



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Influencia de la adición de plástico reciclado HDPE en las
propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2023**

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

AUTORES:

Huaman Amasifuen, Hermes Arnold Hermogenes (orcid.org/0000-0001-9601-3268)

Villanueva Amasifuen, Alem (orcid.org/0000-0002-7100-3642)

ASESOR:

Mg. Ing. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

Dedicatoria

A nuestro señor Dios por permitirme la vida, la salud y sobre todo tener el amor de mi familia, el cual son el motor que me impulsa salir adelante para cumplir mis metas y objetivos en bienestar de nuestra sociedad.

Alem Villanueva Amasifuen

A mis Padres a quienes admiro por su integridad personal y el apoyo incondicional y desinteresado, por el amor y cariño que me brindan en esta etapa de la vida mediante el cual se hizo posible el desarrollo de este trabajo.

Hermes A. H. Huamán Amasifuen

Agradecimiento

A mi mamita Diamelith, mis hermanos Arelith, Leibniz, Linder, Jhadira, Johan, mi hijita Antonella por siempre estar conmigo en las buenas y malas; al Ing. Alvaro O. Flores Rojas, por su amistad y apoyo incondicional; al Ing. Kevin A. Ascoy Flores, por su paciencia y dedicación en la etapa de asesoría. Finalmente, a la universidad Cesar Vallejo por todo el periodo académico.

Alem Villanueva Amasifuen

Mi agradecimiento está dedicado a nuestro Asesor, a mis Padres, Amigos y a la Empresa donde realicé mis prácticas profesionales, por haberme guiado y apoyado en los conocimientos en la elaboración de esta Tesis.

Hermes A. H. Huamán Amasifuen

Declaratoria de autenticidad del Asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, 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 Completa titulada: "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023.", cuyos autores son VILLANUEVA AMASIFUEN ALEM, HUAMAN AMASIFUEN HERMES ARNOLD HERMOGENES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, 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 Completa 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, 21 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 21-12- 2023 20:04:56

Código documento Trilce: TRI - 0705064

Declaratoria de originalidad del Autor/Autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, HUAMAN AMASIFUEN HERMES ARNOLD HERMOGENES, VILLANUEVA AMASIFUEN ALEM 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 Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 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
VILLANUEVA AMASIFUEN ALEM DNI: 73075553 ORCID: 0000-0002-7100-3642	Firmado electrónicamente por: ALEVILLANUEVA el 25-12-2023 14:46:39
HUAMAN AMASIFUEN HERMES ARNOLD HERMOGENES DNI: 72768896 ORCID: 0000-0001-9601-3268	Firmado electrónicamente por: AHUAMANAM el 25-12-2023 15:05:19

Código documento Trilce: INV - 1440285

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad del Autor/Autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de Investigación:.....	14
3.2. Variables de operacionalización:.....	16
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS.....	43

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Cuadro de operacionalización de variables</i>	16
Tabla 2. <i>Ensayos de Consistencia</i>	18
Tabla 3. <i>Ensayos de Compresión</i>	19
Tabla 4. <i>Ensayo de Temperatura</i>	19
Tabla 5. <i>Resultados promedios del Ensayo de Consistencia</i>	23
Tabla 6. <i>Resultados promedios del Ensayo de Resistencia</i>	23
Tabla 7. <i>Resultados promedios del Ensayo de Temperatura</i>	23
Tabla 8. <i>Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 0% de adición</i>	24
Tabla 9. <i>Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 5% de adición</i>	24
Tabla 10. <i>Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 6% de adición</i> ..	24
Tabla 11. <i>Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 7% de adición</i> ..	24
Tabla 12. <i>Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 0% de adición</i>	25
Tabla 13. <i>Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 5% de adición</i>	25
Tabla 14. <i>Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 6% de adición</i>	25
Tabla 15. <i>Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 7% de adición</i>	25
Tabla 16. <i>Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 0% de adición</i> ..	26
Tabla 17. <i>Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 5% de adición</i> ..	26
Tabla 18. <i>Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 6% de adición</i> ..	26
Tabla 19. <i>Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 7% de adición</i> ..	26

Índice de figuras

Figura 1. <i>Diagrama del Diseño Experimental</i>	15
Figura 2. <i>Patrones de porcentaje de adición de acuerdo a los antecedentes (Consistencia)</i>	17
Figura 3. <i>Patrones de porcentaje de adición de acuerdo a los antecedentes (F'c)</i>	18
Figura 4. <i>Ruta de los centros de adquisición de materiales hacia el Laboratorio</i>	21

Resumen

La presente investigación tiene como finalidad Determinar la Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, 2023; el nivel de investigación es predictivo o experimental; el tipo de investigación es de laboratorio, toda vez que manipularon las variables; el enfoque de investigación es cuantitativo; el diseño de investigación es cuasi experimental; la población consistió en cuatro ensayos, el cual el primero se consideró ensayo patrón, el segundo con 5%, el tercero con 6% y el cuarto con 7% de adición de Plástico Reciclado HDPE, es importante señalar que los 4 ensayos hacen un total de 36 probetas (propiedades mecánicas), 12 pruebas de Consistencia y 12 pruebas de Temperatura (propiedades físicas), los mismos que fueron sometidos a las pruebas de resistencia a la compresión en periodos de 7, 14 y 28 días, obteniendo como resultado optimo un $f'_c=233.00\text{kg/cm}^2$. Finalmente se concluye que, la adición del Plástico Reciclado HDPE en porcentajes de 5% mejora considerablemente las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto con respecto al patrón.

Palabras clave: HDPE, patrón, propiedades, probetas, ensayos.

Abstract

The purpose of this research is to Determine the Influence of the Addition of Recycled HDPE Plastic on the Physical and Mechanical Properties of Concrete $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, 2023; the level of research is predictive or experimental; The type of research is laboratory, since the variables were manipulated; the research approach is quantitative; the research design is quasi-experimental; The population consisted of four trials, which the first demonstrated a standard test, the second with 5%, the third with 6% and the fourth with 7% addition of HDPE Recycled Plastic, it is important to note that the 4 trials make a total of 36 specimens (mechanical properties), 12 Consistency tests and 12 Temperature tests (physical properties), which were subjected to compression resistance tests in periods of 7, 14 and 28 days, obtaining as optimal result a $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$. Finally, it is concluded that the addition of HDPE Recycled Plastic in percentages of 5% considerably improves the Physical and Mechanical Properties of the Concrete with respect to the pattern.

