022	40%	7	36952	209.1	99.6	B
TESTIGO - 3	210	04/06/2022	11/06/2022	40%	7	36852	208.6	99.3	C
TESTIGO - 1	210	05/06/2022	19/06/2022	40%	14	35698	202.0	96.2	B
TESTIGO - 2	210	05/06/2022	19/06/2022	40%	14	36985	209.3	99.7	C
TESTIGO - 3	210	05/06/2022	19/06/2022	40%	14	35821	202.7	96.5	C
TESTIGO - 1	210	05/06/2022	26/06/2022	40%	21	41854	236.9	112.8	C
TESTIGO - 2	210	05/06/2022	26/06/2022	40%	21	40258	227.8	108.5	C
TESTIGO - 3	210	05/06/2022	26/06/2022	40%	21	42245	239.1	113.8	B
TESTIGO - 1	210	05/06/2022	03/07/2022	40%	28	45172	255.6	121.7	C
TESTIGO - 2	210	05/06/2022	03/07/2022	40%	28	45899	259.8	123.7	C
TESTIGO - 3	210	05/06/2022	03/07/2022	40%	28	46025	260.5	124.0	C

ANEXO 16: Panel Fotográfico

Fotografías N°01



Se observa, el recojo del material reciclado para su traslado a la chancadora de Tacllan.

Fotografías N°02



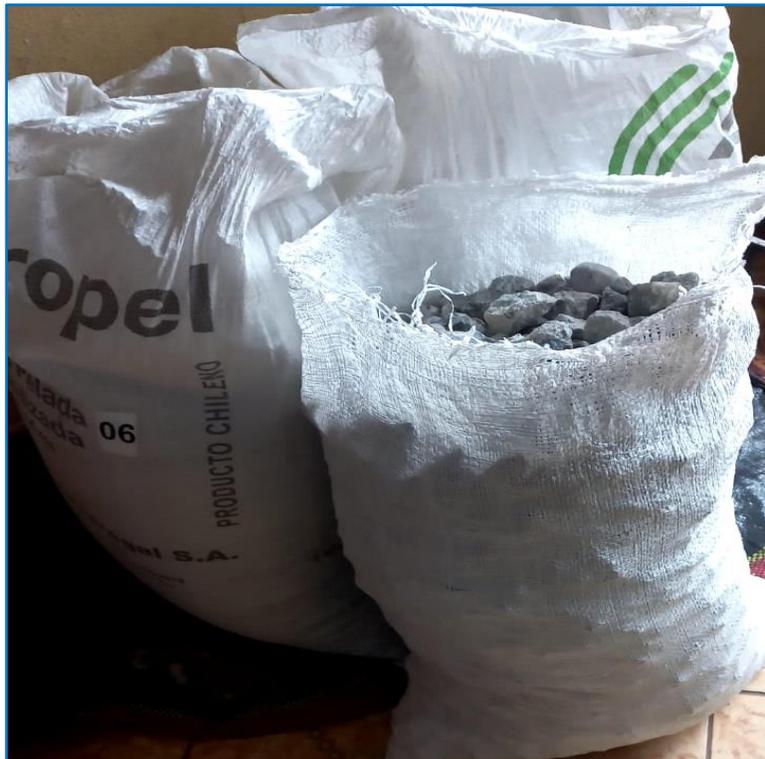
Se observa, la cantera en donde se compró los agregados y se llevo el material reciclado a la chancadora.

Fotografías N°03



Se observa, el material reciclado recogido de la chancadora con el tamaño requerido de $\frac{3}{4}$ ".

Fotografías N°04



Se observa, el material reciclado recogido de la chancadora con el tamaño requerido de $\frac{3}{4}$ ".

