



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Quintana Grandez, Harold Manuel (orcid.org/0000-0003-2910-9678)

Varela Flores, Abderramán Alhaim Silverio (orcid.org/0000-0003-1297-7196)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios por guiar y bendecir mi recorrido y no dejarme caer a pesar de las adversidades. A mis padres Juan Manuel Quintana Rodríguez y Sandra Milena Grandez Mendoza, a mi hermana Valeria, siendo ellos mi apoyo en mis proyectos y metas trazadas.

Quintana Grandez, Harold Manuel.

Dedico el siguiente proyecto de investigación primeramente a dios por darme un día más de vida y por cuidarme y guiarme siempre para logras mis metas propuestas, a mis padres quienes fueron mi motivación y quienes me daban aliento y consejos día a día para lograr lo propuesto.

VARELA FLORES, ABDERRAMAN

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a dios, por siempre darnos la vida, fuerza, sabiduría y voluntad para seguir día a día con nuestras metas propuestas. Agradecer a nuestros padres por siempre darnos su apoyo, así como también por darnos una motivación para alcanzar nuestro máximo desempeño y seguir adelante, agradecer a nuestros hermanos por darnos aliento siempre para cumplir nuestros objetivos, a nuestro asesor quien nos acompañó, nos enseñó, y nos apoyó en todas las dificultades a lo largo de la elaboración del presente proyecto de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR LA COLILLA DE CIGARRO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO, TARAPOTO 2023", cuyos autores son QUINTANA GRANDEZ HAROLD MANUEL, VARELA FLORES ABDERRAMAN ALHAIM SILVERIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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.

TARAPOTO, 30 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS PAREDES AGUILAR DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 30- 12-2023 08:25:24

Código documento Trilce: TRI - 0713051

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, QUINTANA GRANDEZ HAROLD MANUEL, VARELA FLORES ABDERRAMAN ALHAIM SILVERIO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: ""INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR LA COLILLA DE CIGARRO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO, TARAPOTO 2023"" , es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
QUINTANA GRANDEZ HAROLD MANUEL DNI: 61650103 ORCID: 0000-0003-2910-9678	Firmado electrónicamente por: HQUINTANAG el 30-12-2023 08:27:58
VARELA FLORES ABDERRAMAN ALHAIM SILVERIO DNI: 71111169 ORCID: 0000-0003-1297-7196	Firmado electrónicamente por: AVARELA el 30-12-2023 08:28:22

Código documento Trilce: INV - 1449486

Índice de contenidos

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRAC.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación	8
3.2. Variables y operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos de recolección de datos	15
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS.....	40

Índice de tablas

Tabla 1. Diseño experimental del proyecto.	9
Tabla 2. Ensayo de RC.	11
Tabla 3. Ensayo de RF.	12
Tabla 4. Muestra patrón y unidad de análisis de la investigación.	13
Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	15
Tabla 6. Evaluación de las propiedades físicas y químicas.	17
Tabla 7. Propiedades mecánicas del agregado fino.	18
Tabla 8. RC en probetas y RF en vigas de concreto reemplazando colilla de cigarro al 0.5%, 1%, 1.5%.	19
Tabla 9. Diseño óptimo de probetas y vigas de concreto.	20
Tabla 10. Costo de un diseño de mezcla de concreto	21

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Modo en que se desarrolla.....	8
Figura 2. Modo en que se desarrollan las variables examinadas.	11
Gráfico 1. RC de las probetas de concreto con el 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de colilla de cigarro.....	25
Gráfico 2. RF de las vigas de concreto con el 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de colilla de cigarro.....	26
Gráfico 3. Resultado de comparación de probeta óptimo y probeta convencional.	27
Gráfico 4. Valor económico.	28
Gráfico 5. RC de probetas con reemplazo del 0.50%, 1% y 1.50%.	28
Gráfico 6. Diseño de probetas al 1% de colilla a los 7, 14 y 28 días de.....	29
Gráfico 7. Validación de la hipótesis de acuerdo a la RC del diseño de bloques con reemplazo del 0%, 1.50%, 1% y 1.50% de colilla de cigarro en 28 días.	30

RESUMEN

El crecimiento de la ciudad con relación al sector de la construcción, teniendo al cemento como el material de mayor uso, pero al mismo tiempo es el contaminante principal del ambiente, por tal motivo, esto conlleva a buscar alternativas de solución, por ellos planteamos sustituir el cemento por colilla de cigarro parcialmente, buscando un producto a bajo costo, y sobre todo que esté disponible para la población. Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo determinar de qué manera influye la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023. Se trabajó con una muestra patrón y tres grupos experimentales sustituyendo colilla de cigarro al 0.5%, 1% y 1.5% al cemento. Con respecto a las propiedades físicas los hallazgos obtenidos respaldan investigaciones previas y presentan implicaciones significativas para el ámbito de la construcción. Con respecto a las propiedades mecánicas se alcanzaron resultados satisfactorios en ambos ensayos de rotura. Finalmente se concluye que al sustituir el 1% de colilla de cigarro se alcanza la resistencia máxima equivalente a 222.48 Kg/cm², obteniendo mejoras en las propiedades mecánicas del concreto considerándolo como el porcentaje óptimo.

Palabras clave: Colilla de cigarro, resistencia a compresión, resistencia a la flexión.

ABSTRACT

The growth of the city in relation to the construction sector, having cement as the most used material, but at the same time is the main pollutant of the environment, for this reason, this leads to seek alternative solutions, for them we propose to replace cement by cigarette butts partially, looking for a low-cost product, and above all that is available to the population. Therefore, the objective of this research is to determine the influence of replacing cement with cigarette butts on the mechanical properties of concrete, Tarapoto 2023. We worked with a standard sample and three experimental groups substituting 0.5%, 1% and 1.5% cigarette butts for cement. With respect to the physical properties, the findings obtained support previous research and have significant implications for the construction field. With respect to the mechanical properties, satisfactory results were achieved in both rupture tests. Finally, it is concluded that by substituting 1% of cigarette butt, the maximum resistance equivalent to 222.48 Kg/cm² is reached, obtaining improvements in the mechanical properties of the concrete, considering it as the optimum percentage.

Keywords: Cigarette butt, compressive strength, flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

A **nivel internacional** el sector de la construcción aumento considerablemente es por ello que “en Bolivia la fabricación de cemento está íntimamente ligada al constante progreso de la sociedad y, por tanto, de la humanidad. A lo largo de los siglos se han utilizado y perfeccionado diferentes combinaciones para crear un material ideal para la construcción, convirtiéndose así en el componente fundamental en la planificación de proyectos de ingeniería. Sin embargo, debido a su gran demanda y la producción masiva que supone, responsable de esta industria de alrededor del 5% de emisión de CO₂ en la atmósfera”. Llosa (2021). A **nivel Nacional** la demanda del cemento se ha incrementado, por eso “en el Perú, En Lima la construcción es un sector con alto requerimiento del cemento, la cual genera en las industrias cementeras un exigente consumo energético, es por ello que en su proceso productivo las emisiones de gases tóxicos aumentan su volumen”. Briggitt y Bustillos (2021). A **nivel local** en el distrito de “Tarapoto el consumo de cemento aumento un 18.67% respecto al año 2020 generando contaminación en la producción debido a la alta demanda del material”, INEI (2022), es por ello que debido a la reactivación de este sector después de parón por el estado de emergencia, está creciendo en un 20% en su demanda, ya que la gente emplea este material debido a su bajo costo y mayor durabilidad. Debido a esto es que se busca innovar y buscar alternativas sostenibles para su reemplazo ya que este su producción en escala genera contaminación, por ello buscamos sustituirlo con la colilla de cigarro y así menorar su producción, con el fin de tener una disposición final de los residuos de colilla de cigarro, que generan contaminación al no descomponerse rápidamente. De lo mencionado anteriormente el **problema general** es ¿De qué manera influye la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023? Los **problemas específicos** son ¿Cómo afectan las cualidades físicas y químicas de la colilla de cigarro en el concreto en Tarapoto en 2023? ¿Cuál es el impacto de la presencia de colillas de cigarro en los agregados en las propiedades del concreto, Tarapoto 2023? ¿Cómo influye la sustitución del cemento por colillas de cigarro en la RC y RF del concreto, Tarapoto 2023? ¿Cuál sería el

diseño óptimo para reemplazar el cemento por colilla de cigarro para mejorar el concreto, Tarapoto en 2023? ¿Cuál sería la comparación de costos entre los diseños de concreto que incorpora la sustitución del cemento por colillas de cigarro, Tarapoto 2023?. En tal sentido se plantea la **justificación teórica**, la colilla de cigarro que estoy utilizando para sustituir parcialmente al cemento a fin, de que la producción del este disminuya y contribuya con la mejora al ambiente. Cabe recalcar que el material es reciclable, pero no hay un plan completo para su reutilización. La **justificación práctica**, al sustituir el cemento por colilla de cigarro busca generar una incidencia positiva sobre la tolerancia a la RC, RF, asentamiento, tiempo de fraguado y porcentaje de vacíos del hormigón. Mejorando sus propiedades tanto físicas como mecánicas a fin de ser aplicadas en el campo de la construcción estructural, mitigando el impacto ambiental que genera su producción. La **justificación metodológica**, al usar de la colilla de cigarro se espera sustituir en proporciones de 0% 0.5% 1% 1.5%, a fin de medir de acuerdo a cada uno de estos porcentajes su incidencia sobre la variable dependiente (propiedades mecánicas). Además, los procedimientos para diseño serán inicialmente dado bajo el método de ACI de diseño de mezclas al cual posteriormente se le estará añadiendo estos porcentajes y contribuiremos para conocer el mejor porcentaje de diseño, encontrando la adición adecuada, mejorando sus propiedades. La **justificación por conveniencia**, se ha planteado el uso de este material que se encuentra comúnmente en las calles con el fin de aminorar sus efectos en el medio ambiente, buscando así brindar un concreto que cumpla con las normas y presupuesto económico. La **justificación social**, con esta colilla de cigarro en un concreto F'c 210 se busca resistencias que cumplan con las normas y resistencia al convencional para ser aplicada como nueva alternativa. Así mismo el **objetivo general** es determinar el impacto de reemplazar el cemento con colillas de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto en Tarapoto en 2023. Los **objetivos específicos** incluyen la evaluación de las cualidades físicas y químicas de las colillas de cigarro para mejorar las cualidades mecánicas del concreto, así como determinar cómo las cualidades mecánicas de los agregados afectan al concreto en Tarapoto en 2023. También se busca analizar la RC en probetas

y la RC en vigas de concreto al reemplazar parcialmente el cemento por colillas de cigarro, identificar el diseño óptimo para la sustitución del cemento por colillas de cigarro y evaluar el costo de este diseño respecto al convencional, Tarapoto en 2023. La **hipótesis general** plantea que la sustitución del cemento por colillas de cigarro mejorará las propiedades mecánicas del concreto en Tarapoto en 2023. Las **hipótesis específicas** sostienen que las cualidades físicas y químicas de las colillas de cigarro mejorarán el concreto, así como que las cualidades mecánicas de los agregados y la resistencia al sustituir el cemento por colillas de cigarro también contribuirán a esa mejora. Establecer un diseño óptimo para la incorporación de colillas de cigarro en probetas y vigas de concreto. Además, se busca determinar el costo comparativo entre un diseño de mezcla de concreto convencional y otro que contemple la sustitución del cemento por colillas de cigarro en términos de propiedades mecánicas en Tarapoto en 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En el trabajo investigativo se estableció como **antecedentes internacionales** a los siguientes trabajos, Según Hernández et al. (2022) buscó “*utilizar la colilla de cigarro en el concreto como propuesta para así colaborar en la disminución del material, con el cual conocer su viabilidad mejorando sus características*”, los resultados conseguidos son: La muestra convencional consiguió una resistencia a la compresión (RC) de 224.04 al día 28. sustituyendo 10% del material, se obtuvo una RC de 232.99 kg/cm² al día 28. sustituyendo 20% del aditivo se obtuvo una RC de 260.15 kg/cm² al día 28. sustituyendo 30% del aditivo, se obtuvo una RC de 228.78 kg/cm² al día 28. Así mismo tenemos que en las pruebas de resistencia a flexión (RF), los resultados sustituyendo el 10% se alcanzó una RF de 15.39 k/Cm², del mismo modo sustituyendo el 20% se recogió una RF de 19.35 kg/cm², finalmente sustituyendo el 30% se logró una RF de 14.27 kg/cm². También Pinilla y Diaz (2021), busco “*mejorar las cualidades físicas y químicas, con el fin de averiguar la viabilidad de esta adherencia adicionando colillas de cigarro para una mezcla de concreto*”, los datos conseguidos son, gravedad específica (GE) de 1.423 kg/cm³ y una superficie específica (SE) de 9.795 cm²/gr, así mismo también encontró algunas propiedades químicas como plomo con un porcentaje de 0.436%, así mismo, cadmio con un 0.343%, del mismo modo también se encontró arsénico con un 0.427% y finalmente se encontró una humedad de 5.094%. Por otro lado, tenemos a Pajuelo (2019), el cual hace referencia a las “*cualidades mecánicas de los agregados del concreto*”, teniendo como resultados un diámetro nominal máximo de 4.634 mm, del mismo modo un módulo de finura (MF) de 2.839%, consecuentemente también obtuvo un peso unitario suelto (PUS) de 17.64 kg/cm² y un peso unitario compactado (PUC) de 18.24 kg/cm², esto hasta el tamiz #200. Como **antecedentes nacionales** se presentan los siguientes, Según Flores (2022), buscó señalar los agregados que se utilizan en el concreto al sustituir cemento por colilla de cigarro, el cual como resultados obtuvo para el diseño patrón de una probeta contiene una cantidad de cemento de 3.734 kg, grava 3/4 5.107 kg, grava de 1/2 7.351 kg y agua 0.937 lt, así mismo para el diseño optimo en probeta se empleó el 5% de sustitución, utilizando 3.203 kg de cemento, 5.107

kg de grava 3/4, 7.351 kg de grava 1/2, 0.988 lt de agua y 0.531 kg de ceniza de colilla de cigarro. Por otro lado, el diseño patrón de viga contiene cemento con una cantidad de 4.532 kg, grava 3/4 con 7.726 kg, grava de 1/2 con 11.768 kg y agua 1.293 lt. Así mismo con el diseño óptimo de viga siendo el 5% de sustitución el cual contiene una cantidad de cemento del 4.186 kg, grava 3/4 con 7.726 kg, grava de 1/2 con 11.768 kg, agua 1.374 lt y colilla de cigarro 0.895 kg. Según Ayllon et al. (2021), en la forma convencional, el cemento se adquirió por S/. 290.00 soles, luego se compró el agregado fino por S/. 55.00 soles, y el agregado grueso tuvo un precio de S/. 125.00 soles. Además, se gastaron S/. 62.00 soles en agua, resultando en un gasto total de S/. 532.00 soles. Por otro lado, en el concreto sustituyendo con un 10% de colilla de cigarro, los costos fueron los siguientes: cemento por S/. 275.00 soles, agregado fino por S/. 55.00 soles, agregado grueso por S/. 125.00 soles y el aditivo, que tuvo un costo de S/. 0.50 y un gasto de S/. 62.00 soles, lo que sumó un total de S/. 517.50 soles. Según Timoteo (2021), buscó determinar el porcentaje de influencia de la ceniza al sustituir al cemento en las peculiaridades mecánicas del concreto $f'c = 210$, los datos conseguidos por el autor son, al sustituir 10% de ceniza por cemento en el día 7 una RC de 164, al día 14 se consiguió una RC de 191, al día 28 se consiguió una RC de 236, de igual manera al sustituir el 15% al día 7 se obtuvo una RC de 157, al día 14 se consiguió una RC de 187, al día 28 se logró una RC de 231. Por lo mencionado se presentan las **definiciones teóricas** relacionadas a la **variable independiente: la colilla de cigarro, como definición conceptual** en el cual según Manrique et al. (2017) lo define como “residuo sólido a la colilla de cigarrillo, material común que se encuentra en las calles de cualquier ciudad”. Las colillas de cigarrillos son los restos o residuos de un cigarrillo una vez que ha sido consumido. Generalmente, consisten en el extremo del filtro que ha sido utilizado para fumar. Estas colillas suelen contener restos de tabaco parcialmente quemado, papel y el filtro, que está compuesto principalmente de acetato de celulosa, de igual manera como **definición operacional** se sustituyó al cemento por proporciones de colilla de cigarro en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% en el concreto. Al pie de la NTP según las pruebas en base $f'c = 210$. Acorde con el investigador (Mejía 2021) estudio

la ceniza de la colilla del cigarro, haciendo un estudio experimental con 72 unidades las cuales fueron 36 probetas y 36 vigas, en base a nuestro proyecto lo único que es diferente son los porcentajes de sustitución según las fichas de recolección de datos y la distribución de RC y RF. **Como dimensiones** tenemos la composición física y química de la colilla del cigarro, las características de los agregados y evaluar la RC y RF. El investigador Huaquisto y Belizario (2018) “determino la colilla de cigarro para una distribución y se recogió los resultados que el porcentaje más optimo es empleando el 10% de sustitución ya que supero al diseño patrón el cual obtuvo una RC de 210”. **Como indicadores** se examinó las muestras para obtener los datos con los ensayos de laboratorio, composición de la colilla el cigarro, reemplazando la relación de agua cemento sustituyendo al 0.5%, 1% y 1.5% de adición de colilla de cigarro. Según el autor Timoteo (2021) “lo define como límites establecidos e importante que para. determinar las resistencias físicas y. mecánicas donde la permeabilidad y capacidad de absorción sobre el concreto siguiendo los lineamientos establecidos que se han desarrollado con ciertos parámetros cumpliendo las NTP-ASTM C39”. Así mismo, Villanueva (2021) “lo define como componentes de una serie de operaciones por medio de combinaciones para establecer los parámetros de diseño de mezcla realizando los ensayos del concreto determinando sus propiedades del concreto”. **Su escala de medición;** la razón. **En relación a la variable dependiente: Propiedades mecánicas, como definición conceptual** según Caro (2021) “La aplicación de fuerzas que tienden a comprimirlo o reducir su volumen. Se mide mediante la deformación del material permanentemente o caiga bajo una fuerza de compresión”, alcanzando un valor superior a $f'c = 145$, $f'c = 175$ y $f'c = 210$. Así mismo en base a la resistencia a flexión Villanueva (2021), nos menciona que es la “capacidad de un material para resistir fuerzas aplicadas que causan flexión o curvatura. Se evalúa la capacidad del material para soportar cargas aplicadas perpendicularmente a su eje longitudinal, provocando flexión sin romperse”. **Como definición operacional,** evaluación de probetas y viguetas de agregando de colilla de cigarro al 0.5%, 1% y 1.5%, obteniendo resultados experimentales. Para (Cristina 2019) lo define como “procedimiento de

sustitución parcial de un material para alterar sus composición química o propiedades mecánicas mejorando su rendimiento”. **Como dimensiones**, en la evaluación de la sustitución de colilla de cigarro por cemento 0.5%,1% y 1.5% y la comparación del precio. En relación a Verde (2019) “Se llevaron a cabo pruebas en bloques de concreto de mezclas específicamente diseñadas, con distintas medidas y tiempos de curado al 7, 14 y 28 días. Estos bloques fueron sometidos a presión para evaluar su RC y RF en cada etapa del proceso”. **Los indicadores** son la rotura de probetas y vigas con sustitución de colilla de cigarro en los días ya mencionados, posterior se realizó el costo de cada diseño. Como **escala de medición** se tiene la razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