Keywords: HDPE, Pattern, Properties, Test tubes, Tests.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, se han demostrado numerosos estudios que las sustancias que afectan el medio ambiente tienen un impacto negativo en la flora y la fauna, estas sustancias son denominados materiales poliméricos, macro y micro plásticos han llegado a los cuerpos de agua por lixiviación, inundación y viento en los ríos y mares. Estos desechos plásticos, ya sea en su forma original o descompuesta, son perjudiciales para la fauna marina además de causar contaminación. Se ha mencionado que los desechos han afectado al menos 690 especies distintas, de las cuales el 92 % son a causa de los plásticos. Además, es posible que los animales marinos se encuentren atrapados y puedan morir asfixiados o sufrir ahogamiento (Prieto 2023, p. 25)

Algunos estudios indican que el plástico comprende entre el 60% y 80% de los desechos oceánicos. Estudios recientes determinan que la superficie del mar contiene más plástico que la basura flotante de causas naturales es principalmente polietileno y polipropileno. Ahora sabemos que es un problema mundial porque se están descubriendo más zonas con acumulación de basura al otro lado del océano e incluso se han encontrado grandes cantidades de plástico en el mar Ártico (Buteler 2019, p. 57)

En nuestro país, la organización VIDA, un instituto que cuida el medio ambiente, lleva a cabo limpiezas de playas desde 1990 y han recolectado más de 6 mil toneladas de basura en los ecosistemas acuáticos el cual, más del 50% eran plásticos (el 9, 12% eran poliestireno expandido), con los pedazos de plástico y Tecnopor más pequeños que los 2,5 cm (Guzmán 2018, p. 275).

Las consideraciones ambientales son parte de la práctica profesional, en un estudio sobre supervisión de ingeniería civil en la Ciudad de Pasco se incorporó en la evaluación de acciones inicialmente concebidas. Asimismo, existen instrumentos de gestión ambiental que orientan el proceso de prevención del daño ambiental, como el Manual Vial, Volumen 9: Estudios y Normas Ambientales para Proyectos Viales, publicado en 2014, que orienta el trabajo en el Perú. Por otro lado, las acciones en post de la protección ambiental en edificaciones civiles son previstas y gestionadas

sistemáticamente por diversas empresas alrededor del mundo, como es el caso de Bogotá, Colombia, donde el plan de manejo de la contaminación del país ha sido validado a través de investigaciones (Rojales y Centurión 2021, p. 02)

Ante ello la actual investigación pretende determinar cómo influye la adición de plástico reciclado HDPE, a fin de establecer las condiciones negativas y/o positivas en las características del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, mediante pruebas y/o ensayos que determinen dichas condiciones.

En función a lo mencionado y teniendo en cuenta el aumento de la contaminación ambiental debido al plástico, se debe establecer medidas que mitiguen dichos eventos, tales como el reciclado y uso en el sector de la construcción; es por ello que, nuestra propuesta consiste en reciclar y/o utilizar el plástico HDPE como adición en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a fin de determinar su influencia en sus propiedades; en ese sentido, se tiene como **problema general**: ¿De qué manera influye la adición de plástico reciclado HDPE en las propiedades físicas y mecánicas para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023?

Ante ello, como respuesta a las preguntas indicadas anteriormente, se plantea el **objetivo general**: Determinar la influencia de la adición de plástico reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, 2023. Asimismo, como **objetivos específicos** OE1. Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la consistencia del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023; OE2. Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la resistencia a la compresión del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023; OE3. Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la temperatura del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023.

Finalmente, se plantea como **hipótesis general**: La Adición de Plástico Reciclado HDPE es Favorable en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023. Asimismo, como **hipótesis específicas** HE1. La Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE garantiza una buena

consistencia del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023 HE2. La influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE mejora la resistencia a la compresión del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023 HE3. La influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE reduce la temperatura del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023.

La actual investigación se **justifica teóricamente**, ya que al realizarse un concreto con adición de plástico reciclado HDPE, permite enriquecer el conocimiento referido a las características Físico-Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$; toda vez que, los resultados de la presente investigación podrán incorporarse en los diferentes ámbitos del sector de la construcción, demostrando así su beneficio al medio ambiente, así como su importancia en las características del concreto. ¿Para qué se investiga?, al tratarse de una alternativa innovadora en el sector de la construcción, se investiga con la finalidad de garantizar que las características Físico-Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sean optimas y favorables dentro de los parámetros de calidad y los requerimientos mínimos de seguridad en los diferentes proyectos de construcción. ¿Qué importancia tiene la investigación?, la presente nos permitirá enriquecer el conocimiento referido a las características Físico-Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de plástico reciclado HDPE, el cual pueda ser utilizado en diferentes partes del mundo; de tal manera que contribuya en la mejora de nuevas metodologías y por ende al cuidado del medio ambiente, ya que el plástico reciclado HDPE se consiguen mediante el reciclaje de plásticos.

Así mismo, se **justifica legalmente**, ya que al realizarse un estudio del concreto se debe considerar los estándares establecidos en las normativas vigentes como son el RNE y NTP.

Finalmente, la presente investigación se **justifica tecnológicamente**, toda vez que, consiste en el diseño con el agregado de plástico reciclado HDPE al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a fin de analizar su influencia en las características físicas y mecánicas, en laboratorio y en proporciones específicas y por ende la utilización de dicho insumo viene siendo un mecanismo favorable para combatir la contaminación ambiental.

II. MARCO TEÓRICO

Se considera los antecedentes internacionales y nacionales referidos a la adición del plástico reciclado HDPE en el concreto, de tal manera que:

De acuerdo al autor (Bermúdez y Abril 2020, p. 50), buscaron evaluar el impacto del plástico de polietileno de alta densidad (HDPE) en las características del concreto para un $f'c=210\text{kg/cm}^2$, utilizando este como adición en porcentajes de 10%, 20% y 30%. La investigación tipo Experimental, alcanzando resultados que a continuación se indican en propiedades mecánicas:

- A los 7 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se obtuvo 75.25kg/cm^2 .
 - Con el 10% se alcanzó 92.30kg/cm^2 .
 - Con el 20% se alcanzó 82.65kg/cm^2 .
 - Con el 30% se alcanzó 91.15kg/cm^2 .
- A los 14 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se obtuvo 183.60kg/cm^2 .
 - Con el 10% se alcanzó 150.15kg/cm^2 .
 - Con el 20% se alcanzó 115.45kg/cm^2 .
 - Con el 30% se alcanzó 118.45kg/cm^2 .
- A los 28 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se obtuvo 275.95kg/cm^2 .
 - Con el 10% se alcanzó 268.50kg/cm^2 .
 - Con el 20% se alcanzó 129.85kg/cm^2 .
 - Con del 30% se alcanzó 128.90kg/cm^2 .

De tal manera que según los hallazgos y lo descrito anteriormente, se concluye que se puede usar el plástico de polietileno de alta densidad (HDPE) triturado en porcentajes menores o iguales al 10% para la fabricación del concreto en elementos estructurales que requieran una resistencia de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

De acuerdo al autor (Monroy 2020, p. 41), buscó evaluar las propiedades mecánicas y el comportamiento del concreto al agregar plásticos triturados, de tal manera que evalúe la viabilidad técnica y constructiva de incorporar

estos residuos en la elaboración de concreto, ya sea como material estructural o arquitectónico. La investigación de tipo Experimental, teniendo como resultados lo siguiente en propiedades físicas:

- El ensayo de consistencia para Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ fue de:
 - Mezcla N°01 con 0% (patrón) se obtuvo 9cm de Slump.
 - Mezcla N°02 con 25% PET se obtuvo 11cm de Slump.
 - Mezcla N°03 con 25% PEAD se obtuvo 9cm de Slump.
 - Mezcla N°04 con 12. 5% PET y 12.5% PEAD se obtuvo 10cm de Slump.