Fotografías N°05



fotografía N°06



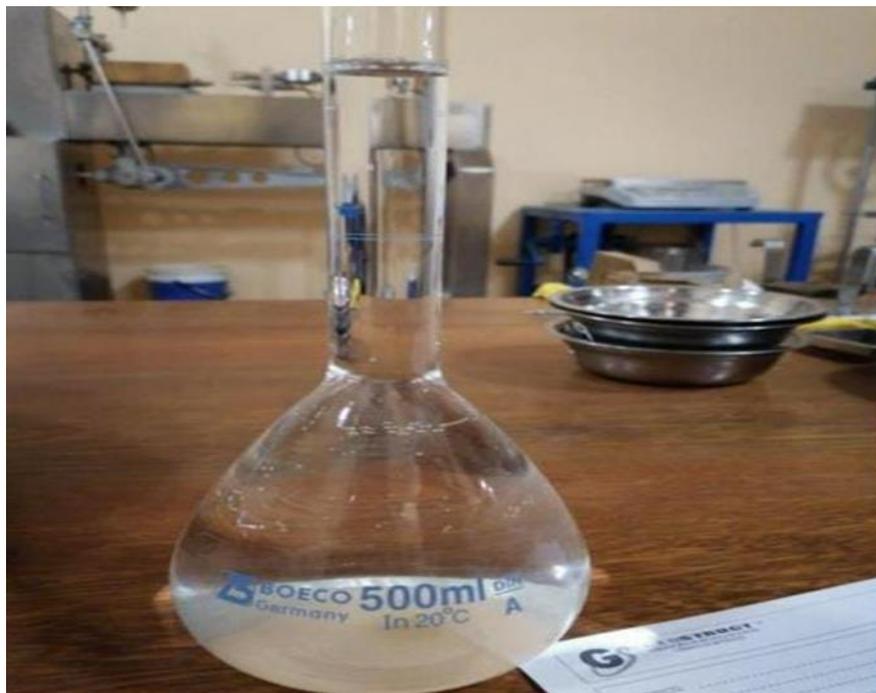
Para el Contenido de Humedad tenemos los materiales y los taras y el horno y la balanza.

Fotografías N°07



Para los **análisis granulométrico** se lava los materiales y colamos los tamices, para el agregado grueso se utilizara, los tamices de 2" hasta el número 4" es considerado el agregado grueso y todo lo que pasa el N° 4 al N°200.

Fotografía N°08



Para el análisis del peso específico se procede a pesar las probetas de 1000ml para el agregado grueso y para el agregado fino que se realizará la fiola de 500ml.

Fotografía N°09



Fotografía N°10



Para el análisis del **porcentaje del absorción** cogemos una cierta cantidad de agregado grueso la cual lavaremos y dejaremos sumergir en el agua durante 24, una vez lavada tomaremos una parte de la muestra y la otra será eliminada solo las partículas grandes del agregado será secado con un trapo, así tendremos la muestra parcialmente seca, se procede a pesar la muestra seca con la balanza de estabilidad, finalmente colocar en el balde de agua la canastilla con la muestra y se anotó el valor obtenido, finalmente colocar la muestra en el recipiente lo cual se llevara al horno por 24 horas, después sacarla la muestra y pesarla

Fotografía N°11



Se procedió a tamizar el agregado reciclado para mayor presión por la malla $\frac{3}{4}$ después de trasladarlo de la chancadora y obtuvimos el material requerido para la realización de las probetas.

Fotografía N°12



Se procedió a realizar la mezcla para realizar en slump la primera capa debemos apisonarla con la barrila un total de 25 veces penetrando toda la profundidad de esta capa, para segunda capa deberemos llenar el molde hasta la mitad igual con 24 golpes. El relleno de la tercera capa es igual al de la segunda hasta que esté lleno y lo enseraremos con la ayuda de la varilla, luego que levantamos el molde y procedemos a medir determinado el asentamiento para el concreto convencional salió 4".