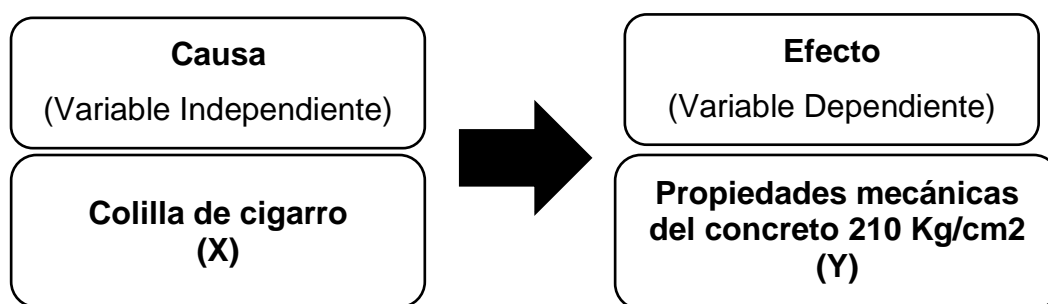
3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo Aplicado o práctico, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) lo define como un “enfoque de investigación orientado a generar conocimientos prácticos y utilitarios, con el propósito de abordar problemas específicos de manera efectiva. Este enfoque se caracteriza por ser cuantitativo, lo cual permite obtener un entendimiento más profundo de la situación y proporcionar datos numéricos concretos y prácticos”.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño empleado fue experimental puro, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) lo define como puro “una metodología de investigación en la que los participantes manipulan una variable independiente con el objetivo de examinar su efecto causal sobre una variable dependiente específica. Este diseño se destaca por su capacidad para controlar de manera rigurosa y obtener conclusiones más sólidas”.

Figura 1. *Modo en que se desarrolla.*



Fuente: *Elaboración propia de los investigadores.*

A continuación, se detalla el plan experimental para desarrollar diseños de concreto 210 Kg/cm², utilizando un porcentaje parciales de colilla de cigarro, en la cual se especifica la variable independiente (causa) y la variable dependiente (efecto).

Tabla 1. *Diseño experimental del proyecto.*

	M ₁ (7d)	M ₁ (7d)	M ₁ (7d)
	<u>D₁:</u>	<u>D₁:</u>	<u>D₁:</u>
GE ₁	Sustitución del cemento por 0.5% de colilla de cigarro	Sustitución del cemento por 0.5% de colilla de cigarro	Sustitución del cemento por 0.5% de colilla de cigarro
	<u>D₂:</u>	<u>D₂:</u>	<u>D₂:</u>
GE ₁	Sustitución del cemento por 1% de colilla de cigarro	Sustitución del cemento por 1% de colilla de cigarro	Sustitución del cemento por 1% de colilla de cigarro
	<u>D₃:</u>	<u>D₃:</u>	<u>D₃:</u>
GE ₁	Sustitución del cemento por 1.5% de colilla de cigarro	Sustitución del cemento por 1.5% de colilla de cigarro	Sustitución del cemento por 1.5% de colilla de cigarro
	<u>D₀:</u>	<u>D₀:</u>	<u>D₀:</u>
GE ₁	Concreto sin incorporación de colilla de cigarro	Concreto sin incorporación de colilla de cigarro	Concreto sin incorporación de colilla de cigarro

Fuente: *Elaboración propia*

Donde:

GE: Grupo experimental con la incorporación de colilla de cigarro.

GC: Grupo de control.

D₀: Diseño de mezcla sin incorporación de ceniza de cascarilla de café

D₁: Sustitución del cemento por 0.5% de colilla de cigarro.

D₂: Sustitución del cemento por 1% de colilla de cigarro.

D₃: Sustitución del cemento por 1.5% de colilla de cigarro.

M₁, M₂ y M₃: Medición de las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 Kg/cm² a los 7, 14 y 28 días.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable 1. Sustitución del cemento por colilla de cigarro

- **Definición conceptual:** “La utilización de colillas de cigarro como sustituto de una parte del cemento y la evaluación de las características del concreto debido al incremento de la contaminación ambiental ha adquirido importancia en la sociedad. Esta inclusión de material ayuda a fortalecer la RC del concreto”. Ayllon et al. (2022). Estas colillas suelen contener restos de tabaco parcialmente quemado, papel y el filtro, que está compuesto principalmente de acetato de celulosa. Son uno de los desechos más comunes y problemáticos en términos de contaminación ambiental, ya que se descartan con frecuencia de manera inapropiada y pueden tardar años en degradarse.
- **Definición operacional:** se sustituyó al cemento por proporciones de colilla de cigarro en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% en el concreto.
- **Indicadores:** se examinó las muestras del laboratorio para obtener los resultados mediante los ensayos de granulometría.
- **Escala de medición:** razón

3.2.2. Variable 2. Propiedades mecánicas

- **Definición conceptual:** El investigador, Orozco (2019) “estableció que la capacidad de resistencia (kg/cm²) se logra mediante un conjunto de normas específicas para cada componente según sea necesario”.
- **Definición operacional:** evaluación de probetas y viguetas de concreto con sustitución del cemento por agregado de colilla de cigarro al 0.5%, 1% y 1.5%, obteniendo resultados experimentales.
- **Indicadores:** Evaluación de RC y RF.
- **Escala de medición:** Razón.

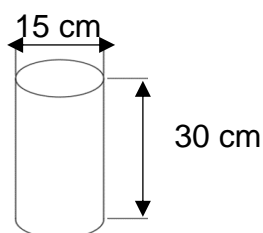
3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

“Un grupo que abarca tanto elementos finitos como infinitos, comparten cualidades comunes y extenderán la investigación. Esta delimitación se establece en función del problema y de los objetivos de estudio”. Arias (2006, p. 81). Se trabajará con la población de 36 ensayos de RC, 36 ensayos de RF, en total será de 72 ensayos.

- **Criterios de inclusión:** Las 72 muestras, en probetas de 15x30 y vigas en 15x15x50 curadas a los (7, 14 y 28 días).
- **Criterios de exclusión:** Probetas y vigas que no cumplan con los criterios de inclusión. Probetas y vigas que se encuentren con cangrejeras o patologías severas.

Figura 2. Modo en que se desarrollan las variables examinadas.



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 2. *Ensayo de RC.*

Porcentaje de sustitución	7 días	14 días	28 días
0%	3	3	3
0.5%	3	3	3
1%	3	3	3
1.5%	3	3	3
Total, de Probetas (RC)			36

Fuente: *Elaboración propia*

Se realizó la revisión del R.N.E E.060 y se identificó la cantidad mínima de ensayos que se debería hacer como mínimo 3 probetas de 15 cm x 30 cm para los ensayos correspondientes de RC por cada dosificación y tiempo de curado.

Tabla 3. *Ensayo de RF.*

Porcentaje de sustitución	7 días	14 días	28 días
0%	3	3	3
0.5%	3	3	3
1%	3	3	3
1.5%	3	3	3
Total, de Probetas (RF)			36

Fuente: *Elaboración propia*

Respecto a la NTP 339.079, los tesisistas de acuerdo a su criterio optaron por realizar 3 ensayos de RF donde la RNE sugiere en la E.060 determinar vigas de 15 x 15 x 50 cm como mínimo.

3.3.2. Muestra

Para esta investigación conformada por 36 elementos de concreto para el diseño de RC y otros 36 elementos de concreto para el diseño de RF, así mismo los porcentajes estimados son del 0.5%, 1% y 1.5%, de esta manera se realizará la estimación de evaluación y análisis en los 7, 14 y 28 días teniéndose como referencia la normativa técnica de edificación RNE. E.060 - CONCRETO ARMADO, como también se implementará la normativa NTP 399.034 la cual se desarrollará la metodología de las muestras cilíndricas.

3.3.3. Muestreo

“Se refiere a una porción o fracción específica del universo o la población donde se realizará la investigación. Se emplean métodos como fórmulas y lógica. La muestra tiene la función de

ser una representación significativa de la población”. Mata et al. (1997, p. 19). Se realizó un muestreo no probabilístico con un total de 72 muestras, 36 probetas de concreto (15x30 cm) y 36 vigas de concreto (15x15x50 cm). Estas muestras se dividieron en grupos de 3, con adiciones del 0%, 0.5%, 1% y 1.5% y los cuales fueron sometidos a ensayos de compresión al día 7, día 14 y día 28.

3.3.4. Unidad de análisis

Se menciona que se escogió 9 bloques como muestra patrón y 27 sustituyendo al cemento por colilla de cigarro en Probetas, del mismo modo se escogió 9 bloques como muestra patrón y 27 sustituyendo al cemento por colilla de cigarro en vigas de concreto 210. Al pie de la NTP 399.611.

Tabla 4. *Muestra patrón y unidad de análisis de la investigación.*

CANTIDAD TOTAL DE LOS DISEÑOS DE PROBETAS					
Edad	Patrón	0.5%	1%	1.5%	Cantidades
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
CANTIDAD TOTAL DE LOS DISEÑOS DE VIGAS					
Edad	Patrón	0.5%	1%	1.5%	Cantidades
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
Total					72

Fuente: *Elaboración propia*

La cantidad total fue de 72 moldes entre probetas (15x30) y vigas (15x15x30), 9 de cada diseño son las muestras patrón y lo demás son con sustitución del cemento por colilla de cigarro en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5%. de acuerdo con las indicaciones de la NTP 339.034.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Se utilizó la observación de ensayo de laboratorio, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “implica presenciar y registrar de manera sistemática los resultados y fenómenos que se pueden observar durante la realización de un experimento o prueba en un entorno controlado, basado en la recopilación de datos al utilizar instrumentos de medición y técnicas apropiadas para obtener información precisa y verificable”.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la ficha de observación de ensayo de laboratorio, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “es un registro organizado y estructurado que se emplea para anotar y ordenar información pertinente durante la realización de experimentos de laboratorio, donde se incluye datos específicos para registro como la fecha, la descripción del experimento, los procedimientos utilizados, los resultados observados, las mediciones, las condiciones ambientales y cualquier otro detalle relevante”. Es por ello que en nuestra investigación se utilizó la técnica de la observación, se controló los diseños en el laboratorio, se evaluó su RC y RF, teniendo como muestras los porcentajes de 0%, 0.5%, 1% y 1.5% en las edades de 4, 14 y 28 días fueron comparados con el nivel NTP.

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
(Ensayo-Granulometría)	Ficha de Registro	(NTP 400.012) ASTMC136
(Ensayo-Contenido de la humedad)	Ficha de Registro	(NTP 339. 185) ASTMC566
(Ensayo-Peso específico y Absorción)	Ficha de Registro	(NTP 400. 022) ASTM128
(Ensayo-peso unitario)	Ficha Registro	(NTP 400. 017) ASTMC29
(Ensayo- Resistencia a la compresión)	Ficha de Registro	(NTP 339. 034) AS

Fuente: *Elaboración propia.*

3.5. Procedimientos de recolección de datos

Primero se obtuvo la colilla de cigarro, para ello se procedió a recoger de las discotecas y calles de la ciudad de Tarapoto. Seguidamente, la recolección de los agregados pétreos, el agregado fino será proveniente del río Cumbaza y el agregado grueso proveniente del río Huallaga. El cemento será de tipo I, que se obtuvo en la ciudad de Tarapoto. Luego se procedió a llevar a realizar los ensayos en el laboratorio, de granulometría de los agregados pétreos, así mismo, el asentamiento bajo la NTP 330.035 que ayudo a obtener el grado de consistencia del concreto, el tiempo de fraguado bajo la NTP 334.006 que mide el secado del concreto, como también los ensayos de flexión bajo la NTP 339.079 y compresión bajo la NTP 330.034 que nos ayudó a saber las resistencias que alcanzo el diseño. Cabe recalcar que se tuvo una muestra convencional $f'c$ 210 y luego en porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% ya mencionadas anteriormente se sustituyó el cemento por la colilla de

cigarro. Ya seleccionado los materiales e insumos correctamente, se pasó a la fabricación del concreto para los ensayos mecánicos, así mismo, se utilizó todos los equipos y herramientas para su medición, luego se colocó nuevamente a la mezcladora para ser vaciadas en las probetas, que tuvo un periodo de curación de 7 días, 14 días y 28 días. Finalmente se efectuó las pruebas de resistencia a flexión de tal modo que se determinó la influencia de la colilla de cigarro en el concreto.

3.6. Método de análisis de datos

Se aplicará un riguroso enfoque basado en la observación de los datos recopilados, la cual se emplearán en gráficos, figuras y tablas. Esta metodología nos permitirá detectar posibles fallos en puntos específicos de las probetas, lo cual resulta esencial para analizar y comprender la información recopilada en un tiempo determinado. Además, para darle más confiabilidad a nuestro análisis, estos ensayos se basarán en las variables centrales de nuestro proyecto, que comprenden ambas variables. Este enfoque integral nos permitirá explorar y evaluar de manera más completa, por lo que contribuirá para obtener más sólidos, exactos, y significativos.

3.7. Aspectos éticos

La investigación se desarrolló según el Código de Ética en Investigación de la U.C.V: RVRI N° 062-2023, Artículo 3°. Mediante el cual menciona algunos Principios de la integridad científica, asimismo, debe ser transparente, autónomo, protegiendo el medio ambiente y la biodiversidad, así como la integridad humana, la equidad y finalmente en lo que respecta a la propiedad intelectual, es fundamental que el investigador observe el debido respeto hacia los derechos de propiedad intelectual de otros colegas. Esto implica abstenerse de realizar plagio, ya sea de forma completa o parcial, de las investigaciones realizadas por otros autores.

IV. RESULTADOS

4.1. Los resultados que se cumplen a raíz del **objetivo específico 1**, son los siguientes:

Tabla 6. *Evaluación de las propiedades físicas y químicas.*

Prueba	Obtenido	parámetro de medida	Especificaciones técnicas
Gravedad específica	1.312	Kg/cm ³	
Superficie específica	9.864	Cm ² /gr	
Fino	91.64	(%)	(%pasa 306)
Propiedades químicas			
Ensayo	obtenido	Unid. De medida	Especifi. Técnicas
Pb	0.436	%	1 – 5
Humedad %	5.120	%	-
Cd	0.364	%	
As	0.460	%	

Fuente: *Elaboración propia.*

Interpretación: En la tabla 6, se identifican las cualidades físicas de la colilla de cigarro adicionado al concreto, resultando en una GE de 1.312 kg/cm³. Además, la SE de esta emulsión se determina en 9.864 cm²/gr. Finalmente, como finos en la muestra es de aproximadamente 91.64 %, equivalente a un valor de 306% que pasa.

De igual manera, los componentes químicos de la colilla de cigarro son; Plomo (Pb) un 0.436%, una humedad de 5.120%, cadmio (Cd) un 0.364% y concluyendo un porcentaje de arsénico (As) del 0.460%.

4.2. En base al **objetivo específico 2**, son los siguientes:

Tabla 7. *Propiedades mecánicas del agregado fino.*

Ensayo	obtenido	Unidad de medida	Especificaciones técnicas
Diámetro nominal máximo	4.713	Mm	
Módulo de finura	2.987	%	Hasta el tamiz #200
Peso específico	3.65	Gr/cm ²	
Absorción	0.15	%	
Peso unitario suelto	18.87	Kg/m ³	
Peso unitario compactado	17.65	Kg/m ³	

Interpretación: según lo mostrados podemos deducir que los agregados se encuentran adicionado al concreto, el cual obtuvo como diámetro nominal máximo de 4.713 mm, con un MF de 2.987%, hasta el tamiz N°200, seguidamente de un PE de 3.65 gr/cm², una absorción de 0.15%, finalizando con el PUS con 18.87 kg/m³ y PUC de 17.65 kg/m³.

4.3. De acuerdo con el **objetivo específico 3**, son los siguientes:

Tabla 8. RC en probetas y RF en vigas de concreto reemplazando colilla de cigarro al 0.5%, 1%, 1.5%.

Resistencia a compresión (kg/cm²)			
Porcentajes	7 días	14 días	28 días
0%	151.42	185.39	210.15
0.5%	171.69	187.42	215.29
1%	176.17	185.66	220.93
1.5%	1556.09	182.28	213.23
Resistencia a flexión (kg/cm²)			
0%	5.58	9.69	12.61
0.5%	7.53	8.71	14.37
1%	8.12	8.93	18.40
1.5%	6.86	7.93	13.53

Interpretación: según la tabla N°8 el cual nos muestra dos partes siendo la primera parte de RC y como segunda parte RF, de lo cual nos centraremos solo a los 28 días, ya que es cuando el concreto está al 100%, empecemos con la RC donde nos dice que con el diseño patrón se obtuvo una RC de 210.15 kg/cm², seguidamente con el 0.5% de sustitución se alcanzó una RC de 215.29 kg/cm², así mismo sustituyendo el 1% se logró una RC de 220.93 kg/cm², finalmente remplazando el 1.5% se obtuvo una RC de 213.23 kg/cm². Por otro lado, tenemos a la RF, teniendo como primer diseño a la muestra patrón la cual obtuvo una RF de 16.61 kg/cm², de igual manera con el 0.15% alcanzando una RF de 14.37 kg/cm², así mismo sustituyendo el 1% se logró una RF de 18.40 kg/cm², finalizando se sustituyó el 1.5% logró una RF de 13.53 kg/cm².