Así mismo, se tiene los resultados en propiedades mecánicas

- A los 7 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Mezcla N°01 con 0% se obtuvo 110.05kg/cm^2 .
 - Mezcla N°02 con 25% PET se obtuvo 20.37kg/cm^2 .
 - Mezcla N°03 con 25% PEAD se obtuvo 60.76kg/cm^2 .
 - Mezcla N°04 con 12. 5% PET y 12.5% PEAD se obtuvo 40.24kg/cm^2 .
- A los 14 se alcanzó un $f'c$ de:
 - Mezcla N°01 con 0% se obtuvo 160.63kg/cm^2 .
 - Mezcla N°02 con 25% PET se obtuvo 50.16kg/cm^2 .
 - Mezcla N°03 con 25% PEAD se obtuvo 130.88kg/cm^2 .
 - Mezcla N°04 con 12. 5% PET y 12.5% PEAD se obtuvo 80.57kg/cm^2 .
- A los 28 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Mezcla N°01 con 0% se obtuvo 220.12kg/cm^2 .
 - Mezcla N°02 con 25% PET se obtuvo 70.33kg/cm^2 .
 - Mezcla N°03 con 25% PEAD se obtuvo 160.22kg/cm^2 .
 - Mezcla N°04 con 12. 5% PET y 12.5% PEAD se obtuvo 11.45kg/cm^2 .

Finalmente, según los hallazgos y lo descrito anteriormente, se concluye que el uso de PEAD en la elaboración de mezclas de concreto presenta mejores comportamientos mecánicos, con respecto al PET. Los ensayos mecánicos presentan resultados que comprueban que la mezcla N°03 presenta un mejor

comportamiento que las mezclas N°02 y N°04, alcanzando el 38% de la resistencia esperada.

De acuerdo a la autora (Antonio 2022, p. 48), buscó determinar cómo la incorporación del plástico HDPE en la construcción de ciclovías en Huancano aumentará el $f'c$ del concreto $210\text{kg}/\text{cm}^2$. La investigación fue tipo Experimental, teniendo como resultados lo siguiente en propiedades mecánicas:

- A los 7 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó $215.72\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 1.5% se alcanzó $220.3\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 2.5% se alcanzó $209.28\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 3.5% se alcanzó $201.48\text{kg}/\text{cm}^2$.
- A los 14 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se obtuvo $251.27\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 1.5% se alcanzó $270.96\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 2.5% se alcanzó $246.55\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 3.5% se alcanzó $239.74\text{kg}/\text{cm}^2$.
- A los 28 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó $283.78\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 1.5% se alcanzó $291.84\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 2.5% se alcanzó $277.77\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Con el 3.5% se alcanzó $266.13\text{kg}/\text{cm}^2$.

Finalmente, se concluye que, con la adición de plástico reciclado HDPE al 1.5% en concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$, mejora considerablemente la resistencia estructural a diferencia de las otras dosificaciones.

De acuerdo a los autores (Bravo, Carrasco y Diaz 2019, p. 29), evaluó la adición de fibras de HDPE para verificar su influencia en las características Físico-Mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$. La investigación fue tipo Experimental, teniendo como resultados lo siguiente en propiedades físicas:

- El ensayo de consistencia alcanzó valores de:
 - Con el 0% (patrón) se obtuvo 3.4" pulg de Slump.
 - Con adición del 0.03% se obtuvo 3.5" pulg de Slump.

- Con adición del 0.06% se obtuvo 3.6" pulg de Slump.
- Con adición del 0.09% se obtuvo 3.7" pulg de Slump

Así mismo, se tiene los resultados en propiedades mecánicas

- A los 7 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó 308.38kg/cm².
 - Con el 0.03% se alcanzó 315.31kg/cm².
 - Con el 0.06% se alcanzó 322.62kg/cm².
 - Con el 0.09% se alcanzó 320.85kg/cm².
- A los 14 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó 322.41kg/cm².
 - Con el 0.03% se alcanzó 347.02kg/cm².
 - Con el 0.06% se alcanzó 354.48kg/cm².
 - Con el 0.09% se alcanzó 405.98kg/cm².
- A los 28 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó 363.71kg/cm².
 - Con el 0.03% se alcanzó 381.56kg/cm².
 - Con el 0.06% se alcanzó 404.41kg/cm².
 - Con el 0.09% se alcanzó 405.98kg/cm².

Finalmente, se concluye que, adicionando plástico reciclado HDPE al 0.09% en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, mejora considerablemente la resistencia estructural siendo el factor de incremento de 84 kg/cm² con respecto al concreto patrón.

De acuerdo al autor (Parra 2019, p. 23-24), buscó determinar su impacto en las características Físico-Mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, adicionando plástico reciclable. La investigación fue tipo Experimental, teniendo como resultados lo siguiente en propiedades físicas:

- El ensayo de consistencia alcanzó valores de:
 - Con 0% (patrón) se obtuvo 4" pulg de Slump.
 - Con adición del 6% se obtuvo 3" pulg de Slump.
 - Con adición del 12% se obtuvo 3" pulg de Slump.
 - Con adición del 18% se obtuvo 3" pulg de Slump.

Así mismo, se tiene los resultados en propiedades mecánicas

- A los 7 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó 176.14kg/cm².
 - Con el 6% se alcanzó 166.82kg/cm².
 - Con el 12% se alcanzó 156.79kg/cm².
 - Con el 18% se alcanzó 142.09kg/cm².
- A los 14 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó 193.63kg/cm².
 - Con el 6% se alcanzó 187.52kg/cm².
 - Con el 12% se 178.40kg/cm².
 - Con el 18% se alcanzó 162.18kg/cm².
- A los 28 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con 0% (patrón) se alcanzó 221.79kg/cm².
 - Con el 6% se alcanzó 205.07kg/cm².
 - Con el 12% se alcanzó 197.81kg/cm².
 - Con el 18% se alcanzó 190.61kg/cm².

Finalmente, se concluye que, conforme se incrementa la cantidad de plástico reciclado, la resistencia disminuye; de tal manera que, no superó el objetivo con respecto al concreto patrón.

De acuerdo al autor (Márquez 2019, p. 109,111), evaluó el concreto posterior a la adición del plástico HDPE a fin de generar mejoras a la ecológica en la ciudad de Arequipa. La investigación fue tipo Experimental, teniendo como resultados lo siguiente en propiedades físicas:

- El ensayo de consistencia para Concreto $f'c=210$ kg/cm² es de:
 - Con 0% (patrón) se tuvo 4" pulg de Slump.
 - Con adición del 0.5% se obtuvo 4.0" pulg de Slump.
 - Con adición del 1.0% se obtuvo 3.5" pulg de Slump.
 - Con adición del 1.5% se obtuvo 3.5" pulg de Slump.

Así mismo, se tiene los resultados en propiedades mecánicas

- A los 7 días se alcanzó un $f'c$ de:
 - Con el 0% (patrón) se alcanzó 231.94kg/cm².
 - Con el 0.5% se alcanzó 253.22kg/cm².
 - Con el 1.0% se alcanzó 242.55kg/cm².