Fotografías N°13



Procedemos a desmoldar las probetas pasado las 24 horas se realizar, después de haber sido desmoldada se procede a colocar las probetas inmediatamente en recipientes con agua potable, para su curado durante los 7 días sumergidos en agua

Fotografías N°14



Fotografía N°15



Se procedió a realizar la mezcla para realizar en slump la primera capa debemos apisonarla con la varilla un total de 25 veces penetrando toda la profundidad de esta capa, para la segunda deberemos llenar el molde hasta la mitad igual con 25 golpes, el llenado de la tercera capa es igual, luego voltearemos el molde al revés y lo ponemos junto al concreto, colocamos la varilla sobre el molde y procedemos medir determinando al asentamiento para concreto convencional para el 14 día salió 4”.

Fotografía N°16



Se observa los moldes llenados, luego procedemos a desmoldar las probetas pasado 24 horas, su llevarlos en recipiente con agua durante durante 14 días

Fotografía N°17



Se procedió a realizar la mezcla para realizar el slump con el porcentaje de agregado reciclado de 30%

Fotografía N°18



Así se realizó por cada probeta se procedió en los moldes de 3 capas y cada capa con 25 golpes que se utilizó un martillo con cabeza de goma para golear el molde suavemente y se trasladó en recipiente con agua durante 7 días

Fotografía N°19



Se procedió a realizar la mezcla para el slump la primera capa debemos apisonarla con la varilla un total de 25 veces penetrado toda la profundidad esa capa, para la segunda capa hasta que este lleno y lo enrasaremos con ayuda de la varilla con el porcentaje del concreto reciclado de 40%.

Fotografía N°20



Se observa los moldes llenados de concreto reciclado con porcentaje de 40 %, luego se desmolde, luego inmediatamente es llenado en recipiente con agua potable para su curado de 7 días sumergidos en agua

Fotografía N°21



1er testigo a los 7 días con agregado convencional teniendo un tipo de rotura c (cono y corte)

Fotografía N°22



2do testigo a los 7 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo de rotura C (cono y corte), 3er testigo a los 7 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo de rotura C (cono y corte)

Fotografía N°23



1er testigo a los 14 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo de rotura C (cono y corte)

Fotografía N°24



2do testigo a los 14 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo de rotura C (cono y corte), 3er testigo a los 14 días con agregado grueso teniendo un tipo de rotura C (cono y corte).

Fotografía N°25



1er testigo a los 21 días con el agregado grueso convencional teniendo un tipo C(cono y corte)

Fotografía N°26



2do testigo a los 21 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo C(cono y corte), 3er testigo a los 21 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo C (cono y corte)

Fotografía N°27



1er testigo a los 28 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo de rotura C (cono y corte)

Fotografía N°28



2do testigo a los 28 días con agregado grueso convencional teniendo un tipo de rotura C (cono y corte), 3er testigo a los 28 con agregado grueso convencional tenido un tipo de rotura C (cono y corte)

Fotografía N°29



1er testigo a los 7 días con agregado grueso reciclado por el porcentaje de sustitución 30% teniendo un tipo de rotura tipo C (cono y corte)