4.4. Seguidamente según el **objetivo específico 4**, son los siguientes:

Tabla 9. *Diseño óptimo de probetas y vigas de concreto.*

Agregados	Und.	Diseño patrón	Probeta optima 1%	Diseño patrón	Viga optima 1%
Cemento	(Kg)	2.355	2.13	4.459	4.086
Grava 3/4	(Kg)	4.786	4.786	7.938	7.938
Grava 1/2	(Kg)	7.049	7.049	11.689	11.689
Agua	(Lt)	0.840	0.840	1.392	1.392
Aditivo	(Kg)	0	0.225	0	0.373

Fuente: *Elaboración propia.*

Interpretación: con respecto a la tabla 9, la cual nos muestra la dosificación de los diseños, las muestras patrones y los diseños óptimos de probetas y vigas, del cual como diseño patrón de una probeta contiene una cantidad de cemento de 2.355 kg, grava 3/4 4.786 kg, grava de 1/2 7.049 kg y agua 0.840 lt. De igual manera con el diseño de probeta el diseño óptimo que es el 1% de sustitución, obteniendo un monto de cemento de 2.13 kg, grava 3/4 con 4.786 kg, grava de 1/2 con 7.049 kg, agua 0.840 lt y la colilla de cigarro con una cantidad de 0.225 kg. Por otro lado, el diseño patrón de viga contiene cemento con una cantidad de 4.459 kg, grava 3/4 con 7.938 kg, grava de 1/2 con 11.689 kg y agua 1.392 lt. Así mismo con el diseño óptimo de viga siendo el 1% de sustitución el cual contiene un porcentaje de cemento del 4.086 kg, grava 3/4 con 7.938 kg, grava de 1/2 con 11.689 kg, agua 1.392 lt y colilla de cigarro 0.373 kg.

4.5. Finalmente, de acuerdo con el **objetivo específico 5**, son los siguientes:

Tabla 10. Costo de un diseño de mezcla de concreto

CONVENCIONAL				
Materiales	Und	Cantidad	Precio	Parcial
Cemento	Kg	420.5	S/. 29.50	S/. 280.00
Agregado fino	M3	748.3	S/. 48.00	S/. 48.00
Agregado grueso	M3	1100.1	S/. 135.00	S/. 135.00
Agua	Lt	147.1	S/. 0.30	S/. 44.10
Total				S/. 507.00
ADICIONANDO EL 1% DE COLILLA DE CIGARRO				
Cemento	Kg	418.5	S/. 29.50	S/. 278.00
Agregado fino	M3	748.3	S/. 48.00	S/. 48.00
Agregado grueso	M3	1100.1	S/. 135.00	S/. 135.00
Aditivo	Kg	0.597	S/. 1.4	S/. 0.80
Agua	Lt	147.1	S/. 0.30	S/. 44.10
Total				S/. 505.90

Fuente: *Elaboración propia.*

Interpretación: en base a la tabla número 10, la cual nos muestra los costos de los diseños, primeramente, tenemos al convencional donde se muestra que el costo del cemento fue de S/. 280.00 soles, seguidamente tenemos al agregado fino con un costo de S/. 48.00 soles, del mismo modo en el agregado grueso se gastó S/. 135.00 soles y finalmente el agua donde se gastó S/. 44.10 soles, por lo tanto, tenemos un gasto total de S/. 522.00 soles. Por otro lado, tenemos al concreto adicionado el 1% de colilla de cigarro el cual sus costos fueron; cemento S/. 278.00 soles, agregado fino fue un gasto de S/. 48.00 soles, de la misma manera con el agregado grueso se gastó S/. 135.00 soles, también se agregó el aditivo el cual fue un costo de S/. 0.80, dándonos un total de S/. 505.90 soles.

V. DISCUSIÓN

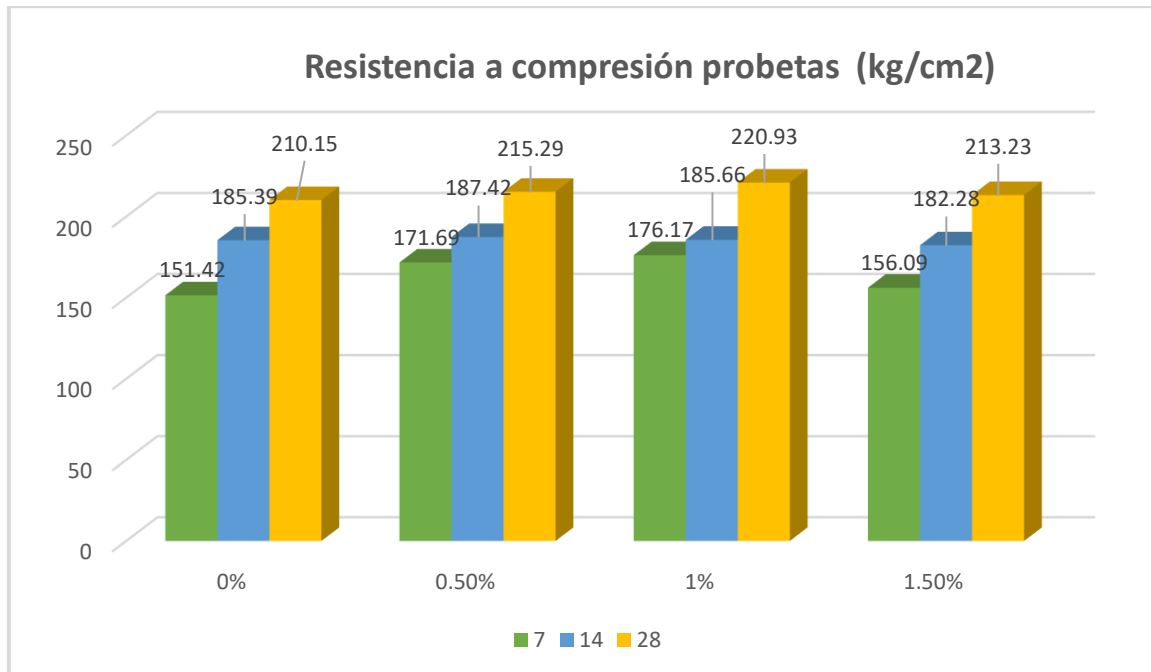
En base al objetivo 1 lo cual hace referencia a las **propiedades físicas y químicas** que contiene la colilla de cigarro para mejorar las propiedades mecánicas, como resultados tenemos una GE de 1.312 kg/cm^3 . Además, la SE de esta emulsión se determina en $9.864 \text{ cm}^2/\text{gr}$. Finalmente, como finos en la muestra es de aproximadamente 91.64% , equivalente a un valor de 306. De igual manera, los componentes químicos de la colilla de cigarro son; Plomo (Pb) un 0.436% , una humedad de 5.120% , cadmio (Cd) un 0.364% y concluyendo un porcentaje de arsénico (As) del 0.460% . así mismo tenemos al antecedente Pinilla y Diaz (2021) los datos conseguidos son, una GE de 1.423 kg/cm^3 y una SE de $9.795 \text{ cm}^2/\text{gr}$, así mismo también encontró algunas propiedades químicas como plomo con un porcentaje de 0.436% , así mismo, cadmio con un 0.343% , del mismo modo también se encontró arsénico con un 0.427% y finalmente se encontró una humedad de 5.094% . Concluimos que estos son los porcentajes que más resaltan los cuales son beneficiosos para el concreto. **De acuerdo al objetivo 2** donde se determinó las **propiedades mecánicas de los agregados** lo cual como resultados obtenemos que los agregados se encuentran adicionado al concreto, el cual obtuvo como diámetro nominal máximo de 4.713 mm , con un MF de 2.987% , hasta el tamiz N°200, seguidamente de un PE de 3.65 gr/cm^2 , una absorción de 0.15% , finalizando con el PSU con 18.87 kg/m^3 y PUC de 17.65 kg/m^3 . Del mismo modo los resultados del antecedente Pajuelo (2019) teniendo como resultados un diámetro nominal máximo de 4.634 mm , del mismo modo un MF de 2.839% , consecuentemente también obtuvo un PUS de 17.64 kg/cm^2 y un PUC de 18.24 kg/cm^2 , esto hasta el tamiz #200. Concluyendo que la diferencia es mínima con los resultados del antecedente, lo cual esto se realiza para un control ordenado de los agregados. **Respecto al objetivo 3**, como resultados tenemos que con el diseño patrón se obtuvo una RC de 210.15 kg/cm^2 , seguidamente con el 0.5% de sustitución se alcanzó una RC de 215.29 kg/cm^2 , así mismo sustituyendo el 1% se logró una RC de 220.93 kg/cm^2 , finalmente reemplazando el 1.5% se obtuvo una RC de 213.23 kg/cm^2 . Por otro lado, tenemos a la RF, teniendo como primer diseño a la muestra patrón la cual

obtuvo una RF de 16.61 kg/cm², de igual manera con el 0.15% alcanzando una RF de 14.37 kg/cm², así mismo sustituyendo el 1% se logró una RF de 18.40 kg/cm², finalizando se sustituyó el 1.5% logró una RF de 13.53 kg/cm². De mismo modo en los resultados del antecedente Hernández (2022) son: La muestra patrón obtuvo la RC de 224.04 kg/cm² al día 28. sustituyendo 10% del material, se obtuvo la RC de 232.99 kg/cm² al día 28. sustituyendo 20% del aditivo se obtuvo la RC de 260.15 kg/cm² al día 28. sustituyendo 30% del aditivo, se obtuvo la RC de 228.78 kg/cm² al día 28. Así mismo tenemos que en las pruebas RF, los resultados sustituyendo el 10% se alcanzó una RF de 15.39 kg/Cm², del mismo modo sustituyendo el 20% se recogió una RF de 19.35 kg/cm², finalmente sustituyendo el 30% se logró una RF de 14.27 kg/cm². Concluimos que el autor empleo un porcentaje más alto, por lo tuvo una mayor RC, así mismo en la RF los resultados son similares por lo que determinamos que al sustituir grandes porcentajes el resultado sigue siendo favorable. De acuerdo al **objetivo 4** hace mención a los **agregados en el concreto para el diseño optimo y el diseño patrón**, como resultados en nuestra investigación obtuvimos que para el diseño patrón de una probeta contiene una cantidad de cemento de 2.355 kg, grava 3/4 4.786 kg, grava de 1/2 7.049 kg y agua 0.840 lt. De igual manera con el diseño de probeta el diseño optimo que es el 1% de sustitución, obteniendo un monto de cemento de 2.13 kg, grava 3/4 con 4.786 kg, grava de 1/2 con 7.049 kg, agua 0.840 lt y la colilla de cigarro con una cantidad de 0.225 kg. Por otro lado, el diseño patrón de viga contiene cemento con una cantidad de 4.459 kg, grava 3/4 con 7.938 kg, grava de 1/2 con 11.689 kg y agua 1.392 lt. Así mismo con el diseño óptimo de viga siendo el 1% de sustitución el cual contiene un porcentaje de cemento del 4.086 kg, grava 3/4 con 7.938 kg, grava de 1/2 con 11.689 kg, agua 1.392 lt y colilla de cigarro 0.373 kg. Discutiendo con los resultados del antecedente Flores (2022) el cual obtuvo para el diseño patrón de una probeta contiene una cantidad de cemento de 3.734 kg, grava 3/4 5.107 kg, grava de 1/2 7.351 kg y agua 0.937 lt, así mismo para el diseño optimo en probeta se empleó el 5% de sustitución, utilizando 3.203 kg de cemento, 5.107 kg de grava 3/4, 7.351 kg de grava 1/2, 0.988 lt de agua y 0.531 kg de ceniza de colilla de cigarro.

Por otro lado, el diseño patrón de viga contiene cemento con una cantidad de 4.532 kg, grava 3/4 con 7.726 kg, grava de 1/2 con 11.768 kg y agua 1.293 lt. Así mismo con el diseño óptimo de viga siendo el 5% de sustitución el cual contiene una cantidad de cemento del 4.186 kg, grava 3/4 con 7.726 kg, grava de 1/2 con 11.768 kg, agua 1.374 lt y colilla de cigarro 0.895 kg. Concluimos que las cantidades solo varía dependiendo el porcentaje de sustitución, ya que los demás agregados solo hay una mínima diferencia. Respecto al **objetivo 5** el cual menciona la **comparación de diseños de concreto entre un diseño con sustitución del cemento por colilla de cigarro y un convencional**, dando que con el diseño convencional el costo del cemento fue de S/. 280.00 soles, seguidamente tenemos al agregado fino con un costo de S/. 48.00 soles, del mismo modo en el agregado grueso se gastó S/. 135.00 soles y finalmente el agua donde se gastó S/. 44.10 soles, por lo tanto, tenemos un gasto total de S/. 507.10 soles. Por otro lado, tenemos al concreto adicionado el 1% de colilla de cigarro el cual sus costos fueron; cemento S/. 278.00 soles, agregado fino fue un gasto de S/. 48.00 soles, de la misma manera con el agregado grueso se gastó S/. 135.00 soles, también se agregó el aditivo el cual fue un costo de S/. 0.80, y finalmente el agua donde se gastó S/. 44.10 soles, dándonos un total de S/. 505.90 soles. Discutiendo con los costos del antecedente Ayllon (2021) el cual, en la forma convencional, el cemento se adquirió por S/. 290.00 soles, luego se compró el agregado fino por S/. 55.00 soles, y el agregado grueso tuvo un costo de S/. 125.00 soles. Además, se gastaron S/. 62.00 soles en agua, resultando en un gasto total de S/. 532.00 soles. Por otro lado, en el concreto sustituyendo con un 10% de colilla de cigarro, los costos fueron los siguientes: cemento por S/. 275.00 soles, agregado fino por S/. 55.00 soles, agregado grueso por S/. 125.00 soles y el aditivo, que tuvo un costo de S/. 0.50 y un gasto de S/. 62.00 soles, lo que sumó un total de S/. 517.50 soles. Se concluye que el precio puede variar de acuerdo a lugar o a la calidad, pero podemos deducir que al incorporar más colilla de cigarro el precio disminuye.

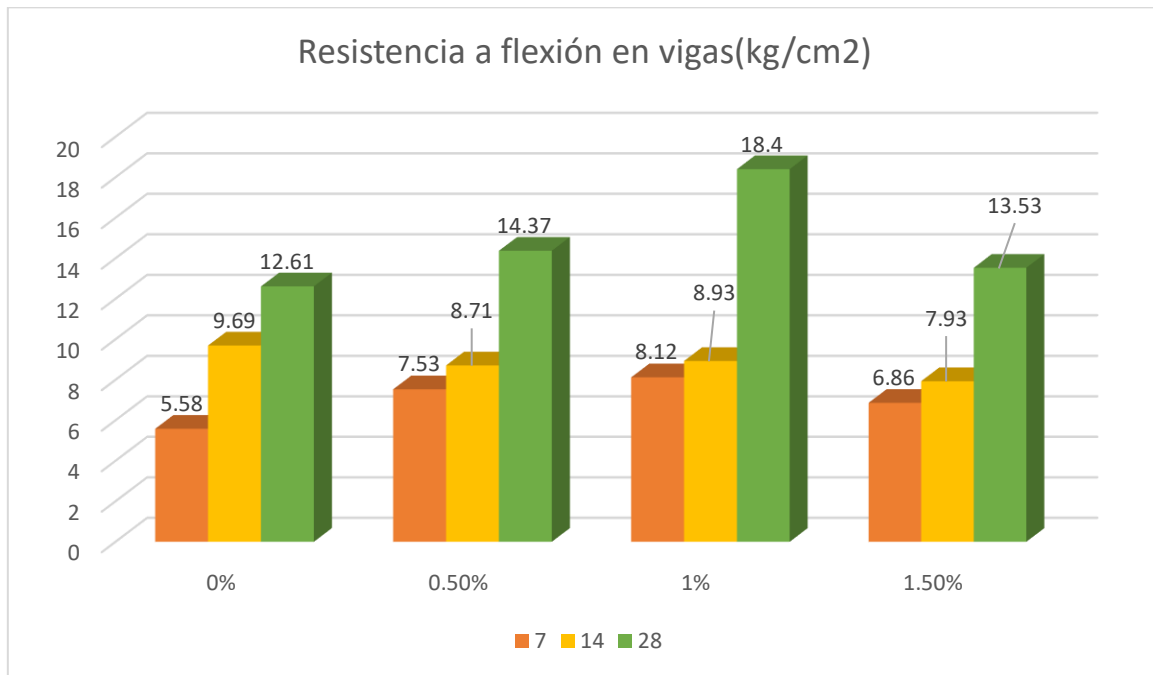
VALIDACION DE HIPÓTESIS

Gráfico 1. RC de las probetas de concreto con el 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de colilla de cigarro.