- Con el 1.5% se alcanzó 238.10kg/cm².
- A los 14 días se alcanzó un f'c de:
 - Con el 0% (patrón) se alcanzó 259.63 kg/cm².
 - Con el 0.5% se alcanzó 276.20kg/cm².
 - Con el 1.0% se alcanzó 268.72kg/cm².
 - Con el 1.5% se alcanzó 265.03kg/cm².
- A los 28 días se alcanzó un f'c de:
 - Con el 0% (patrón) se alcanzó 288.40kg/cm².
 - Con el 0.5% se alcanzó 303.55kg/cm².
 - Con el 1.0% se alcanzó 300.60kg/cm².
 - Con el 1.5% se alcanzó 294.03kg/cm².

Se concluye que, la dosificación más favorable es la de 0.5% de plástico HDPE en relación al peso del cemento, alcanzando a los 28 días una resistencia estructural favorable por encima del concreto inicial. La cantidad de plástico HDPE molido a usarse por cada m³ de concreto corresponde a 1.53 kg.

Para la variable Independiente, **Adición de Plástico Reciclado HDPE**, como definición conceptual se indica que:

Según (Cajigas, Gallego y Quintero 2020), define que el HDPE, también conocido como PEAD (polietileno de alta densidad), "está presente en objetos como botellas y todo tipo de objetos caseros". Es un plástico que no tiene olor ni sabor y no es tóxico; se utiliza también para transportar líquidos agrícolas y sanitarios.

Para (Machado, González y González 2019, p. 82), el HDPE es un termoplástico de fácil obtención y proceso, y tiene propiedades excepcionales.

Por otro lado (Sinchi 2018, p. 50), indica que es un polímero termoplástico compuesto por unidades de etileno y se utiliza en productos como bolsas, botellas, detergentes, contenedores y tubos.

Por último (Rocha, Pérez y Villanueva 2020, p. 14), describe que es un polímero producido por polimerización del etileno. El material se conoce como termoplástico porque pertenece a la familia de los olefínicos.

Como definición operacional se indica que, la adición del plástico reciclado HDPE se dosificará en porcentajes de acuerdo al análisis de los porcentajes de adición descritos en los antecedentes; de tal manera que, serán evaluados y comparados con el patrón.

Para (Pešić et al. 2016, p. 02), se demostró por primera vez que las fibras de HDPE aumentan la ductilidad y la tenacidad a la flexión posterior al agrietamiento del hormigón, logrando propiedades mecánicas casi idénticas (incluida la resistencia al impacto) a los hormigones equivalentes reforzados con PP y fibras de polietileno de alto módulo.

Para nuestra dimensión Diseño de mezcla se indica lo siguiente:

Según (Day 2005, p. 2), Un diseño de mezcla es mucho más complejo debido a la disponibilidad de muchos diferentes materiales cementosos (Tipos de cementos Portland), así como innumerables aditivos para reducir el requerimiento de agua, arrastrar aire, acelerar o retardar el fraguado y reducir la permeabilidad o la contracción.

Para (Laskar 2011, p. 431), el diseño de mezcla es una combinación de resultados empíricos y cálculos matemáticos basados en el método del volumen absoluto. El procedimiento se inicia seleccionando diferentes características de la mezcla o proporciones de material bajo ciertas secuencias.

Por otro lado (Dinakar y Manu 2014, p. 663), indica que cualquiera de los procedimientos de diseño de mezclas nacionales, la relación agua cemento de concretos normales o convencionales se elige en función de la resistencia a la compresión requerida utilizando el estándar de agua – cemento. Esta relación agua-cemento obtenida para el hormigón normal se utilizará para determinar el contenido de agua del hormigón.

Por último (Hela, Bodnarova y Rundt 2018, p. 03), indica que durante el mezclado de los componentes del hormigón, se debe homogeneizar la mezcla y eliminar al máximo los poros de aire. Para conseguirlo se han probado

procedimientos especiales, como el mezclado al vacío o la aplicación de presión antes y durante la solidificación.

Para la variable dependiente, **Propiedades Físicas y Mecánicas:**

Según (Pacheco 2017, p. 13), debido a que la mayoría de las características del concreto endurecido están íntimamente vinculadas a sus características en estado fresco, básicamente desde la elaboración de la mezcla hasta su endurecimiento, es fundamental investigar las propiedades del concreto fresco y los factores que lo afectan.

Para (AlShareedah y Nassiri 2021, p. 08), las propiedades físicas y mecánicas del hormigón dependen en gran medida de su porosidad endurecida; de tal manera que se deben desarrollar modelos de regresión para relacionar la resistencia a la compresión y a la flexión con su porosidad, contenido de cemento y relación agua-cemento.

Por otro lado (Kumar y Singh 2023, p. 06), indica que es esencial que las propiedades físicas y mecánicas cumplan con criterios específicos establecidos por estándares nacionales e internacionales durabilidad deseada, la absorción de agua, la trabajabilidad, las propiedades mecánicas y la relación agua-cemento, en gran medida de la absorción controlada de agua.

Como definición operacional se indica que, posterior a la adición del plástico reciclado HDPE durante la elaboración del concreto, se verificará los efectos redundantes en la consistencia y temperatura en estado fresco, la resistencia a la compresión en estado endurecido; de tal manera que, se hará la comparación con el concreto patrón.

Para nuestras dimensiones se indica lo siguiente:

Según (Huaquisto y Belizario 2018, p. 228), la resistencia a la compresión es la capacidad máxima por unidad del área de la muestra antes de la rotura, el cual debe ser alcanzado a los 28 días de la etapa de endurecimiento.

Para (Chandwani Á, Agrawal Á y Nagar Á Á 2014, p. 2950), la resistencia a la compresión del hormigón es su característica más importante y tiene una fuerte relación con la calidad. Los componentes clave del hormigón, a saber, cemento, agregados y agua, influyen en el comportamiento del hormigón ya que le confieren resistencia y durabilidad.

Por otro lado (Sam 2020, p. 1405), la resistencia a la compresión es definida e interpretada de manera diferente ya que es la capacidad de un material o estructura para soportar cargas. La tensión de compresión máxima bajo la cual un determinado material sólido puede resistir sin fracturarse se conoce como su tensión de compresión. La resistencia a la compresión se mide en materiales, componentes y estructuras. El aspecto más importante de los materiales de construcción es su resistencia a la compresión.

Por último (Cree, Green y Noumowé 2013, p. 210), La resistencia final del hormigón depende en cierta medida de la resistencia tanto de las cantidades de cemento reciclado como de los agregados reciclados. Los agregados gruesos constituyen el mayor volumen del hormigón; por lo tanto, el tipo de agregado influirá en la estabilidad del agregado grueso y la resistencia mecánica general del concreto.

Según (Rahman y Nurdiana 2020, p. 7), el asentamiento depende de muchos factores, como la temperatura y los agregados del concreto, establecemos el valor del asentamiento para concreto normal entre 115 y 125 mm. El cambio en el valor del asentamiento puede atribuirse a la absorción de agua debido a la descamación de las fibras plásticas. El porcentaje de plástico influye en las mezclas insuficientes en estado fresco por su carácter impermeable.