Fotografía N°30



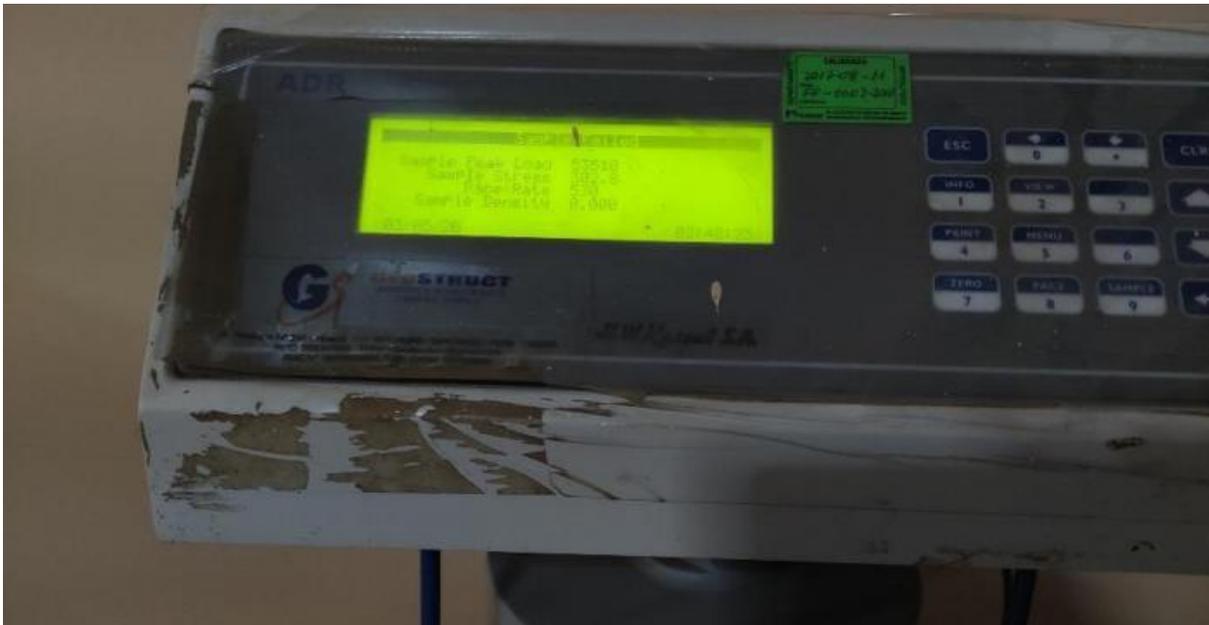
2do testigo a los 7 días con agregado grueso reciclado con porcentaje en sustitución 30% teniendo un tipo de rotura C (cono y corte), 3er testigo a los 7 días con agregado grueso reciclado con porcentaje de sustitución de 30% teniendo un tipo C (cono y

Fotografía N°31



1er testigo a los 14 días con agregados grueso Reciclado con porcentaje 30% con tipo de rotura "B", 2do testigo teniendo un tipo de rotura "B" (cono y corte), 3er testigo teniendo un tipo C (cono y corte)

Fotografía N°32



1er testigo a los 21 días con agregado grueso reciclado con porcentaje de sustitución de 30% con tipo de rotura C, 2do testigo teniendo un tipo de rotura C, 3er testigo teniendo un tipo de rotura C (cono y corte).

Fotografía N°33



1er testigo a los 28 días con agregado reciclado con porcentaje de sustitución 30% con tipo de rotura C (cono y corte), 2do testigo teniendo un tipo de rotura C, 3er teniendo un tipo de rotura C (cono y corte).

Fotografía N°34



1er testigo a los 7 días con agregado grueso Reciclado con porcentaje de sustitución 40% con tipo de rotura C, 2do testigo teniendo un tipo de rotura C, 3er testigo teniendo un tipo de rotura C (cono y corte).

Fotografía N°34



Rotura del 1er testigo de probetas a los 14 días con agregado grueso Reciclado con porcentaje sustitución de 40% tipo de rotura B (cono y corte), 2do testigo teniendo un tipo B (cono y corte), 3er testigo teniendo un tipo de rotura C (cono y corte).

Fotografía N°35



Rotura del 1er testigo de probetas a los 21 días con agregado grueso Reciclado con porcentaje de sustitución 40% con tipo de rotura C, 2do testigo teniendo un tipo de rotura C, 3er testigo teniendo un tipo de rotura C (cono y corte).

Fotografía N°36



1er testigo a los 28 días de agregado grueso Reciclado en los porcentajes de sustitución 40% con rotura tipo C, 2do testigo teniendo un tipo de rotura C, 3er testigo teniendo un tipo de rotura C (cono y corte)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MARIN CUBAS PERCY LETHELIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "

Resistencia a la Compresión En Sustitución Del Agregado Grueso Por El Concreto Reciclado En Los Porcentajes 30% y 40%, Huaraz-2022.

", cuyo autor es RAMIREZ YANAC MILENA YESMI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

HUARAZ, 02 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARIN CUBAS PERCY LETHELIER DNI: 26692689 ORCID: 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 02-08- 2022 10:46:16

Código documento Trilce: TRI - 0386762