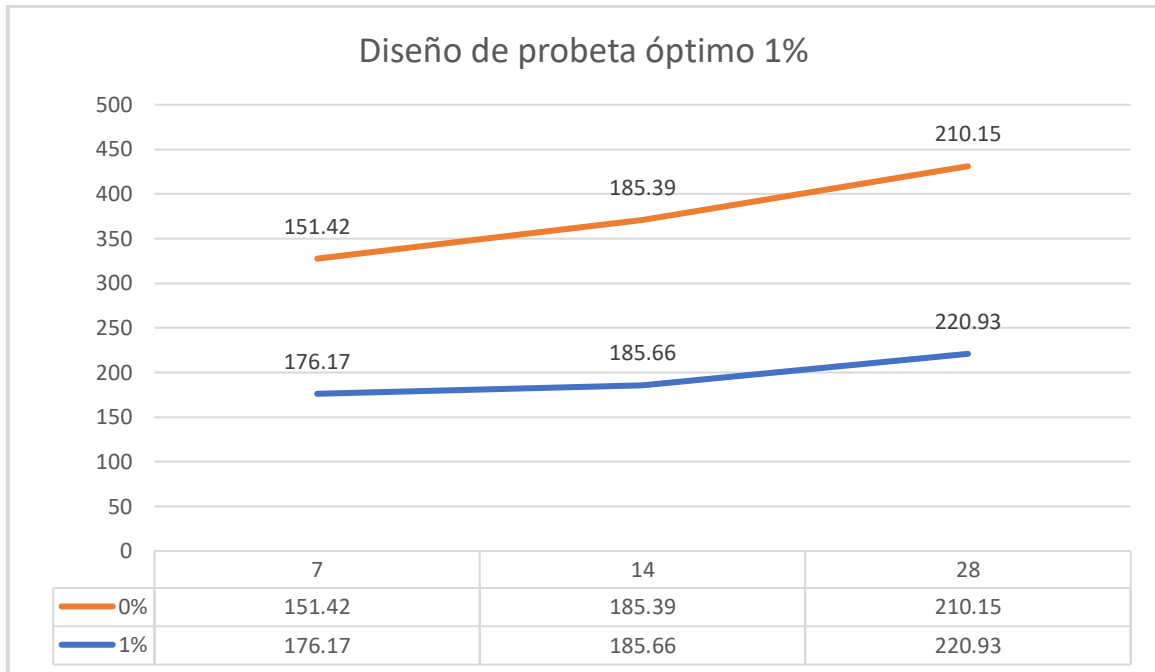
Interpretación: respecto a la RC podemos deducir que las resistencias que obtuvieron cada porcentaje de sustitución en los diferentes días de 7, 14 y 28. Dándonos como primer resultado en el diseño patrón que es el 0% una RC al día 7 de 151.42, al día 14 una RC de 185.39 y al día 28 una RC de 210.15. Del mismo modo tenemos al segundo diseño con sustitución del 0.5% con una RC de 171.69 al día 7, 187 al día 14 y al día 28 una RC de 215.29. Así mismo en el tercer diseño con sustitución del 1% a los 7 días se obtuvo una RC de 176.17, a los 14 días una RC de 185.66 y a los 28 días una RC de 220.93. Finalmente, en el cuarto diseño se con sustitución del 0.5% consiguió una RC a los 7 días de 156.09, a los 14 días 182.28 y a los 28 días 213.23.

Gráfico 2. RF de las vigas de concreto con el 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de colilla de cigarro



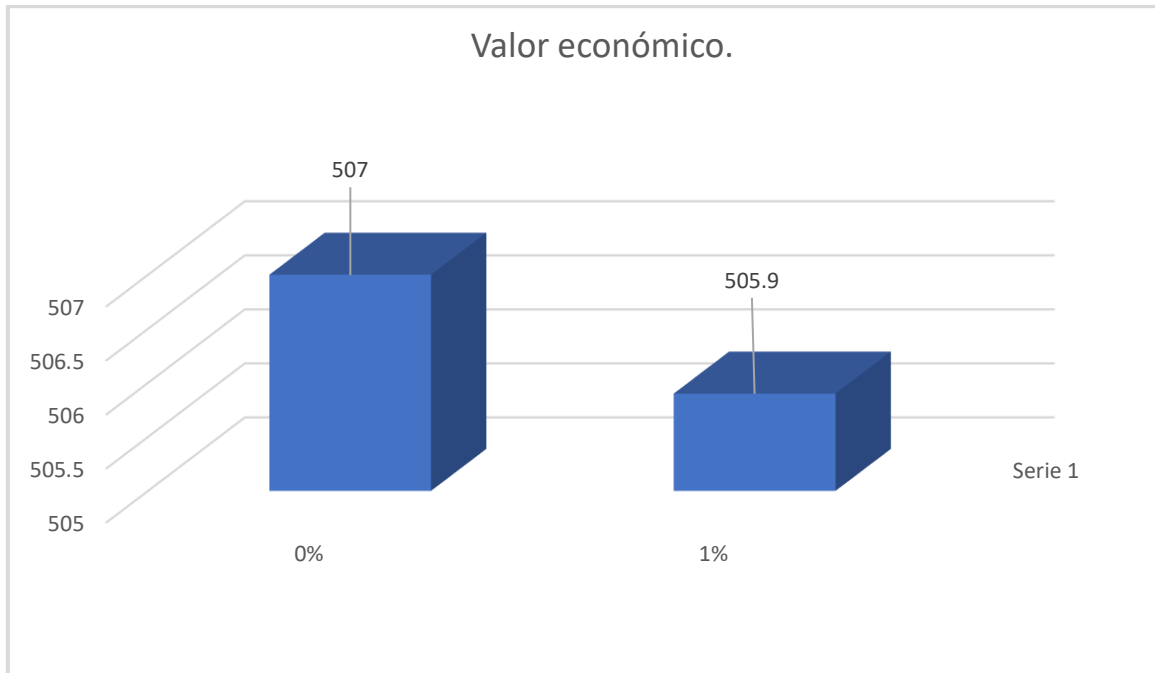
Interpretación: De acuerdo con la RF nos dice que como primer diseño del 0% tenemos una resistencia al día 7 de 5.58, al día 14 una RF de 9.69 y al día 28 una RF de 12.61. Del mismo modo tenemos al segundo diseño con sustitución del 0.5% con una RF de 7.53 al día 7, 8.71 al día 14 y al día 28 una RF de 14.37. Así mismo en el tercer diseño con una sustitución del 1% a los 7 días se obtuvo una RF de 8.12, a los 14 días una RF de 8.93 y a los 28 días una RF de 18.4. Finalmente, en el cuarto diseño con una sustitución del 1.5% se consiguió una RF a los 7 días de 6.86, a los 14 días 7.93 y a los 28 días 13.53.

Gráfico 3. Resultado de comparación de probeta óptimo y probeta convencional.



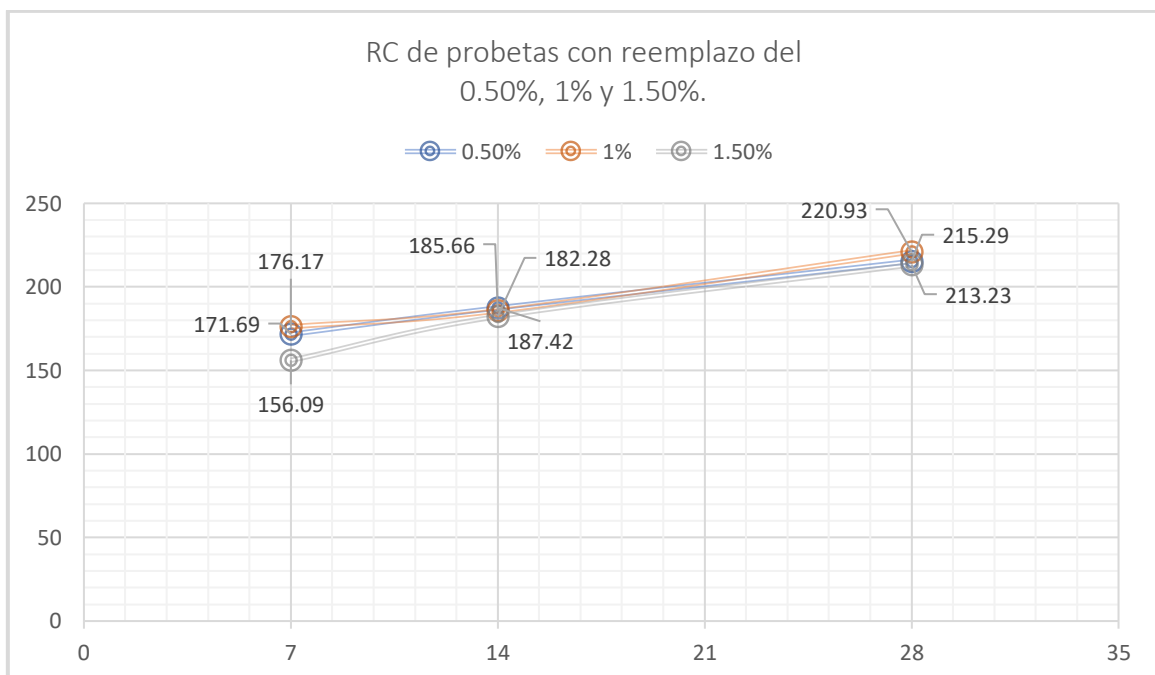
Interpretación: Podemos observar que en comparación con el diseño convencional nuestra probeta incrementa su RF en el transcurso de los días, siendo que al día 7 hay una diferencia de 19.75, del mismo modo que al día 14 hay una variación mínima de 0.27 y finalmente al día 28 hay una diferencia de 10.78.

Gráfico 4. Valor económico.



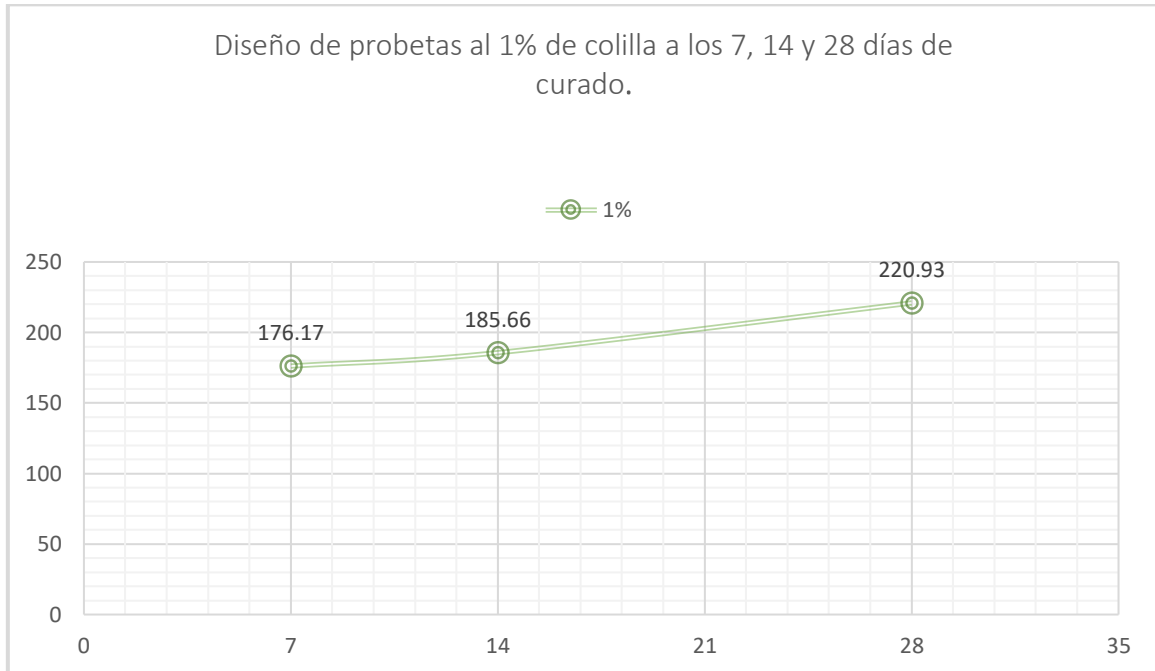
Interpretación: Podemos deducir que nuestro diseño es más económico en comparación con el convencional, ya que el nuestro está valorizado en S/. 505.9 con el 1% de colilla de cigarro, y un convencional tiene un precio de S/. 507.00

Gráfico 5. RC de probetas con reemplazo del 0.50%, 1% y 1.50%.



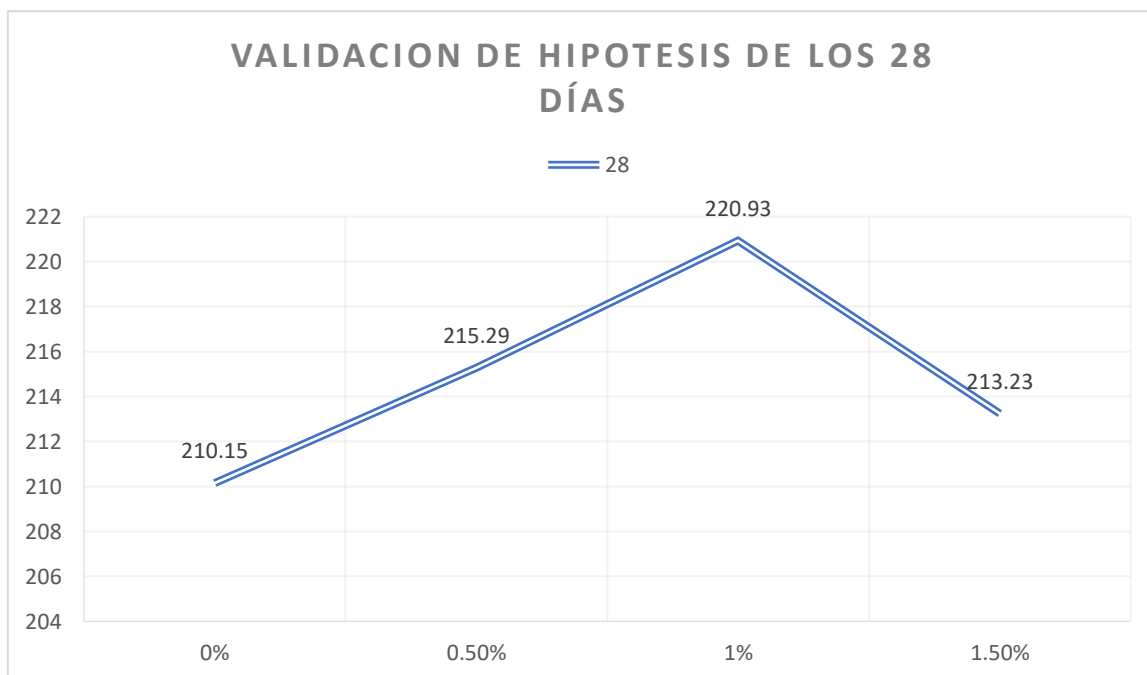
Interpretación: De acuerdo con el grafico se puede resaltar que al sustituir el 1% de colilla de cigarro obtenemos una mejor resistencia en comparación con los otros porcentajes de sustitución.

Gráfico 6. *Diseño de probetas al 1% de colilla a los 7, 14 y 28 días de curado.*



Interpretación: En base al diseño optimo tenemos el tiempo de curado el cual en los primero 7 días se obtuvo una RC de 176.17, así mismo al día 14 se consiguió una RC de 185.66 y finalmente al 100% del curado que es a los 28 días se logró una RC de 220.93.

Gráfico 7. Validación de la hipótesis de acuerdo a la RC del diseño de bloques con reemplazo del 0%, 1.50%, 1% y 1.50% de colilla de cigarro en 28 días.



Interpretación: Según el grafico el cual hace referencia a la validación de las hipótesis de acuerdo a la RC de los diseños siendo que con el diseño patrón se obtuvo una RC de 210.15 a los 28 días, de la misma manera al sustituir el 0.5% se consiguió una RC de 215.29, al sustituir el 1% siendo este el porcentaje optimo se logró una RC de 220.93 a los 28 días y finalmente al sustituir el 1.5% se alcanzó una RC de 213.23 a los 28 días.

VI. CONCLUSIONES

1. Se identificaron las características físicas y químicas del concreto y las colillas de cigarro. En cuanto a las propiedades físicas, se determinó una GE de 1.312 kg/cm³, una SE de 9.864 cm²/gr y un porcentaje de fino de 91.64%. En relación con las propiedades químicas, se observaron contenidos de plomo del 0.436%, una humedad del 5.120%, cadmio del 0.364%, y finalizando con un porcentaje de arsénico de 0.460%.
2. Como propiedades mecánicas de los agregados se determinó un ensayo de diámetro nominal máximo 4.713mm, MF 2.987%, PE 3.65 gr/cm², absorción 0.15%, peso unitario suelto 18.87kg/m³ y un PUC 17.65 kg/m³.
3. Como RC nuestros resultados adicionando el 1% en los primeros 7 días fueron 176.17 kg/cm², los primeros 14 días fueron de 185.66 kg/cm² y finalizando al día 28 fue de 220.93 kg/cm². Así mismo como resistencia a flexión sustituyendo el 1% de colilla de cigarro se logró una resistencia a flexión en los primeros 7 días fue de 8.12 kg/cm², en el lapso de los 14 días tuvo una RF de 8.93kg/cm² y al finalizar en el día numero28 logro obtener una RF de 18.40kg/cm². Siendo el 1% el más óptimo en ambas resistencias en comparación con el diseño patrón.
4. Para determinar los agregados del diseño óptimo en probetas y vigas, en probetas se utilizó una cantidad de 2.355kg de cemento, grava de $\frac{3}{4}$ una porción de 4.786kg, grava $\frac{1}{2}$ una cantidad de 7.049 y agua 0.25lt, en diseño patrón se empleó una cantidad de 2.13kg, el aditivo con una proporción de 0.225 kg y los demás agregados se mantienen las mismas cantidades. Por otro lado, con el diseño de vigas se empleó una cantidad de 4.459 kg de cemento, 7.938 kg de grava de $\frac{3}{4}$, 11.689 kg de grava de $\frac{1}{2}$ y una cantidad de 1.392 lt de agua, se igual manera con el diseño óptimo se utilizó 4.086 kg de cemento, aditivo 0.373 kg y lo que concierne a los demás agregados fueron las mismas cantidades. Siendo este las cantidades de agregados para una probeta y una viga.

5. Tras la comparación de ambos diseños tenemos como resultados que el concreto convencional tendría un costo de S/. 507.00 y al sustituir el cemento por la colilla de cigarro el costo será de S/. 505.90 soles.