Para (Ortiz 2007, p. 14), los factores condiciones climáticas extremas, ya sean de altas o bajas temperaturas, afectan las características del concreto en cualquier etapa de su fabricación: mezclado, transporte, colocación, curado, así como en sus propiedades físicas y mecánicas.

Por otro lado (Tamrin y Nurdiana 2021, p. 08), indica que el asentamiento del concreto, depende de muchos factores, por ejemplo, métodos de mezcla,

materiales del concreto y aditivos, y la trabajabilidad cambia con el tiempo debido a esos factores.

Por último (Brahmi et al. 2022, p. 03), la prueba de asentamiento se utiliza para evaluar la trabajabilidad del hormigón fresco. Normalmente, una mezcla trabajable es más duradera y presenta mejores propiedades mecánicas. La trabajabilidad de una mezcla también depende considerablemente de las propiedades de sus constituyentes.

Según (Kodur 2014, p. 01), las propiedades térmicas que influyen en el aumento y la distribución de la temperatura en un miembro estructural de concreto son la conductividad térmica, el calor específico, la difusividad térmica y la pérdida de masa.

Para (Gavino 2020, p.02), las altas temperaturas son bien conocidas por dañar seriamente la micro y mesoestructura del concreto, lo que trae consigo un deterioro mecánico generalizado del concreto e incluso efectos perjudiciales a nivel estructural, debido al desconchado del concreto y la exposición de las barras a las llamas, en caso de incendio.

Por otro lado (Rawat, Joshi y Gour 2020, p. 794), para el concreto de alta resistencia, el aumento rápido de la temperatura puede resultar en el desprendimiento del concreto porque debido a la menor porosidad, la presión de vapor quedará atrapada y esta presión de vapor intentará escapar, lo que provocará el desprendimiento del concreto; este desprendimiento ocurrirá repentinamente y puede ser peligroso para la humanidad.

Por último (Manisha, Bhattacharyya y Sudhirkumar 2021, p. 20), indica que las condiciones ambientales, el curado de las muestras y las configuraciones y procedimientos de prueba no estandarizados hacen que sea incluso difícil extraer un resultado generalizado para las propiedades físicas del concreto expuesto a temperaturas elevadas del ambiente.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación:

El presente es de **tipo laboratorio**, ya que se llevará a cabo en un entorno diseñado específicamente para la investigación. Esto se conoce con frecuencia como una investigación estrictamente controlada, en la que el investigador manipula un factor específico en estudio para determinar si dicha manipulación genera un cambio en los sujetos; también se pueden seleccionar y colocar en condiciones más sistemáticas y generalmente están conscientes de que están participando en un estudio. Por último, pero no menos importante, es más probable que se muestre un verdadero diseño experimental porque tienen la ventaja de un mayor control de las variables irrelevantes que podrían afectar los resultados (Arias et al. 2022, p. 68).

De tal manera que, se hará la recolección de los datos mediante ensayos comprobando nuestra hipótesis, mediante el cual se observará la reacción del cambio generado en el mismo momento de nuestra variable.

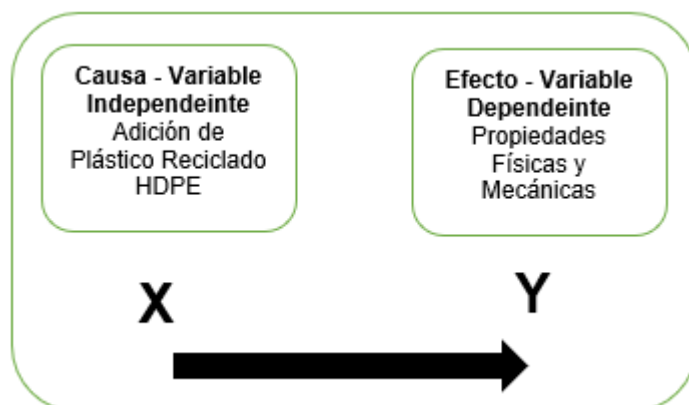
La actual investigación es de nivel **predictivo o experimental**, toda vez que se tiene pruebas de entrada y salida, denominados patrón y ensayos, en el cual son contrastadas y se tiene el control mediante experimentos a fin de comprobar el cambio (Caballero 2014, p. 41).

La actual investigación es diseño **cuasi experimental**, ya que manipularemos la variable independiente para evaluar las consecuencias sobre la variable dependiente, estos grupos ya están conformados antes del experimento, no se asignan al azar (Hernández Sampieri y Mendoza 2018, p. 173).

Para ello se analizará los planteamientos considerando el concreto patrón y las adiciones de 5%, 6% y 7%, mediante el cual se verificará las consecuencias hacia la variable dependiente, para lo cual se expresa de la siguiente manera:

Figura 1.

Diagrama del Diseño Experimental



Fuente: Elaboración propia

La actual investigación es de **enfoque cuantitativo**, toda vez que mide y analiza datos utilizando métodos numéricos y estadísticos. La investigación cuantitativa utiliza técnicas estadísticas como el análisis de regresión, las hipótesis y el análisis de varianza para producir datos y determinar cómo se relacionan las variables. Los datos se recopilan con frecuencia mediante encuestas y experimentos controlados. El propósito de la investigación cuantitativa es extender los hallazgos a una población más amplia (Hadi et al. 2023, p. 53).

La actual investigación es de método: **inductivo, deductivo – Experimental**, toda vez que se sugiere un razonamiento que parte de lo específico y se dirige hacia lo absoluto. Se argumenta que la proposición inductiva es una reflexión centrada en el propósito. Es evidente que la inducción es la consecuencia lógica y metodológica del uso del método comparativo; Así como, permite resolver las características de una existencia puntual que se estudia mediante el producto de los atributos o contenidos leyes científicas previamente validadas. El efecto particular o individual de las inferencias se derivan con la intervención de la deducción (Abreu 2014, p. 200).