VII. RECOMENDACIONES

- Para las características físicas y químicas se recomienda emplear la colilla de cigarro en el concreto, ya que tiene una composición química favorable al contener plomo, cadmio, arsénico y un porcentaje de humedad bajo, siendo de gran ayuda como sustitución del concreto,
- Se sugiere emplear una tabla organizada y clara que clasifique los agregados según tamaños de abertura de tamices. Esto permite obtener datos precisos sobre sus características y propiedades, incluyendo peso retenido, porcentaje de retención parcial, porcentaje de retención acumulado, porcentaje que pasa y especificaciones. Este método mejora la dosificación de los agregados de manera significativa.
- De acuerdo con las evaluaciones de resistencia del concreto se recomienda emplear un porcentaje de sustitución del 1% el cual fue el más óptimo tras las evaluaciones realizadas con una RC de 220.93 kg/cm² y una RF de 18.40 kg/cm² a los 28 días.
- Para los agregados que se utilizan en la elaboración del diseño se recomienda utilizar en probetas una cantidad de 2.13 kg de cemento y 0.225 kg de aditivo, así mismo para vigas 4.086 kg de cemento y 0.373 kg de aditivo, por otro lado, los demás agregados siguen siendo homogéneos.
- Recomendamos utilizar las colillas de cigarro ya que sustituye al cemento así mismo son más baratas de conseguir, en cuanto al precio tenemos que al emplear colilla de cigarro en el concreto tenemos una disminución del costo, aunque la diferencia es mínima en grandes cantidades resulta beneficiosa.

REFERENCIAS

Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas, Editorial Episteme.

Aguilar, J (2020). Clasificación de unidades de albañilería fabricados con materiales de desecho. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55226>

Alonso Farrera, F. A. ., Castellanos Castellanos, J. E. ., Cruz Solis, J. J. ., López González, A. ., Grajales Marín, J. F. ., & Samayoa Aquino, I. A. . (2020). Estudio técnico para el uso de paneles de concreto ligero de EPS reciclado para sistemas de losa. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 9(24). <https://doi.org/10.31644/IMASD.24.2020.a05>

Ángeles, B., Oliva B., I., & Ramírez Hernández, K. (2020). The cement industry in Chile: Cbb and its vision of the future. *Estudios De Administracion*, 27(2), 64–95. <https://doi.org/10.5354/0719-0816.2020.58179>

Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible: . *Ecosistemas*, 11(2). Recuperado a partir de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>

C. Jamain, J.C. Sánchez, L. Yuwen, M. Patiño. (2019). Ladrillos ecológicos a partir de colillas de cigarro. http://polired.upm.es/index.php/ingenia_materiales/article/view/3941

Camarena, A y Díaz, D. (2022). Análisis comparativo de la resistencia a la compresión, flexión y trabajabilidad del concreto tradicional versus un concreto utilizando escoria de acero como agregado fino. *Gaceta Técnica*, 23(1), 20-34. Epub 20 de julio de 2022. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica231.3>

Carrillo, R. (2018). "SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR 8% Y 16% EN COMBINACIÓN DEL MOLUSCO TRACHY CARDIUM PROCERUM (PATA DE MULA) Y DE HOJA DE EUCALIPTO EN MORTERO Y DETERMINAR SU RESISTENCIA. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/4370>

Corredor, K, Guzmán, A, & Torres, N. (2020). Factibilidad en la fabricación de ladrillos no estructurales, a partir del reciclaje de las colillas de cigarrillo. *Revista ingeniería de construcción*, 35(3), 232-245. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732020000300232>

Dane (2023). Boletín técnico estadísticas de cemento gris. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/cemento_gris/Bol_ECG_mar23.pdf

Dominguez, J. (2022). Análisis comparativo de los cementos portland tipo I en las propiedades del concreto para construcción de edificaciones, San Juan Bautista, Ayacucho 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92676>

Doncel Amaya, D., Betancourth Barrantes, F. (2020) ECOBRICK.(Trabajo de grado).Corporación Universitaria Minuto de Dios. Girardot-Colombia. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/12058>

FEDERACIÓN INTERAMERICANA DEL CEMENTO. Informe estadístico 2018: cifras de la industria del cemento. *Cemento & Concreto*, Bogotá, v. 5, p. 8-12, 2018

Flores, N. (2022). Resistencia del concreto $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$ al sustituir porcentajes de cemento por la combinación de ceniza de molle y eucalipto, Huaraz, 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/108093>

Gardilic, M. (2018). Crecimiento y desarrollo económico de la Industria cementera boliviana y sus perspectivas. *Revista Investigación y Negocios*, 11(18), 07-16. Recuperado en 11 de julio de 2023, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S252127372018000200002&lng=es&tlng=es.

Gonzales, D y Saldaña, M. (2019). Evaluación del impacto ambiental de la empresa Cementos Pacasmayo S.A.A. en su área de influencia, del distrito de Pacasmayo – 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45854>

Hernández Pacheco, K. S. ., Arroyo Matus, R. ., & Sánchez Tizapa, S. . (2022). Concreto adicionado con colillas de cigarrillo como propuesta para la minimización de estos residuos en el medio ambiente. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 11(30). <https://doi.org/10.31644/IMASD.30.2022.a05> (Original work published 1 de junio de 2022)

HERNÁNDEZ, R.; C. FERNÁNDEZ y P. BAPTISTA. (2006): Metodología de la investigación, México, McGraw-Hill.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 5ª ed. 2018. Ciudad de México, México.

ISBN: 978-1-4562-6096-5

Huaquisto Cáceres, Samuel, & Belizario Quispe, Germán. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 225-234. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.366>

Huayllapuma, J. y Saldivar, S. (2020). “Adición de las cenizas de bagazo de caña de azúcar en el comportamiento mecánico del concreto F´C=210kg/cm2 en Abancay 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61436>

Izquierdo Domínguez, F. G. ., Mora Ortiz, R. S. ., Mora Ortiz, T. de J. ., & Munguía Balvanera, E. . (2022). Uso del vidrio molido como sustituto del agregado fino en mezclas de mortero de albañilería. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 11(29). <https://doi.org/10.31644/IMASD.29.2022.a04> (Original work published 1 de febrero de 2022)

Kai Cai, Weichang Gao, Yuan, Chuanchuan Gao, Huina Zhaoa, Yechun Lina -, We njie Pan. (2019). Una acetilación in situ mejorada con microextracción líquido-líquido dispersiva seguida de cromatografía de gases-espectrometría de masas para la determinación sensible de fenoles en el humo de tabaco convencional. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021967319304996?via%3Dihub>

León-Velez, A., & Guillén-Mena, V.. (2020). Energía contenida y emisiones de CO₂ en el proceso de fabricación del cemento en Ecuador. *Ambiente Construido*, 20(3), 611–625. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000300448>

López, B. (2019). PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA MADERA “QUINILLA” MANILKARA BIDENTATA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN ESTADO VERDE, IQUITOS 2019. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1269>

Luna, B. y Bustillos, J. (2021). Propuesta de mejora en el proceso de clinkerización para reducir la contaminación ambiental en Lima. <http://hdl.handle.net/10757/655130>

Maiyo, A., Kibet, J. y Kengara, F. (2022). Una revisión de las propiedades características de los productos químicos del tabaco seleccionados y sus riesgos etiológicos asociados. *Reseñas sobre Salud Ambiental*. <https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0013>

Manrique Pinzón, J. S., Eslava Moyano, I. D., y Pascual Chaparro, J. (2017). USO INTEGRAL DE COLILLAS DE CIGARRILLO CON FINES AMBIENTALES Y COMERCIALES. PROYECTO PILOTO EN LA FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Boletín Semillas Ambientales, 11(1), 72–79. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/12234>

Martínez Salvador, L., Reyes Jaime, A. (2022). Dimensions of Sustainability in Origin Schemes: An Approach from Protected Appellation of Origin. RIVAR (Santiago), 9(27), 57-73. <https://dx.doi.org/10.35588/rivar.v9i27.5658>

MATA, María Cristina; MACASSI, Sandro;1997 Cómo elaborar muestras para los sondeos de audiencias. Cuadernos de investigación No 5. ALER, Quito.

Molina-Gómez, F., Ruge, J. C., & Camacho-Tauta, J. (2018). Variabilidad espacial un suelo arcilloso del sector Sabana Centro para la confiabilidad de asentamientos por consolidación primaria: caso de estudio Campus Nueva Granada. Ingeniería y Ciencia, 14(27), 179-205. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.14.27.8>

Orozco, M., Avila, Y., Restrepo, S., & Parody, A.. (2018). Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. Revista ingeniería de construcción, 33(2), 161-172. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000200161>

Pajuelo, W. (2019). Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo - Caraz. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/14274>

Pinilla, P y Díaz, C. (2021). Mortero adicionado con acetato de celulosa producto de las colillas de cigarrillos usadas para mejorar las características físicas y de resistencia a la compresión. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/28220>.

Portuguez (2021). *Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021* (Tesis). Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/79670>

Rigui Trindade, N., Trevisan M., Celia Palma, L., Nunes Piveta, M. (2022) La construcción de intervenciones basadas en el aprendizaje experiencial para promover la educación para la sustentabilidad en la enseñanza gerencial. <https://doi.org/10.1590/1679-395120200234>

Rojas Arenas, I. D., Otálvaro Ortiz, L. C., Rodríguez Restrepo, L., & Giraldo Builes, J. A. (2020). DISPOSITIVO PARA LA RECOLECCIÓN DE COLILLAS DE CIGARRILLO EN EL CAMPUS VERDE DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO. Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería. <https://doi.org/10.26507/ponencia.825>

Sánchez Arévalo, N., Lermo Zuñiga, C., & Ochoa Laguna, J. (2016). Importancia del método de coeficientes del ACI en el diseño de losas continuas de concreto armado. *Ingenium*, 1(1). Recuperado a partir de <https://journals.continental.edu.pe/index.php/ingenium/article/view/388>

Timoteo, Y. (2021). Influencia de sustitución del cemento por ceniza de madera sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² – 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85877>

Villanueva, J. (2021). Influencia en la resistencia a la compresión por unidad, pila y murete para ladrillos de concreto con adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% para edificaciones de vivienda multifamiliar en el distrito de Pachacamac 2021. <https://hdl.handle.net/11537/30698>

ANEXOS

Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables

variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: colilla de cigarro	Las colillas de cigarrillos son los restos o residuos de un cigarrillo una vez que ha sido consumido. Generalmente, consisten en el extremo del filtro que ha sido utilizado para fumar. Estas colillas suelen contener restos de tabaco parcialmente quemado, papel y el filtro, que está compuesto principalmente de acetato de celulosa. Son uno de los desechos más comunes y problemáticos en términos de contaminación ambiental, ya que se descartan con frecuencia de manera inapropiada y pueden tardar años en degradarse (Manrique 2019)	Incorporación de colilla cigarro en la mezcla de probetas y vigas en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% en el concreto sustituyendo al cemento	tenemos la composición física y química de la colilla del cigarro, las características de los agregados y evaluar la resistencia a compresión y resistencia a flexión	se examinó las muestras para obtener: contenido de humedad, peso específico, granulometría, superficie específica, composición de la colilla el cigarro, adicionalmente la relación de agua cemento sustituyendo con adiciones del 0.5%, 1% y 1.5% de adición de colilla de cigarro	La razón
Variable dependiente: Propiedades mecánicas	Estableció que la capacidad de resistencia (kg/cm ²) se logra mediante un conjunto de normas específicas para cada componente según sea necesario. (Orozco 2019)	Rompimiento de probetas y viguetas de concreto con sustitución del cemento por agregado de colilla de cigarro al 0.5%, 1% y 1.5%, obteniendo resultados experimentales.	en la evaluación de la resistencia en sustitución de colilla de cigarro por cemento 0.5%,1% y 1.5% y la comparación del precio	rotura de probetas y vigas con sustitución de colilla de cigarro en los días ya mencionados 7, 14 y 28 días.	La razón

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 2: Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>problema general: ¿De qué manera Influencia la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023?</p>	<p>objetivo general: determinar de qué manera influye la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023.</p>	<p>hipótesis general: sustitución del cemento colilla de cigarro mejorará las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023.</p>			<p>Población: Se trabajará con la población de 36 ensayos de resistencia a compresión, 36 ensayos de resistencia a flexión, en total será de 72 ensayos.</p>
<p>Los problemas específicos: ¿Qué propiedades físicas y químicas contiene la colilla de cigarro para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023? ¿cuáles son las propiedades mecánicas de los agregados en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023? ¿Cuál será la resistencia a la compresión en probetas y flexión en vigas de concreto con la sustitución de colilla de cigarro al 0,5%, 1%, 1.5 %, Tarapoto – 2023? ¿Cuál será el diseño óptimo de colilla de cigarro a colocarse en el diseño probetas y vigas de concreto, Tarapoto – 2023? ¿Cuál será el costo de un diseño de mezcla de concreto convencional en comparación con un diseño de mezcla de concreto elaborado con sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023?</p>	<p>objetivos específicos: evaluar las propiedades físicas y químicas contiene la colilla de cigarro para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023. Determinar las propiedades mecánicas de los agregados en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023. Evaluar la resistencia a la compresión en probetas y flexión en vigas de concreto con la sustitución de colilla de cigarro al 0.5%, 1%, 1.5 %, Tarapoto – 2023. Determinar el diseño óptimo de colilla de cigarro a colocarse en el diseño de probetas y vigas de concreto, Tarapoto – 2023. Evaluar el costo de un diseño de mezcla de concreto convencional en comparación con un diseño de mezcla de concreto elaborado con sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023.</p>	<p>hipótesis específicas: Las propiedades físicas y químicas contienen la colilla de cigarro para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023. Se determinará las propiedades mecánicas de los agregados en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023. Se evaluará la resistencia a la compresión en probetas y flexión en vigas de concreto con la sustitución de colilla de cigarro al 0.5%, 1%, 1.5%, Tarapoto – 2023. Se establecerá el diseño óptimo de colilla de cigarro a colocarse en el diseño probetas y vigas de concreto, Tarapoto – 2023. Se determinará el costo de un diseño de mezcla de concreto convencional en comparación con un diseño de mezcla de concreto elaborado con sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023.</p>	<p>variable independiente: colilla de cigarro</p> <p>variable dependiente: propiedades mecánicas</p>	<p>Tipo de Investigación: El tipo de Investigación es aplicada.</p> <p>Diseño de Investigación: El diseño de Investigación es experimental</p>	<p>Muestra: Para tener en claro el desarrollo se seleccionaron 9 muestras de concreto patrón al 0%, 9 muestras se aplicaron al 0,5%, 9 muestras se aplicó al 1%, y 9 muestras se aplicó al 1.5% la cual fue el total 36 probetas y seguidamente se seleccionaron 9 muestras de concreto patrón al 0%, 9 muestras se aplicaron al 0,5%, 9 muestras se aplicó al 1%, y 9 muestras se aplicó al 1.5% la cual fue el total 36, se obtuvo un total de 72 bloques de concreto, tales bloques fueron agregados al proceso adecuado durante un tiempo indicado.</p>

Anexo 3: Dosificación y diseño de mezcla



Anexo 5: Roturas de probetas y vigas con sustitución de colilla de colilla de cigarro en 0.5%, 1% y 1.5%.





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

**INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA
DE CONCRETO**

**"INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL
CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO EN
LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL
CONCRETO, TARAPOTO 2023"**

**SOLICITADO: Quintana Grandez, Harold Manuel
Valera Flores, Abderramán Silverio**

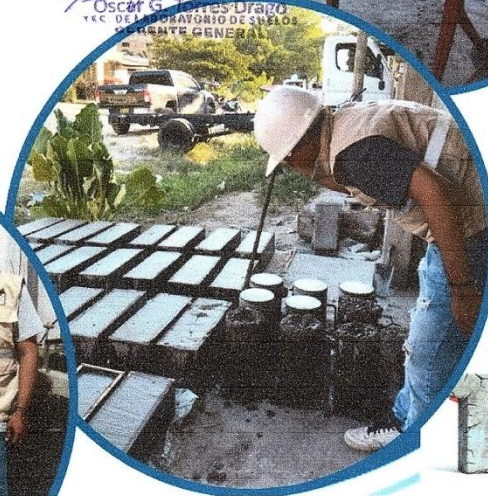
**REALIZADO: "CONSULTORES T&F AMAZONICOS
S.A.C."**

$F'_{C} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Tarapoto

2023

Rafael
Harold Manuel Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198970

CONSULTORES T&F AM...
Oscar
Oscar G. Torres Drazo
TÉC DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



INDICE

1. INTRODUCCION.
2. RESISTENCIA.
3. TIPO DE USO
4. CANTERAS
5. MATERIALES
 - 5.1 Cemento
 - 5.2 Agregados
 - 5.2.1 Agregado fino
 - 5.2.2 Agregado grueso
 - 5.3 Agua
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS
 - 6.1- Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA
 - 6.2 - Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. – RIO HUALLAGA
7. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.
8. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
 - 8.1.- Concreto Clase F'c = 210 Kg/Cm²
 - 8.2.- Diseño óptimo para 9 probetas y 9 Vigas – patrón:

F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO CONVENCIONAL 0%)
F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 0.5 %)
F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1%)
F'c = 210 kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1.5%)

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI


Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Diego
LABORATORIO DE SUELOS
GENERAL



9.0. RESULTADOS DEL CALCULO PARA DISEÑO DE MATERIALES

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11. ANEXOS

-Se adjunta el certificado de calibración de equipo


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
DIRECTOR GENERAL





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. INTRODUCCION.

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño: $F'c = 210$

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO CONVENCIONAL 0%)

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 0.5 %)

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1%)

$F'c = 210$ kg/cm² (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1.5%)

2.- RESISTENCIA:

☑ Clase $F'c = 210$ Kg/cm².

3. - TIPO DE USO

- ☑ Probetas
- ☑ Vigas

4.- CANTERAS

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

4.1 Canteras:

- ☑ Arena Natural. (Rio Cumbaza)
Tamaño máximo nominal 1/2"
- ☑ Grava chancada. (Rio Huallaga)
Tamaño máximo nominal 1"
Tamaño mínimo nominal 3/4"

5.- MATERIALES

5.1 Cemento

El cemento a emplearse será tipo I o Cemento Pórtland Normal, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85, Cementos Pacasmayo

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOP

Rufael...
Florencia Watter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.
Oscar...
Oscar Torres Brago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



5.2 Agregados

5.2.1. Agregado fino – Rio Cumbaza

Se considera como tal a la fracción que pasa la malla N° 4 (4.75 mm), proveniente de arena naturales. Es obtenida por las dragas de los ríos.

La arena a utilizar en el presente diseño será Arena Natural procedente de la CANTERA RIO CUMBAZA - CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C.

5.2.2 Agregado grueso – Rio Huallaga

Se considera como tal al material granular con diámetro inferior a la malla 3/4" (19.050 mm) y que queda retenido en el tamiz N° 4 (4.75 mm), las gravas a utilizar en el presente diseño serán Grava Chancada, limpias y de gran durabilidad procedente de la Cantera RIO HUALLAGA - CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C las piedras deben ser limpias y de gran durabilidad en el caso del concreto la grava debe ser de reducida capacidad de absorción también libre de partículas adherentes y no presentar sustancias nocivas.


5.3 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo

6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

6.1- Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 - 100
2.36 mm (N° 8)	80 - 100
1.18 mm (N° 16)	50 - 85
0.60 mm (N° 30)	25 - 60
0.30 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10
0.7 um (N° 200)	0 - 5


Ruiz Paredez Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar S. Torres Urzgo
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Ensayo	Norma	Requerimientos
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \leq - 140 - 175$ 65%
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \geq 210$ 75%
Sales solubles totales	MTC 219	0.5

6.2 - Agregado grueso - CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C - RIO HUALLAGA

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso						
	AG - 1	AG - 2	AG - 3	AG - 4	AG - 5	AG - 6	AG - 7
63.50 mm (2 1/2")	---	---	---	---	100	---	100
50.80 mm (2")	---	---	---	100	95 - 100	100	90 - 100
38.10 mm (1 1/2")	---	---	100	95 - 100	---	90 - 100	35 - 70
25.40 mm (1")	---	100	95 - 100	---	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19.05 mm (3/4")	100	95 - 100	---	35 - 70	---	0 - 15	---
12.70 mm (1/2")	95 - 100	---	25 - 60	---	10 - 30	---	0 - 5
9.52 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	---	10 - 30	---	0 - 5	---
4.76 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	---	---
2.36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	---	---	---	---

Ensayo	Norma	Requerimientos	
Sales solubles totales	MTC E 215	0.55	Máx
Abrasión	MTC E 207	40 %	Máx

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 498870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
Oscar W. TORRES DIAZ
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



7.0 RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

7.1-Agregado fino – CONCRETERA & SERVICIOS AMAZONICA S.A.C. – RIO CUMBAZA

Ensayo	Requerimientos	Resultados	Verificación
Equivalente de arena	$f_c \geq - 210$ 75%	49.0	CUMPLE
Sales solubles totales (Fino)	0.5 Max	0.046	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.86
Peso unitario suelto	1514
Peso unitario varillado	1655

7.2- Agregado grueso – CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C – RIO HUALLAGA

Ensayo	Requerimientos		Resultados	Verificación
Sales solubles totales	0.55	Máx	0.034	CUMPLE
Abrasión	40 %	Máx	21.9	CUMPLE

Ensayo	Resultados
Gravedad específica y absorción de los agregados	0.46
Peso unitario suelto	1424
Peso unitario varillado	1524


Rudy Pareles Walker César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





8.0 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 210 Kg/cm²

8.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Convencional 0.0%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9


Rafael Farodes Watter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
LABORANTE GENERAL





8.2 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto – Con sustitución del cemento por colilla de cigarro al 0.5%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	418.4
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 0.5%	gr	2.10

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 0.5%	gr	114.8

Ruiz Paredes
 Ruíz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
 Oscar Torres Drago
 I.C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL





8.3 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Con sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	416.3
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.2
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1%	gr	4.21

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1%	gr	229.6

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
 Oscar G. Torres Bravo
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL





8.4 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Probetas de concreto - Con sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1.5%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	414.2
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.0
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1.5%	gr	6.31

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1.5%	gr	344.4

Rafael
Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar
Oscar M. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



8.5. Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Convencional 0.0%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	420.5
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9


Ruiz Farques Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





8.1.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con sustitución del cemento por colilla de cigarro al 0.5%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	418.4
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.3
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 0.5%	gr	2.10

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 0.5%	gr	114.8

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 498870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
Oscar Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.1.2 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	kg	416.3
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.2
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1%	gr	4.21

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1%	gr	229.6

Ruiz Faredes
Ruiz Faredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
G. Torres Drago
G. Torres Drago
C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.1.3 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm²

Vigas de concreto - Con sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1.5%

(Para un m³)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	kg	414.2
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	748.0
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m ³	1100.1
Agua	l	147.1
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1.5%	gr	6.31

PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	F'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.8
Ag. Grueso (Grava Chancada)	p ³	2.8
Agua	ml	14.9
Sustitución del cemento por colilla de cigarro al 1.5%	gr	344.4

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Osorio
Osorio Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





8.2 Diseño óptimo para 9 probetas – patrón:

F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO CONVENCIONAL 0%) *

F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 0.5 %)

F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1%)

F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1.5%)

PROBETAS DE CONCRETO

CONVENCIONAL 0%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	15
24.199		
43.059	43.059	
63.306		
8.463		
0.000		

ADITIVO 0.5%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	15
24.078		
43.059	42.958	
63.306		
8.463		
0.101		

ADITIVO 1%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	15
23.957		
43.053	42.850	
63.306		
8.463		
0.203		

ADITIVO 1.5%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.00556	9	15
23.836		
43.047	42.743	
63.306		
8.463		
0.304		

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
 Oscar G. Torres Drago
 DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO CONVENCIONAL 0%)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 0.5 %)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1%)
- F'c = 210 kg/cm2 (PROBETAS Y VIGAS - SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR COLILLA DE CIGARRO AL 1.5%)

VIGAS DE CONCRETO

CONVENCIONAL 0%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.008836	9	15
38.456		
68.428	68.428	
100.603		
13.448		
0.000		

ADITIVO 0.5%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.008836	9	15
38.264		
68.428	68.267	
100.603		
13.448		
0.161		

ADITIVO 1%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.008836	9	15
38.071		
68.418	68.096	
100.603		
13.448		
0.322		

ADITIVO 1.5%

01 Molde	Moldes	Desperdicio
0.008836	9	15
37.879		
68.408	67.925	
100.603		
13.448		
0.483		

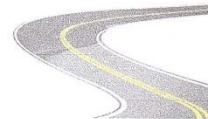
Rafael...

 Rafael...
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 C.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GENERAL

RUC. 20493813952
 Cel: 942932814 - 957909503
 Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



9.0. RESULTADOS DEL CALCULO PARA DISEÑO DE MATERIALES

Determinar de qué manera influye la sustitución del agregado grueso por fibra de vástago de plátano en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm² - 2023, son los siguientes:

Resultado promedio de tiempo de fraguado

%	TIEMPO
0	10h 32min
0.5	11h 33min
1	11h 36min
1.5	12h 29min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto patrón (0%)

%	TIEMPO
0	10h 25min
0.5	10h 38min
1	10h 30min
PROM.	10h 32min

Resultados de tiempo de fraguado concreto con el (0.5%)

%	TIEMPO
0	11h 33min
0.5	11h 32min
1	11h 33min
PROM.	11h 33min

Resultados de tiempo de fraguado en un concreto con el (1%)

%	TIEMPO
0	11h 35min
0.5	11h 36min
1	11h 36min
PROM.	11h 36min

Resultados de tiempo de fraguado concreto con el (1.5%)

%	TIEMPO
0	12h 28min
0.5	12h 29min
1	12h 29min
PROM.	12h 29min


Ruiz Jaredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





Resultado promedio de tiempo de asentamiento

%	1 DÍA
0	3.6
0.5	3.7
1	3.9
1.5	3.8

Resultados de asentamiento en un concreto patrón (0%)

%	DÍA
1	3.5
2	3.6
3	3.6
PROM.	3.6

Resultados de asentamiento en concreto con el (0.5%)

%	DÍA
1	3.7
2	3.7
3	3.6
PROM.	3.7

Resultados de asentamiento en un concreto con el (1%)

%	DÍA
1	3.8
2	3.9
3	3.9
PROM.	3.9

Resultados de asentamiento en concreto con el (1.5%)

%	DÍA
1	3.8
2	3.7
3	3.8
PROM.	3.8


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GENERAL





Resultados Promedio de f'c para cilindros de 10 x 20 cm

%	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
0	151.42	185.39	210.15
0.5	171.69	187.42	215.29
1	176.17	185.66	220.93
1.5	156.09	182.28	213.23

*Resultados de f'c para un concreto sustituyendo
sustituyendo (0%) para cilindros de 10x20 cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	147.76	181.07	210.07
2	152.77	186.69	210.24
3	153.73	188.39	210.15
PROM.	151.42	185.39	210.15

*Resultados de f'c para un concreto
al (0.5%) para cilindros de 10x20cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	173.19	183.63	217.05
2	169.89	189.20	213.73
3	171.99	189.44	215.11
PROM.	171.69	187.42	215.29

*Resultados de f'c para un concreto sustituyendo
sustituyendo (1%) para cilindros de 10x20 cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	175.55	182.91	222.36
2	175.23	181.78	220.49
3	177.73	192.30	219.92
PROM.	176.17	185.66	220.93

*Resultados de f'c para un concreto
al (1.5%) para cilindros de 10x20cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	157.19	176.84	215.08
2	161.93	180.95	215.15
3	149.15	189.06	209.47
PROM.	156.09	182.28	213.23


INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
T.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
COMITENTE GENERAL





Resultados Promedio de $f'c$ para viguetas de 15 x 15 x 50 cm

%	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
0	5.58	9.96	12.61
0.5	7.53	8.71	14.37
1	8.12	8.93	18.40
1.5	6.86	7.93	13.53

*Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo
sustituyendo (0%) para vigas de 15x15x50 cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	5.17	9.81	12.29
2	5.67	10.01	12.72
3	5.89	10.05	12.82
PROM.	5.58	9.96	12.61

*Resultados de $f'c$ para un concreto
al (0.5%) para vigas de 15x15x50 cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	6.95	8.64	13.98
2	7.32	8.63	14.53
3	8.33	8.86	14.59
PROM.	7.53	8.71	14.37

*Resultados de $f'c$ para un concreto sustituyendo
sustituyendo (1%) para vigas de 15x15x50 cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	8.09	8.86	18.74
2	8.01	8.83	18.19
3	8.25	9.10	18.28
PROM.	8.12	8.93	18.40

*Resultados de $f'c$ para un concreto
al (1.5%) para vigas de 15x15x50 cm.*

MUESTRAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	6.77	7.80	13.29
2	6.76	7.91	13.46
3	7.04	8.10	13.83
PROM.	6.86	7.93	13.53

Ruiz Parodes
Ruiz Parodes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ❑ El material de Grava Chancada debe tener como máximo 1/2" y que retenga
La N° 4" ...
- ❑ La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo.
- ❑ La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- ❑ Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el Anexo respectivos, de las cuales se utilizó Arena Natural (Río Cumbaza) y Grava Chancada de 3/4" y 1/2" (Río Huallaga), haciendo una combinación del 80% de Grava Chancada de 3/4" y 20% de Grava Chancada de 1/2".
- ❑ Las resistencias a la compresión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 7, 14 y 28 días de curado.
- ❑ Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- ❑ En la elaboración de testigos de concreto, realizar 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de diámetro 5/8" * 65 cm, de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 golpes en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80.
- ❑ Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso.
- ❑ También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- ❑ Las conclusiones y recomendaciones son válidas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.


Ruiz Yaredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Orrego
REC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ANEXOS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



AGREGADO FINO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

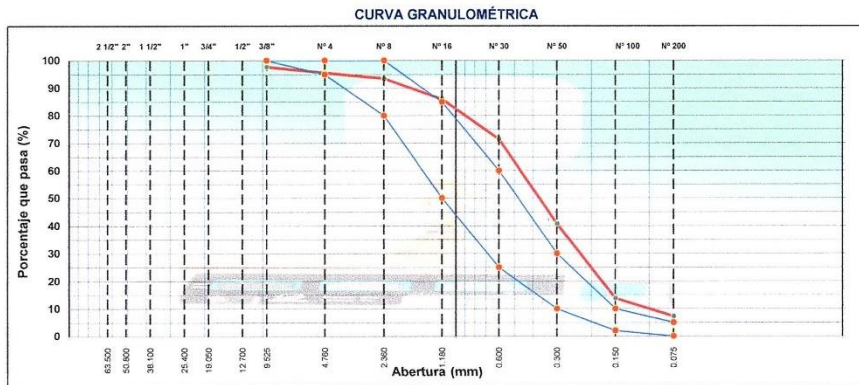
RUC: 20493913952
Tel: 942528114 - 957906503



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023" MATERIAL : Arena Natural CANTERA : Rio Cumbaza PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C UBICACION : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L FECHA : 04/10/2023
---	--

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 955.5 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 886.6 gr
2"	50.800						PESO FINO = 913.1 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P.
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200 P.S. Seco. P.S. Lavado % 200
3/8"	9.525	22.0	2.3	2.3	97.7	100	
# 4	4.760	20.4	2.1	4.4	95.6	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.01 %
# 8	2.360	19.9	2.1	6.5	93.5	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 49.0 %
# 16	1.180	71.6	7.5	14.0	86.0	50 - 85	PESO ESPECÍFICO: 2.616
# 30	0.600	138.8	14.5	28.5	71.5	25 - 60	P.S.H 399.00
# 50	0.300	283.8	30.8	59.3	40.7	10 - 30	P.S.S 389.20
# 100	0.150	257.5	27.0	86.3	13.8	2 - 10	AGUA 9.80
# 200	0.075	82.5	6.5	92.8	7.2	0 - 5	PESO TARRO
< # 200	FONDO	68.9	7.2	100.0	0.0		SUELO SECO 389.20
FINO		913.1					% HUMEDAD 2.52
TOTAL		955.5					OBSERVACIONES:




 Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar Torres Orago
 LABORATORIO DE SUELOS
 GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



EQUIVALENTE DE ARENA
MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 04/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza	
PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

MUESTRA	Rio Cumbaza	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:20	11:22	11:24	
Hora de salida de saturación (más 10')		11:30	11:32	11:34	
Hora de entrada a decantación		11:32	11:34	11:36	
Hora de salida de decantación (más 20')		11:52	11:54	11:56	
Altura máxima de material fino	cm	161.00	175.00	180.00	
Altura máxima de la arena	cm	77.00	84.00	87.00	
Equivalente de arena	%	47.8	48.0	48.3	
Equivalente de arena promedio	%	48.0			
Resultado equivalente de arena	%	49			

Observaciones: EL ENSAYO SE REALIZÓ POR VOLUMEN Y LA LECTURA POR MILIMETRO

Rufo Paredes
Rufo Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"
HECHO POR : Q.G.H.M
V.F.A.L
MATERIAL : Arena Natural
FECHA : 04/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza
PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696.5	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996.5	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	681.7	681.9		
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	114.8	114.6		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	297.8	297.1		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.6	111.7		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.594	2.592		2.593
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.613	2.618		2.616
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.645	2.660		2.652
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.739	0.976		0.86%

OBSERVACIONES:

Walter Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L
MATERIAL : Arena Natural	FECHA : 04/10/2023
CANTERA : Rio Cumbaza	
PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10038	10042	10016	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3150	3154	3128	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1517	1519	1506	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1514			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10312	10330	10332	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	3424	3442	3444	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1649	1657	1658	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1655			

OBS.:

Rafael Pareyes
Pareyes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES & FAMILIARIZADOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20493913892
CUI: 94292814 - 05799553

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	HECHO POR	: Q.G.H.M : V.F.A.L
MATERIAL	: Arena Natural	FECHA	: 04/10/2023
CANTERA	: Rio Cumbaza		
PROVEEDOR	: Concretera y Servicios Amazonico S.A.C		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

AGREGADO FINO					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	570.00	590.00	580.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alícuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.02		
(5) Porcentaje de sales (%) (100/((3)x(1)/(4)x(2)))	0.05	0.05	0.03		0.046%

Observaciones :

Rufus
Rufus Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES & FAMILIARIZADOS S.A.C.
Oscar Torres Urzaga
Oscar Torres Urzaga
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



AGREGADO GRUESO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI



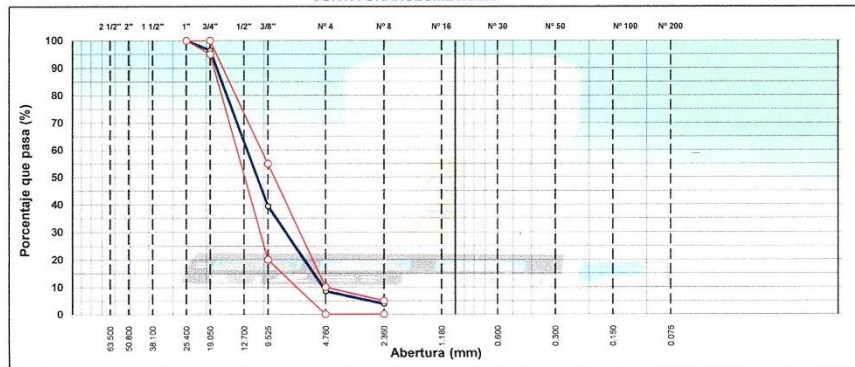
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023" MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70% CANTERA : Rio Huallaga PROVEEDOR : Concretera y Servicios Amazonico S.A.C	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L FECHA : 4/10/2023
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 8.979.7 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 6.52 %
1 1/2"	38.100						PESEO ESPECÍFICO:
1"	25.400				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.651 gr/cm ³
3/4"	19.050	323.3	3.6	3.6	96.4	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.663 gr/cm ³
1/2"	12.700	3.762.5	41.9	45.5	54.5		P.E. Aparente (Base Seca) = 2.683 gr/cm ³
3/8"	9.525	1.355.9	15.1	60.6	39.4	20 - 55	Absorción = 0.46 %
# 4	4.760	2.774.7	30.9	91.5	8.5	0 - 10	PESEO UNIT. SUELTO = 1424 kg/m ³
# 8	2.360	413.1	4.6	96.1	3.9	0 - 5	PESEO UNIT. VARILLADO = 1524 kg/m ³
<# 8	FONDO	350.2	3.9	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
							1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD =
							P.S.H. = 417.8 P.S = 414.0 % Humeda = 0.92%
							OBSERVACIONES:
TOTAL		8.979.7					

CURVA GRANULOMÉTRICA




Ruiz Paredes Walker César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C
Oscar Torres Orrego
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70%	FECHA : 4/10/2023
CANTERA : RIO HUALLAGA	
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1358.0	1363.1		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	848.6	850.7		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	509.4	512.4		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1351.7	1357.0		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	503.1	506.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.654	2.648		2.651
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.666	2.660		2.663
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.687	2.680		2.683
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.466	0.450		0.46%