3.2. Variables de operacionalización:

Variable Independiente: Adición de Plástico Reciclado HDPE

Variable Dependiente: Propiedades Físicas y Mecánicas

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Adición de Plástico Reciclado HDPE	Según (Cajigas, Gallego y Quintero 2020), define que el HDPE, también conocido como PEAD (polietileno de alta densidad), "está presente en objetos como botellas y todo tipo de objetos caseros". Es un plástico que no tiene olor ni sabor y no es tóxico; se utiliza también para transportar líquidos agrícolas y sanitarios	La adición del plástico reciclado HDPE se dosificará en porcentajes de acuerdo al análisis de los porcentajes de adición descritos en los antecedentes; de tal manera que, serán evaluados y comparados con el patrón.	- Diseño de mezcla	Kg/cm ²	Razón
Propiedades Físicas y Mecánicas	Según (Pacheco 2017, p. 13), debido a que la mayoría de las características del concreto endurecido están íntimamente vinculadas a sus características en estado fresco, básicamente desde la elaboración de la mezcla hasta su endurecimiento, es fundamental investigar las características del concreto fresco y los factores que lo afectan.	Posterior a la adición del plástico reciclado HDPE durante la elaboración del concreto, se verificará los efectos redundantes en la consistencia y temperatura en estado fresco, la resistencia a la compresión en estado endurecido; de tal manera que, se hará la comparación con el concreto patrón.	- Consistencia NTP-339.035 - Temperatura del concreto NTP-339.184 - Resistencia a la compresión NTP-339.034	Mm T° Kg/cm ²	Razon

3.3. Población, muestra y muestreo

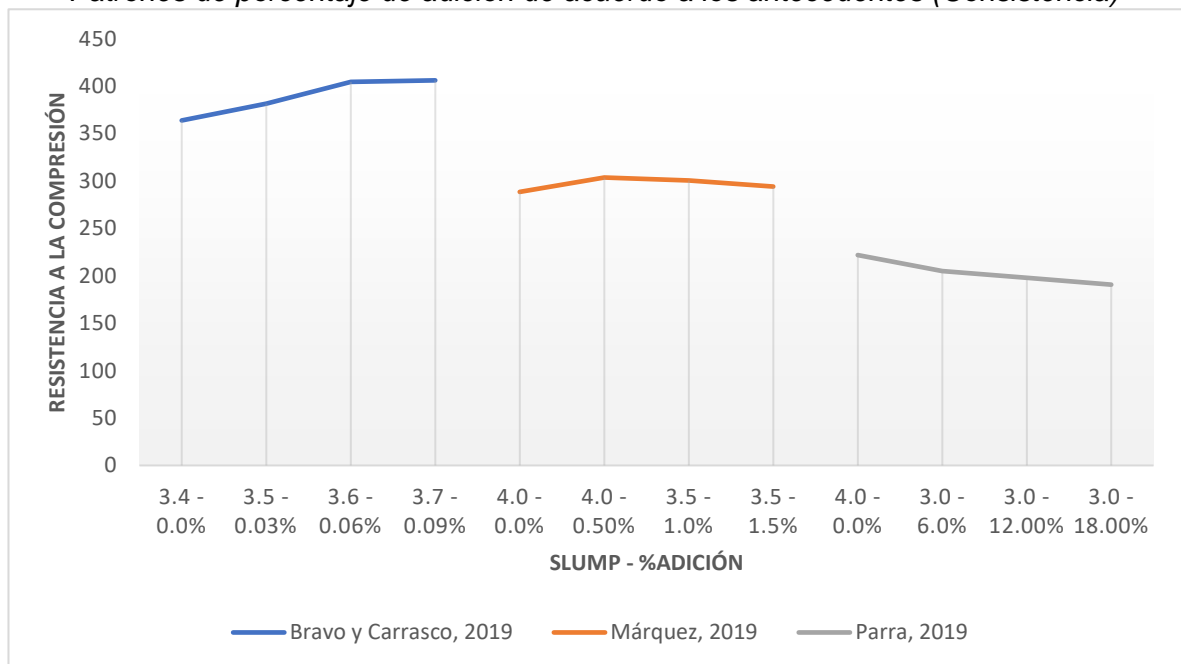
3.3.1 Población:

Para (Babativa 2017, p. 85), se delimita de acuerdo al objetivo general, el cual se plantea y establece un tamaño a fin de elegir la muestra, las medidas correspondientes a su estimación y características para determinar la confiabilidad, se conoce como parámetros primera instancia y parámetros estadísticos para la segunda.

Ante ello, el actual proyecto estará conformado por 48 ensayos, considerando el concreto patrón y las adiciones de 5%, 6% y 7% de plástico reciclado HDPE, los mismos que serán sometidos a los ensayos de consistencia (mm), Temperatura (T°) y el $f'c$ (kg/cm²). La población estará conformada de la siguiente manera:

Figura 2.

Patrones de porcentaje de adición de acuerdo a los antecedentes (Consistencia)

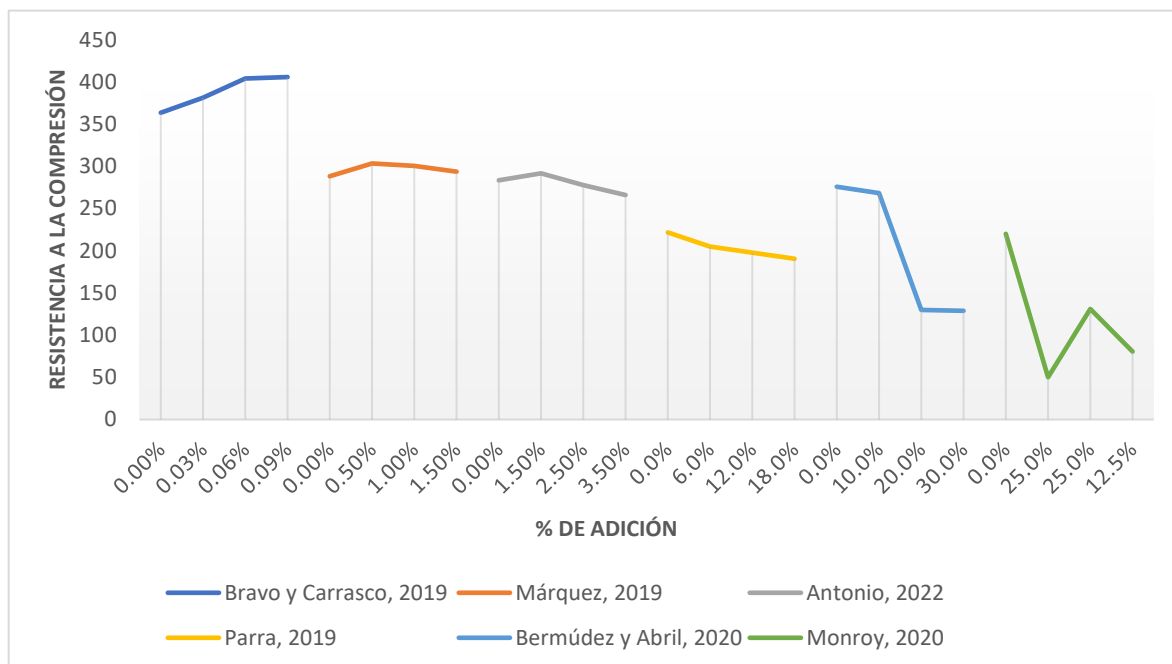


Fuente: Elaboración propia

Nota: De acuerdo al análisis se verifica que el intervalo de Slump de 3" a 4", mantiene favorablemente en la resistencia.

Figura 3.

Patrones de porcentaje de adición de acuerdo a los antecedentes (F'c)



Fuente: Elaboración propia

Nota: De acuerdo a lo verificado en la figura 2 y 3, se realizó el análisis correspondiente determinándose que los porcentajes a trabajar serían 5%, 6% y 7%.

Tabla 2.

Ensayos de Consistencia

Dimensión – Consistencia	1 días
Patrón 0%	3
Con el 5%	3
Con el 6%	3
Con el 7%	3
Total	12

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se determinó 12 ensayos mediante el cono de Abrams.