OBSERVACIONES:

Raul Paredes
Raul Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Diaz
OSCAR G. TORRES DIAZ
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES & FAMILIAR S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	HECHO POR	: Q.G.H.M V.F.A.L
MATERIAL	: Grava Chancada 3/4" - 20% Grava Chancada 1/2" - 80%	FECHA	: 4/10/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		
PROVEEDOR	: CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.		
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín		

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9852	9836	9846	
Peso del recipiente	(gr)	6888	6888	6888	
Peso de la muestra	(gr)	2964	2948	2958	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1427	1419	1424	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1424			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10014	10080	10071	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3130	3176	3187	
Volumen	(cm ³)	2077	2077	2077	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1507	1529	1534	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1524			

OBS:

Rafael
INGENIEROS Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES & FAMILIAR S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
OSCAR G. TORRES DRAGO
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
CIENCIA GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L
MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% Grava Chancada 1/2" - 70%	FECHA : 4/10/2023
CANTERA : RIO HUALLAGA	
PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C.	
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº 4				
Nº 4 - Nº 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla Nº 12		3905.0		
(%) Que pasa en la malla Nº 12		1095.0		
Nº de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		21.9%		

OBSERVACIONES :

Rainer Paredes Watler César
INGENIERO CIVIL
C17 Nº 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Drago
C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 204429112832
Cel: 942832814 - 957995503



CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023" MATERIAL : Grava Chancada 3/4" - 30% : Grava Chancada 1/2" - 70% CANTERA : RIO HUALLAGA PROVEEDOR : CORPORACION GRUPO CUMBAZA S.A.C. UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín	HECHO POR : Q.G.H.M V.F.A.L FECHA : 4/10/2023
---	---

AGREGADO GRUESO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	990.00	990.00	975.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.04		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.03	0.03	0.04		0.034%

Observaciones :


 Ruiz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



DOSIFICACIÓN F'C 210 KG/CM² - VIGUETAS DE CONCRETO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos :
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 4/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)
 Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo
 Agua :
 Aditivo 1 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt
 Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"
 Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de fineza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1095.053	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.3
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2396.7	2415.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.616	0.350		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 195870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar B. Torres Drago
 DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) Fecha: 4/10/2023

Ag. Grueso :

Agua :

Aditivo 1 : Dosis 0.5% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de fineza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal	3/4"		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1095.053	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	418.4
Agr. fino	717.2	748.3
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	2.10	2.10
Colada kg/m ³	2398.8	2415.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	1.14
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	1.14

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.788	2.629	0.351		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9	114.8	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Rafael...
 RAFAEL ARCELES WILHELM CASAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 196870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Fecha: 4/10/2023

Ag. Grueso :

Agua :

Aditivo 2 : Dosis 1% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de finiza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1095.053	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	416.3
Agr. fino	717.2	748.2
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	4.21	4.21
Colada kg/m ³	2400.9	2415.8

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	2.27
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	2.27

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.797	2.642	0.353		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9	229.6	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiforces
 Ing. Farides Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos :
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 4/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso :

Agua :

Aditivo 3 :
 Dosis 1.5% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de finesa	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. // ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino 40% 0.274 m³ 717.151 kg/m³

Grueso 60% 0.411 m³ 1095.053 kg/m³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	414.2
Agr. fino	717.2	748.0
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	6.31	6.31
Colada kg/m ³	2403.0	2415.7

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	3.41
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	3.41

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.806	2.656	0.355		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9	344.4	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Rufo Ruiz
 Ruiz Parades Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 Oscar G. Torres Drago
 LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



DOSIFICACIÓN F'C 210 KG/CM2 - PROBETAS DE CONCRETO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 4/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso : Grava Chancada - (Rio Huallaga) 1" como Maximo

Agua :

Aditivo 1 : Dosis _____ P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de fineza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
------	-----	-------	----------------	---------	-------------------

Grueso	60%	0.411	m ³	1095.053	kg/m ³
--------	-----	-------	----------------	----------	-------------------

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	420.5
Agr. fino	717.2	748.3
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2396.7	2415.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.779	2.616	0.350		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredez
 Ruiz Paredez Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
 Oscar G. Torres Drago
 C.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 DIRECTOR GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I **Fecha:** 4/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso :

Agua :

Aditivo 1 : Dosis 0.5% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de fineza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1095.053	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	418.4
Agr. fino	717.2	748.3
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	2.10	2.10
Colada kg/m ³	2398.8	2415.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	1.14
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	1.14

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.788	2.629	0.351		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9	114.8	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
Oscar Torres Drago
S.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

f_c = 210 kg/cm²

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Fecha: 4/10/2023

Ag. Grueso :

Agua :

Aditivo 2 : Dosis 1% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2863	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de finiza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.685	m ³

Fino	40%	0.274	m ³	717.151	kg/m ³
Grueso	60%	0.411	m ³	1095.053	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	416.3
Agr. fino	717.2	748.2
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	4.21	4.21
Colada kg/m ³	2400.9	2415.8

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	2.27
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	2.27

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.797	2.642	0.353		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9	229.6	

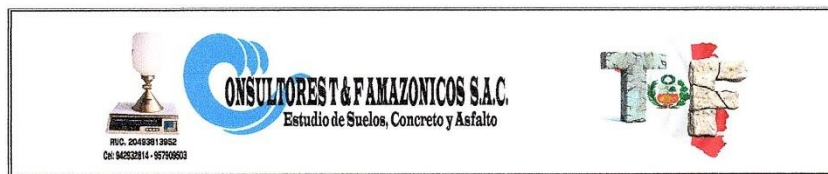
BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se emplea : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO : "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 4/10/2023
 Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Ag. Grueso :
 Agua :
 Aditivo 3 :
 Dosis 1.5% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : Con aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2616	2663	3100
Peso Unitario Suelto	1514	1424	1500
Peso Unitario Varillado	1655	1524	
Módulo de fineza	2.01	6.52	
% Humedad Natural	2.52	0.92	
% Absorción	0.86	0.46	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
164.0	0.39	420.5	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.164	0.136	0.015	0.315	0.685
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	Fino	Grueso	Cemento
0.685 m ³	40% 0.274 m ³	60% 0.411 m ³	717.151 kg/m ³
			1095.053 kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	420.5	414.2
Agr. fino	717.2	748.0
Agr. grueso	1095.1	1100.1
Agua	164.0	147.1
Aditivo	6.31	6.31
Colada kg/m ³	2403.0	2415.7

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-11.90
Ag. grueso	-5.04
Agua libre	-16.94
Agua efectiva	147.1

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.280	0.494	0.773	147.1	3.41
En pie ³	9.900	17.45	27.28	147.1	3.41

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.806	2.656	0.355		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.8	2.8	14.9	344.4	

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.6	4.1	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Rafael Paredes
 Rafael Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 OSCAR G. TORRES DRAGO
 TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



R.U.C. 2008328128003
 C.E.I. 948432814 - 957909803

OBRA: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"
 HECHO POR: O.G.H.M. VF.A.L.
 FECHA: 11/11/2023

PORCENTAJE : Convencional 0%

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

N° de probetas	Módulo	Fecha	Edad/Días
1	4/10/2023	11/10/2023	7
2	4/10/2023	11/10/2023	7
3	4/10/2023	11/10/2023	7
4	4/10/2023	18/10/2023	14
5	4/10/2023	18/10/2023	14
6	4/10/2023	18/10/2023	14
7	4/10/2023	11/11/2023	28
8	4/10/2023	11/11/2023	28
9	4/10/2023	11/11/2023	28

Suma	Coeficiente	S.E.
210	210	210



Definición	Diámetro	Área/cm²	Diámetro	Programas Recpt.	Porcentaje	Propósito	EDAD
Convencional 0.0%	15.20	181.5	56306	310.3	147.76		7
Convencional 0.0%	15.10	179.1	57650	320.8	152.77	161.42	
Convencional 0.0%	15.10	179.1	57814	323.8	153.73		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	60001	380.3	181.07		14
Convencional 0.0%	15.10	179.1	70007	392.0	188.89	188.39	
Convencional 0.0%	15.20	181.5	71790	395.6	188.39		
Convencional 0.0%	15.20	181.5	80051	441.2	210.07		
Convencional 0.0%	15.10	179.1	70053	441.5	210.24	210.16	28
Convencional 0.0%	15.20	181.5	80081	441.3	210.15		

Rafael Parades
Rafael Parades Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 148870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Rafael Parades
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 148870
 RUC: 2008328128003
 C.E.I. 948432814 - 957909803

OBSERVACION: Se utilizó Cemento Puzolánico Portland Tipo ASTM C-150.



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CON ADITIVO 0.5% (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelo, Concreto y Asfalto



OBJETO: "Influencia de la saturación del cemento por colada de cimiento en las propiedades mecánicas del concreto, Trápazo 2022"
 PORCENTAJE : Añivo 1.5%
 EXTRUCTURA : Testigos de Concreto
 UBICACIÓN : Distrito de Trápazo - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

HECHO POR : G.G.H.M V.F.A.L
 FECHA : 11/10/2023

N° de prueba	Módulo	Fecha	Solera	Esfuerzo
1	410/0023	11/10/2023	7	
2	410/0023	11/10/2023	7	
3	410/0023	11/10/2023	7	
4	410/0023	11/10/2023	7	
5	410/0023	11/10/2023	14	
6	410/0023	11/10/2023	14	
7	410/0023	11/10/2023	28	
8	410/0023	11/10/2023	28	



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Definición	Dámetro	ÁreaCm²	DL	PesoCarga (kg)	PesoCarga (ton)	Edad
Saturación del concreto por colada de cimiento por colada de cimiento al 0.5%	15.20	181.5	65905	363.7	173.19	
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.10	178.1	63889	356.8	169.89	7
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.10	178.1	64679	361.2	171.89	
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.20	181.5	65974	366.6	183.63	
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.10	178.1	71150	397.3	189.20	14
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.20	181.5	72187	397.9	189.44	
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.20	181.5	82708	465.8	217.05	
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.10	178.1	80375	448.8	213.73	28
Saturación del concreto por colada de cimiento al 0.5%	15.20	181.5	81929	461.7	215.11	

Rafael Parades Water Cesar
Rafael Parades Water Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 498870

Días	Normativa	
	Mín.	Max.
7	65	75
7	65	75
14	65	75
14	75	80
28	75	80
28	100	100
28	100	100

Rafael Parades Water Cesar
Rafael Parades Water Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 498870

OBSERVACION: SUIZURI Concreto Paramétrico Espesor 150 (ASTM C - 19)



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CON ADITIVO 1% (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





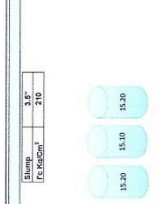
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Acabado



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Acabado

OBJETO: Influencia de la saturación del cemento por colita en el grado en las propiedades mecánicas del concreto, Traspaso 2023.
 PORCENTAJE: Aditivo 0.5%
 EXTRUCTURA: Testigos de Concreto
 UBICACIÓN: Distrito de Trápaso - Provincia de San Martín, Departamento San Martín

HECHO POR: Q.G.H.M. VFAL
 FECHA: 11/1/2023



Diámetro	Altura	Difer	Miagrama	Promedio	EDAD
15.20	15.10	6696	308.7	175.55	
15.10	178.1	6587	308.0	174.17	7
15.10	178.1	6638	373.2	177.73	
15.20	181.5	6700	384.1	182.91	
15.10	178.1	6860	381.7	181.78	14
15.20	181.5	7279	403.8	182.30	
15.20	181.5	8475	467.0	222.36	
15.10	178.1	8200	463.0	220.49	28
15.20	181.5	8385	461.8	219.92	

Definición	Diámetro	Altura	Difer	Miagrama	Promedio	EDAD
Saturación del concreto por colita de 0% al 1%	15.20	181.5	6696	308.7	175.55	
Saturación del concreto por colita de 0% al 2%	15.10	178.1	6587	308.0	174.17	7
Saturación del concreto por colita de 0% al 3%	15.10	178.1	6638	373.2	177.73	
Saturación del concreto por colita de 0% al 4%	15.20	181.5	6700	384.1	182.91	
Saturación del concreto por colita de 0% al 5%	15.10	178.1	6860	381.7	181.78	14
Saturación del concreto por colita de 0% al 6%	15.20	181.5	7279	403.8	182.30	
Saturación del concreto por colita de 0% al 7%	15.20	181.5	8475	467.0	222.36	
Saturación del concreto por colita de 0% al 8%	15.10	178.1	8200	463.0	220.49	28
Saturación del concreto por colita de 0% al 9%	15.20	181.5	8385	461.8	219.92	

Ruiz Paredes Walter Lebar
INGENIERO CIVIL
 CP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Ruiz Paredes Walter Lebar
INGENIERO CIVIL
 CP N° 198870

OBSERVACION: Se Usó Concreto Zapamayo Portland Tipo ASTM C-150



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
PROBETAS DE CONCRETO
CON ADITIVO 1.5% (7-14-28 DIAS) F'C 210
kg/cm²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



OBRA : Influencia de la sustitución del cemento por colita de cigarró en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023.
 PORCENTAJE : Asfalto 0.5%
 UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto - Provincia de San Martín - Departamento San Martín

HECHO POR : Q.S.M.M V.F.A.L
 FECHA : 11/11/2023

N° de muestra	Muestreo	Fecha	Edad (días)
1	4/10/2023	11/10/2023	7
2	4/10/2023	11/10/2023	7
3	4/10/2023	11/10/2023	7
4	4/10/2023	19/10/2023	14
5	4/10/2023	19/10/2023	14
6	4/10/2023	19/10/2023	14
7	4/10/2023	11/11/2023	28
8	4/10/2023	11/11/2023	28
9	4/10/2023	11/11/2023	28

Edad (días)	3"	3 1/2"	4"
7	15.20	15.30	15.30
14	15.20	15.30	15.30
28	15.20	15.30	15.30

Definición	Diametro	Análisis	Dal	Módulo de elasticidad	Porcentaje	Propósito	EDAD
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.20	181.5	86669	338.1	157.19		
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.10	179.1	80688	340.1	161.83	166.08	7
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.10	179.1	50050	313.2	148.15		
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.20	181.5	87386	371.4	176.64		
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.10	179.1	80050	388.0	180.95	182.28	14
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.20	181.5	72045	397.0	189.06		
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.20	181.5	81880	481.7	210.06		
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.10	179.1	80810	491.8	215.15	213.23	28
Sustitución del cemento por colita de cigarró al 1.5%	15.20	181.5	78820	438.9	203.47		

Normativa	Días		Módulo
	Mín.	Máx.	
7	05	75	75
	05	75	
14	05	75	75
	05	75	
28	05	75	75
	05	75	

R. Ruiz
 Rúz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
R. Ruiz
 Rúz Paredes Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & FAMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL, 0.5%, 1% Y 1.5% (7 DIAS)
F'C 210 kg/cm²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

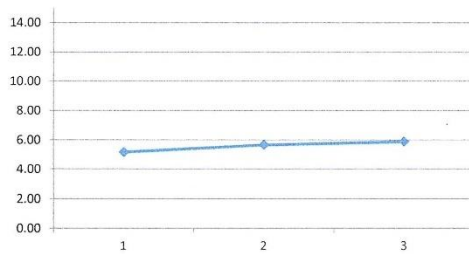


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	: 04/10/2023
Porcentaje	: convencional 0%		
Edad	: 7 días	Fecha Rotura	: 11/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
2155	2.87	2.000	0.90	5.17
2361	3.15	2.000	0.90	5.67
2455	3.27	2.000	0.90	5.89
Promedio				5.58

OBSERVACIONES

Ruiz Yaredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

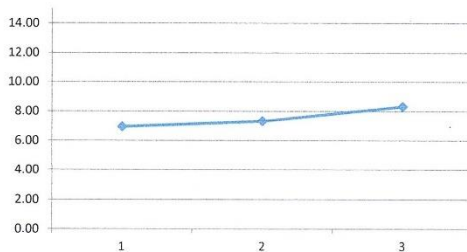


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje	: 0.5%		
Edad	: 7 días	Fecha Rotura	: 11/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
2895	3.86	2.000	0.90	6.95
3050	4.07	2.000	0.90	7.32
3472	4.63	2.000	0.90	8.33
Promedio				7.53

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198670

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar Torres Diego
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

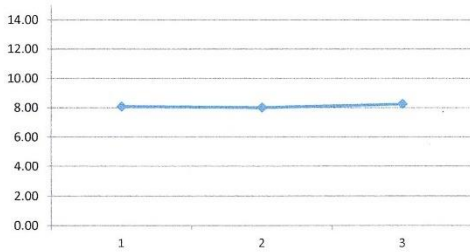


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por :	Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje :	1%	Fecha Rotura :	11/10/2023
Edad :	7 días		

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3370	4.49	2.000	0.90	8.09
3399	4.45	2.000	0.90	8.01
3439	4.59	2.000	0.90	8.25
Promedio				8.12

OBSERVACIONES

Ruiz Paredez Walter César

 Ruiz Paredez Walter César
 INGENERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
 Oscar G. Torres Drago
 LABORATORIO DE SUELOS
 GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

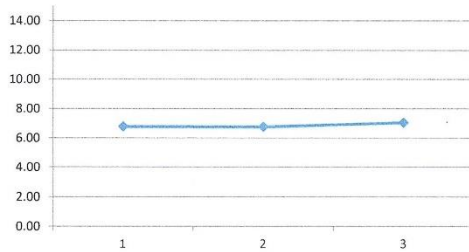


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje	: 1.5%		
Edad	: 7 días	Fecha Rotura	: 11/10/2023

Lad. N°	Área cm²	Volumen cm³	% de Vacíos
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm²)
2822	3.76	2.000	0.90	6.77
2817	3.76	2.000	0.90	6.76
2933	3.91	2.000	0.90	7.04
Promedio				6.86

OBSERVACIONES

Ruiz Fredes
Ruiz Fredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP/N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar Torres
Oscar Torres Drago
LABORATORIO DE SUELOS
GENERAL



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL, 0.5%, 1% Y 1.5% (14 DIAS)
F'C 210 kg/cm²



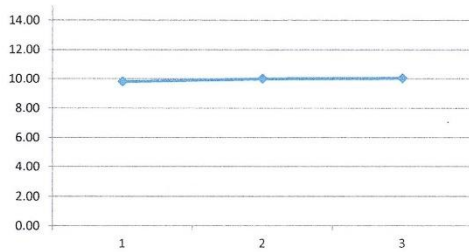


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por :	Q.G.H.M V.F.AL
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje :	convencional 0%		
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	18/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
4089	5.45	2.000	0.90	9.81
4169	5.56	2.000	0.90	10.01
4188	5.58	2.000	0.90	10.05
Promedio				9.96

OBSERVACIONES


 WALTER ZESAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 OSCAR TORRES
 LABORATORIO DE SUELOS
 JEFE GENERAL

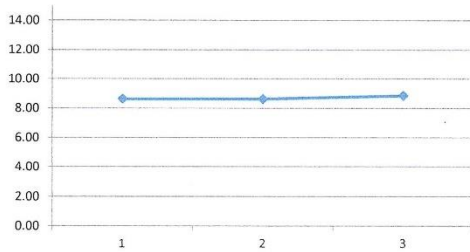


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje	: 0.5%		
Edad	: 14 días	Fecha Rotura	: 18/10/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3599	4.80	2.000	0.90	8.64
3597	4.80	2.000	0.90	8.63
3692	4.92	2.000	0.90	8.86
Promedio				8.71

OBSERVACIONES


 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Prado
 LABORATORIO DE SUELOS
 GENERAL



CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 204492819852
Cel: 942932814 - 957909553

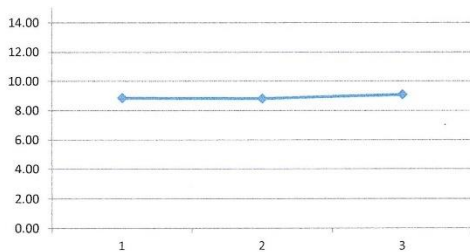


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por :	Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje :	1%		
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	18/10/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia F'm (Kg/Cm²)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3692	4.92	2.000	0.90	8.86
3680	4.91	2.000	0.90	8.83
3790	5.05	2.000	0.90	9.10
Promedio				8.93

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

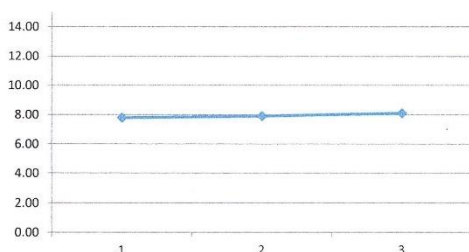


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por :	Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje :	1.5%		
Edad :	14 días	Fecha Rotura :	18/10/2023

Lad. N°	Area cm²	Volumen cm³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
3250	4.33	2.000	0.90	7.80
3294	4.39	2.000	0.90	7.91
3374	4.50	2.000	0.90	8.10
Promedio				7.93

OBSERVACIONES


 Ruiz Varedas Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 LABORATORIO DE SUELOS
 GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
DE
VIGUETAS DE CONCRETO
CONVENCIONAL, 0.5%, 1% Y 1.5% (28 DIAS)
F'C 210 kg/cm²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20492919852
Cel: 94232814 - 95790503

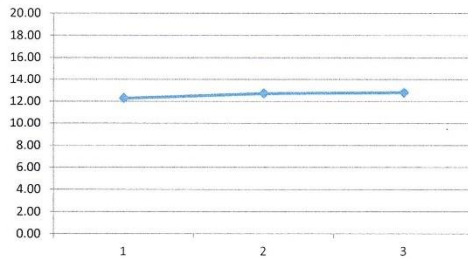


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje	: convencional 0%		
Edad	: 28 días	Fecha Rotura	: 1/11/2023

Lad. N°	Area cm ²	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm ²	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
5122	6.83	2.000	0.90	12.29
5300	7.07	2.000	0.90	12.72
5341	7.12	2.000	0.90	12.82
Promedio				12.61

OBSERVACIONES

Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar B. Torres
Oscar B. Torres Drago
C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RUC: 20462919852
Cel: 94232814 - 95790503

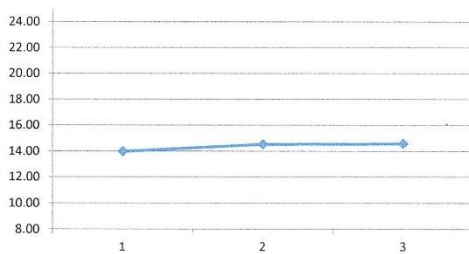


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	: 04/10/2023
Porcentaje	: 0.5%		
Edad	: 28 días	Fecha Rotura	: 1/11/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm2)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
5825	7.77	2.000	0.90	13.98
6056	8.07	2.000	0.90	14.53
6078	8.10	2.000	0.90	14.59
Promedio				14.37

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar S. Torres Drago
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

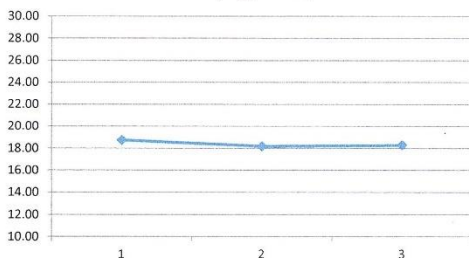


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra	: "Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por	: Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura	: Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	: 04/10/2023
Porcentaje	: 1%		
Edad	: 28 días	Fecha Rotura	: 1/11/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

Resistencia
F'm (Kg/Cm2)



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
7807	10.41	2.000	0.90	18.74
7580	10.11	2.000	0.90	18.19
7615	10.15	2.000	0.90	18.28
Promedio				18.40

OBSERVACIONES


Ruiz Paredes Walter César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Oscar G. Torres Drago
TTC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL

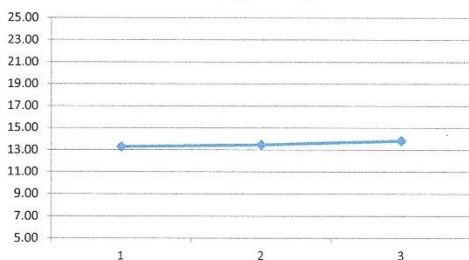


RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE VIGAS DE CONCRETO

Obra :	"Influencia de la sustitución del cemento por colilla de cigarro en las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto 2023"	Hecho por :	Q.G.H.M V.F.A.L
Estructura :	Viguetas de concreto	Fecha Moldeo:	04/10/2023
Porcentaje :	1.5%		
Edad :	28 días	Fecha Rotura :	1/11/2023

Lad. N°	Area cm	Volumen cm ³	% de Vacios
1	750.00	11250.00	0.00
2	750.00	11250.00	0.00
3	750.00	11250.00	0.00

**Resistencia
F'm (Kg/Cm2)**



Carga Corregida Kg-f	Resistencia Kg/Cm2	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistencia F'm (Kg/Cm ²)
5538	7.38	2.000	0.90	13.29
5607	7.48	2.000	0.90	13.46
5763	7.68	2.000	0.90	13.83
Promedio				13.53

OBSERVACIONES


 Rafael Walter César
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

 Oscar G. Torres Drago
 C.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
 GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942332814 - 957909503



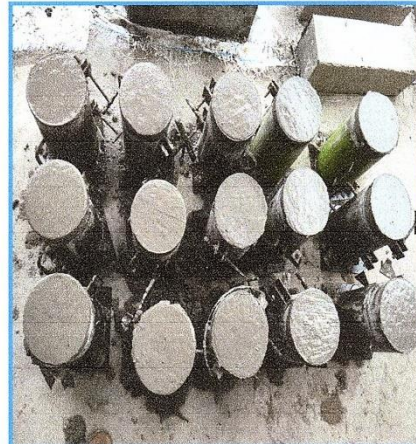
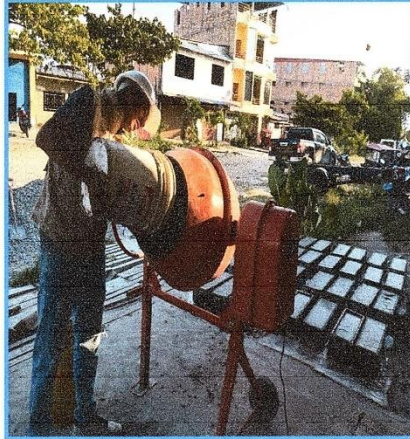
CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PANEL FOTOGRAFICO

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





REALIZANDO EL MOLDEO DEL DISEÑO DE LAS PROBETAS Y VIGUETAS DE CONCRETO

Rui Paredes
Rui Paredes Walker César
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

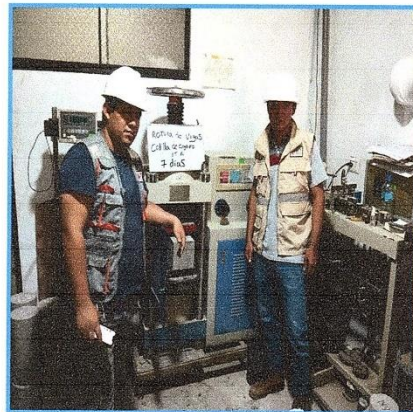
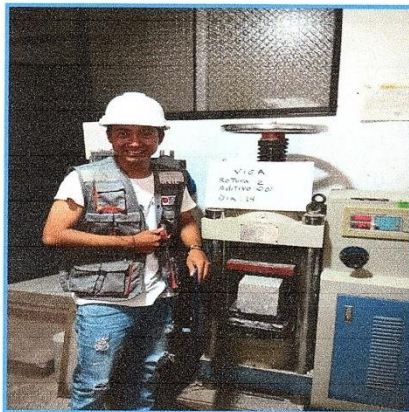
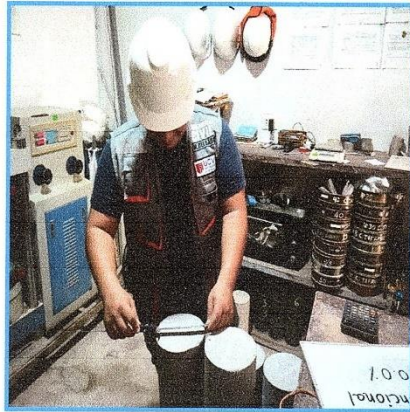
CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres
Oscar G. Torres Drago
TEC. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



REALIZANDO LA VERIFICACION DE LA RESISTENCIA DE PROBETAS Y VIGAS DE CONCRETO F' C 210 kg/cm²

Rafael
Rafael Parades Walker Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP N° 198870

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
T.E.C. DE LABORATORIO DE SUELOS
GERENTE GENERAL





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolución: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 206-2023
Fecha de Emisión : 2023-05-16

1. Solicitante : **CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.**

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **SJX6201/E**

Número de Serie : **B720134606**

Alcance de Indicación : **6 200 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-05-12**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,6	27,8
Humedad Relativa	74,3	74,3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 203,2 g para una carga de 6 200,0 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 32 °C.
 La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,1	0,08	0,06
2	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,1	0,09	0,05
3	3 100,0	0,08	-0,03	6 199,9	0,07	-0,13
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
5	3 100,0	0,07	-0,02	6 199,9	0,08	-0,14
6	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,09	-0,05
7	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,07	-0,03
8	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02
9	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,0	0,06	-0,01	6 199,9	0,09	-0,15
Diferencia Máxima	0,03			0,21		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-376-2023
 Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	-0,01
2		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,09	-0,04	-0,03
3		1,0	0,08	-0,03		2 000,0	0,07	-0,02	0,01
4		1,0	0,09	-0,04		1 999,9	0,06	-0,11	-0,07
5		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,08	-0,13	-0,11
Error máximo permitido: ± 0,3 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
5,00	5,0	0,06	-0,01	0,01	5,0	0,08	-0,03	-0,01	0,1
20,00	20,0	0,08	-0,03	-0,01	20,0	0,09	-0,04	-0,02	0,1
50,00	50,0	0,09	-0,04	-0,02	50,0	0,07	-0,02	0,00	0,1
500,00	500,0	0,07	-0,02	0,00	500,0	0,06	-0,01	0,01	0,1
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,01	0,01	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,08	-0,03	-0,01	1 500,1	0,09	0,06	0,08	0,2
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	-0,02	2 000,1	0,07	0,08	0,10	0,2
5 000,00	5 000,1	0,07	0,08	0,10	5 000,1	0,06	0,09	0,11	0,3
6 000,00	6 000,1	0,06	0,09	0,11	6 000,1	0,08	0,07	0,09	0,3
6 200,01	6 200,1	0,08	0,06	0,08	6 200,1	0,08	0,06	0,08	0,3

e. m. p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 3,71 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{8,29 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 6,81 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL : Carga incrementada E : Error encontrado E₀ : Error en cero E_c : Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033




CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-377-2023

Página: 1 de 3

Expediente	: T 206-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2023-05-16	
1. Solicitante	: CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: PATRICK'S	
Modelo	: ACS-708W	
Número de Serie	: NO INDICA	
Alcance de Indicación	: 30 kg	
División de Escala de Verificación (e)	: 2 g	
División de Escala Real (d)	: 2 g	
Procedencia	: CHINA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-05-12	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C. JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-377-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,6	27,7
Humedad Relativa	74,3	74,3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0057-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-227-2022

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 25 °C a 32 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	27,7	27,7

Medición N°	Carga L1= 15,0000 kg			Carga L2= 30,0000 kg		
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	1,4	-0,4	30,000	1,2	-0,2
2	15,000	1,2	-0,2	29,998	1,6	-2,8
3	15,000	1,6	-0,6	29,998	1,8	-2,8
4	15,000	1,8	-0,8	29,998	1,4	-2,4
5	15,000	1,4	-0,4	30,000	1,2	-0,2
6	15,000	1,2	-0,2	30,000	1,6	-0,6
7	15,000	1,6	-0,6	30,000	1,8	-0,8
8	15,000	1,8	-0,8	30,000	1,8	-0,8
9	15,000	1,4	-0,4	30,000	1,4	-0,4
10	15,000	1,6	-0,6	30,000	1,6	-0,6
Diferencia Máxima	0,6			2,6		
Error máximo permitido ±	4 g			± 4 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-377-2023
 Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _e				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0,0200	0,020	1,4	-0,4	10,0000	10,000	1,2	-0,2	0,2
2		0,020	1,2	-0,2		10,002	1,4	1,6	1,8
3		0,020	1,8	-0,8		10,000	1,6	-0,6	0,2
4		0,020	1,6	-0,6		9,998	1,6	-2,8	-2,2
5		0,020	1,4	-0,4		10,002	1,2	1,8	2,2

Temp. (°C) Inicial: 27,7 Final: 27,7

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 4 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,0200	0,020	1,4	-0,4						
0,1000	0,100	1,6	-0,6	-0,2	0,100	1,4	-0,4	0,0	2
1,0000	1,000	1,8	-0,8	-0,4	1,000	1,6	-0,6	-0,2	2
2,0000	2,000	1,4	-0,4	0,0	2,000	1,8	-0,8	-0,4	2
5,0000	5,000	1,2	-0,2	0,2	5,000	1,4	-0,4	0,0	2
7,0000	7,000	1,6	-0,6	-0,2	7,000	1,6	-0,6	-0,2	2
10,0000	10,000	1,8	-0,8	-0,4	10,000	1,8	-0,8	-0,4	2
15,0000	15,000	1,4	-0,4	0,0	15,000	1,8	-0,8	-0,4	4
20,0000	20,000	1,6	-0,6	-0,2	20,000	1,4	-0,4	0,0	4
25,0000	25,000	1,0	0,0	0,4	25,000	1,6	-0,6	-0,2	4
30,0000	30,000	1,8	-0,8	-0,4	30,000	1,8	-0,8	-0,4	4

Temp. (°C) Inicial: 27,6 Final: 27,6

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,42 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,76 \times 10^9 \text{ g}^2 + 6,20 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza ΔL Carga Incrementada E Error encontrado E_e Error en cero E_c Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDE DE SHILCAYO - LA BANDE DE SHILCAYO - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 150727
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDE DE SHILCAYO - LA BANDE DE SHILCAYO - SAN MARTIN
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración

La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,2	2,4
Humedad %	74	73

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,616	100,714	-0,62	-0,71	100,7	-0,66	-0,10
200	200,575	200,462	-0,29	-0,23	200,5	-0,26	0,06
300	300,416	300,524	-0,14	-0,17	300,5	-0,16	-0,04
400	400,650	400,558	-0,16	-0,14	400,6	-0,15	0,02
500	500,227	500,346	-0,05	-0,07	500,3	-0,06	-0,02
600	600,274	600,431	-0,05	-0,07	600,4	-0,06	-0,03
700	700,557	700,672	-0,08	-0,10	700,6	-0,09	-0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0002x - 0,5969$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

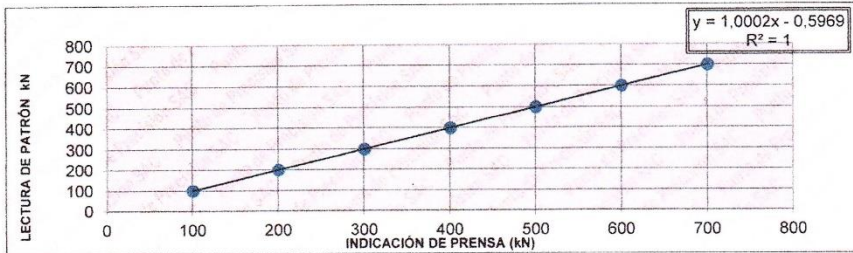
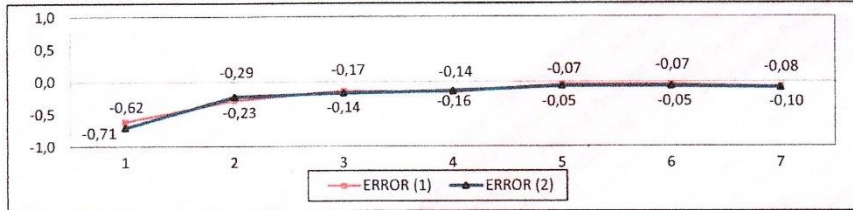



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com F-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com