Tabla 3.*Ensayos de Compresión*

Dimensión – Resistencia a la Compresión	7 días	14 días	28 días
Patrón 0%	3	3	3
Con el 5%	3	3	3
Con el 6%	3	3	3
Con el 7%	3	3	3
Cantidad parcial	12	12	12
Total		36	

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se determinó 36 probetas para rotura en laboratorio.

Tabla 4.*Ensayo de Temperatura*

Dimensión – T° del concreto	1 días
Patrón 0%	3
Con el 5%	3
Con el 6%	3
Con el 7%	3
Total	12

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se determinó 12 ensayos de T° del concreto.

- **Criterios de inclusión:** Para concretos con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y con la utilización de cemento portland Tipo I y plástico reciclado HDPE.
- **Criterios de exclusión:** Para concretos que no tengan el $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o con diferente cemento.

3.3.2 Muestra y muestreo:

Para el actual proyecto se considera como muestra y muestreo la totalidad de lo mencionado en la población; ya que, al ser un diseño cuasi experimental, la selección de nuestra población para la manipulación de las variables no será aleatoria.

3.3.3 Unidad de análisis:

Se considera las características seleccionadas de cada uno de los elementos descritos en nuestra población (Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos:

Para (Hernández y Duana 2020, p. 52), comprende en la aplicación de procesos y tareas que facilitan al investigador obtener los datos necesarios para responder a al problema de la investigación.

En ese sentido, en el actual proyecto se considera la técnica de la observación de laboratorio, ya que, se recolectará los datos mediante la ejecución de los ensayos de consistencia, temperatura y resistencia a la compresión.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos:

Para (Hernández y Duana 2020, p. 51) recolectará los datos mediante la ejecución de los ensayos de consistencia, temperatura y resistencia a la compresión.

3.4.3 Instrumentos de recolección de datos:

Para (Hernández y Duana 2020, p. 51), está orientado a disponer los parámetros de medición. Los valores obtenidos son conceptos que expresan una contemplación de lo real o sensorial, que se puede notar directa o indirectamente por los sentidos.

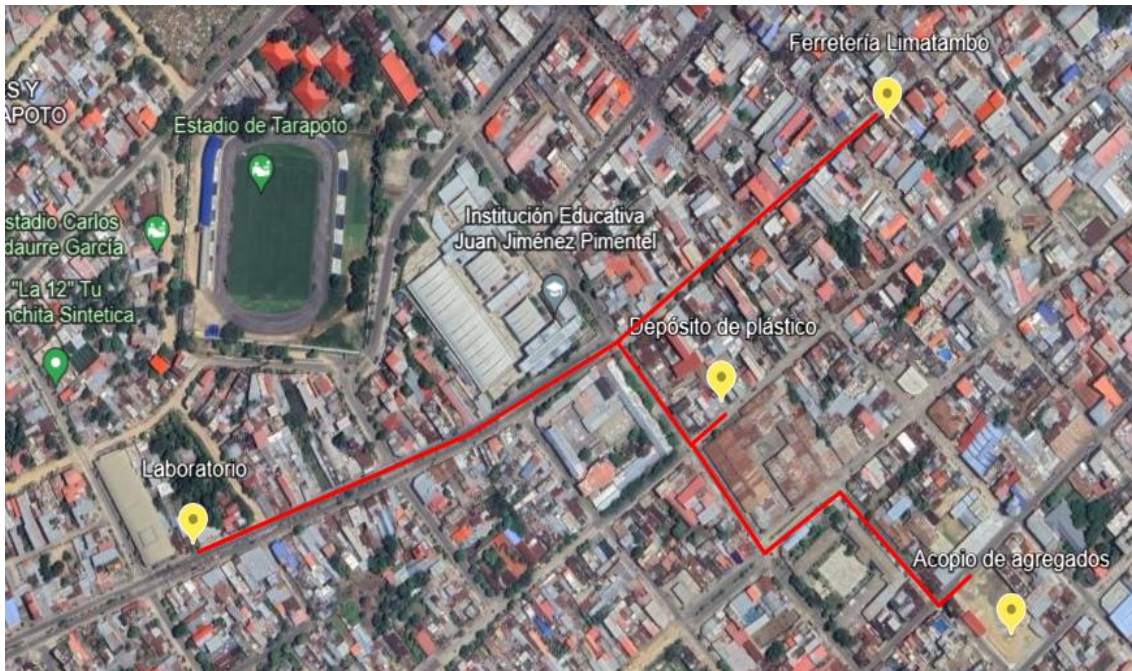
En ese sentido, en el actual proyecto se utilizará fichas de observación de laboratorio, durante la ejecución de los ensayos antes mencionados.

3.5. Procedimientos

Para el presente estudio se obtendrá los datos de acuerdo a los ensayos en laboratorio, referido al diseño del concreto patrón y los diseños con los porcentajes de plástico reciclado HDPE; de tal manera que:

Figura 4.

Ruta de los centros de adquisición de materiales hacia el Laboratorio



Fuente: Elaboración propia

Se iniciará con la recolección del plástico HDPE, en el depósito de residuos de plástico Recicladora Martínez, identificando de esta manera el plástico HDPE.

Así mismo, se adquirirá los agregados, de la cantera de Rio Cumbaza, pero acopiados en Agregados San Martín, para ser trasladado al laboratorio.

Posteriormente, se procederá adquirir el Cemento Portland Tipo I, (Ferretería Limatambo), garantizando su compra con su respectivo certificado de calidad.

Seguidamente, se procederá con los trabajos de laboratorio, el cual consistirá con la granulometría, peso unitario, peso específico de los agregados, secado al horno, etc.

Con los datos obtenidos de dichos trabajos, se procederá a la preparación de la mezcla, iniciando con el ensayo de Consistencia de acuerdo a lo estipulado en la NTP-339.035; considerando el concreto patrón y las adiciones del plástico reciclado HDPE.

Seguidamente se tomará las muestras de Temperatura del concreto de conformidad a lo estipulado en la NTP-339.184; considerando el concreto patrón y las adiciones del plástico reciclado HDPE.

Posterior a ello, se procederá al curado de las probetas, identificándolos para evitar confusión, los mismos que serán sometidos a los ensayos de Compresión simple en periodos de 7 días, 14 días y 28 días, de conformidad a lo establecido en la NTP-339.034.

3.6. Método de análisis de datos

El procesamiento de la información consistirá en la toma de apuntes en las respectivas fichas de observación de laboratorio, los mismos que serán diseñadas de acuerdo a cada ensayo y teniendo en cuenta lo establecido en la NTP-339.034; NTP-339.035 y NTP-339.184; estos serán de utilidad para el reporte final de los ensayos y serán validados por el profesional responsable del laboratorio.

3.7. Aspectos éticos

Se tuvo en cuenta los principios éticos y legales, considerando los Derechos Humanos y la Normativa vigente; además de la prevención de plagio y las normas de nuestra institución, asegurando la integridad y los conceptos de la investigación, manteniendo el respeto y la protección del entorno social, natural y tecnológico.

IV. RESULTADOS

Se indica los resultados referidos al **objetivo general**, el cual es Determinar la influencia de la adición de plástico reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, 2023; que a continuación se detalla:

Tabla 5.

Resultados promedios del Ensayo de Consistencia

Muestras	1 día
Con 0%	125.94
Con 5%	124.88
Con 6%	118.53
Con 7%	113.24

De la Tabla 5, observamos que para el concreto con 5% de adición se tiene una consistencia favorable de 124.88 mm.

Tabla 6.

Resultados promedios del Ensayo de Resistencia

Muestras	7 días	14 días	28 días
Con 0%	155.13	172.53	229.50
Con 5%	156.87	176.90	233.00
Con 6%	151.83	163.00	196.47
Con 7%	129.27	146.77	167.70

De la Tabla 6, observamos que para el concreto con 5% de adición, a los 28 días, se tiene una resistencia 233.00kg/cm².

Tabla 7.

Resultados promedios del Ensayo de Temperatura

Muestras	1 día
Con 0%	28.05
Con 5%	28.23
Con 6%	31.57
Con 7%	31.65

De la Tabla 7, observamos que para el concreto con 5% de adición se tiene una temperatura favorable de 28.23°.

Así mismo se indica los resultados referidos al **objetivo específico 01**, el cual es Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la consistencia del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023:

Tabla 8.

Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 0% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	146.05
2 (14)	123.83
3 (28)	107.95
Promedio	125.94

De la Tabla 8, observamos que para el concreto con 0% de adición se tiene una consistencia de 146.05 mm, siendo favorable dentro de la normativa.

Tabla 9.

Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 5% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	142.88
2 (14)	123.83
3 (28)	107.95
Promedio	124.88

De la Tabla 9, observamos que para el concreto con 5% de adición se tiene una consistencia de 142.88 mm, siendo favorable dentro de la normativa.

Tabla 10.

Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 6% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	133.35
2 (14)	117.48
3 (28)	104.78
Promedio	118.53

De la Tabla 10, observamos que para el concreto con 6% de adición se tiene una consistencia de 133.35 mm, siendo favorable dentro de la normativa.

Tabla 11.

Resultados del Ensayo de Consistencia para el concreto con 7% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	123.83
2 (14)	111.13
3 (28)	104.78
Promedio	113.24

De la Tabla 11, observamos que para el concreto con 7% de adición se tiene una consistencia de 123.83 mm, siendo favorable dentro de la normativa.

Además, se indica los resultados referidos al **objetivo específico 02**, el cual es Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la resistencia a la compresión del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023:

Tabla 12.

Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 0% de adición

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	151.2	171.0	227.0
2	159.1	174.0	232.0
3	155.1	172.6	229.5
Promedio	155.13	172.53	229.50

De la Tabla 12, observamos que el concreto con 0% de adición, a los 28 días se tiene una resistencia mayor de 232.00kg/cm^2 .

Tabla 13.

Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 5% de adición

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	150.7	179.0	232.0
2	163.0	174.8	234.1
3	156.9	176.9	232.9
Promedio	156.87	176.90	233.00

De la Tabla 13, observamos que el concreto con 5% de adición, a los 28 días se tiene una resistencia mayor de 234.10kg/cm^2 .

Tabla 14.

Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 6% de adición

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	155.0	164.0	188.0
2	148.7	161.9	204.9
3	151.8	163.1	196.5
Promedio	151.83	163.00	196.47

De la Tabla 14, observamos que el concreto con 6% de adición, a los 28 días se tiene una resistencia mayor de 204.90kg/cm^2 .

Tabla 15.

Resultados del Ensayo de Resistencia para el concreto con 7% de adición

Muestras	7 días	14 días	28 días
1	135.6	148.00	163.00
2	122.9	145.60	172.60
3	129.3	146.70	167.50
Promedio	129.27	146.77	167.70

De la Tabla 15, observamos que el concreto con 7% de adición, a los 28 días se tiene una resistencia mayor de 172.60kg/cm^2 .

Finalmente, se indica los resultados referidos al **objetivo específico 03**, el cual es Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la temperatura del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, 2023:

Tabla 16.

Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 0% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	28.2
2 (14)	28.6
3 (28)	27.35
Promedio	28.05

De la Tabla 16, observamos que para el concreto con 0% de adición se tiene una temperatura de 28.60°C, siendo favorable dentro de la normativa.

Tabla 17.

Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 5% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	28.05
2 (14)	28.65
3 (28)	28.00
Promedio	28.23

De la Tabla 17, observamos que para el concreto con 5% de adición se tiene una temperatura de 28.65°C, siendo favorable dentro de la normativa.

Tabla 18.

Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 6% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	31.3
2 (14)	31.85
3 (28)	31.55
Promedio	31.57

De la Tabla 18, observamos que para el concreto con 6% de adición se tiene una temperatura de 31.85°C, siendo favorable dentro de la normativa.

Tabla 19.

Resultados del Ensayo de Temperatura para el concreto con 7% de adición

Muestras	1 día
1 (7)	31.7
2 (14)	32.0
3 (28)	31.25
Promedio	31.65

De la Tabla 19, observamos que para el concreto con 7% de adición se tiene una temperatura de 32.0°C, siendo favorable dentro de la normativa.

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos, con respecto al antecedente Bravo y Carrasco (2019), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **consistencia** para el objetivo específico 01, cuya variación se puede verificar en la tabla 5; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo una consistencia de 86.36mm (3.4"); sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo 125.94mm (4.96"), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 31.43%, el cual se considera una variación fuerte. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 0.03%; de modo que, obtuvo una consistencia de 88.90mm (3.5"); Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 124.88mm (4.92"), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 28.81%, el cual se considera una variación fuerte. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 0.06%; de modo que, obtuvo una consistencia de 91.44mm (3.6"); sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 118.53mm (4.67"), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 22.85%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 0.09%; de modo que, obtuvo una consistencia de 93.98mm (3.7"); sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 113.24mm (4.46"), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 17.01%, el cual se considera una variación leve.

Con respecto al antecedente Parra (2019), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **consistencia** para el objetivo específico 01, cuya variación se puede verificar en la tabla 5; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo una consistencia de 101.60mm (4"); sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo 125.94mm (4.96"), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 19.33%, el cual se considera una variación leve. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 6%; de modo que, obtuvo una consistencia de 76.20mm (3"); Sin embargo, en nuestra

investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 124.88mm (4.92”), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 38.98%, el cual se considera una variación fuerte. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 12%; de modo que, obtuvo una consistencia de 76.20mm (3”); sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 118.53mm (4.67”), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 35.71%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 18%; de modo que, obtuvo una consistencia de 76.20mm (3”); sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 113.24mm (4.46”), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 32.71%, el cual se considera una variación fuerte.

Con respecto al antecedente Márquez (2019), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **consistencia** para el objetivo específico 01, cuya variación se puede verificar en la tabla 5; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo una consistencia de 101.60mm (4”); sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo 125.94mm (4.96”), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 19.33%, el cual se considera una variación leve. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 0.5%; de modo que, obtuvo una consistencia de 101.60mm (4”); Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 124.88mm (4.92”), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 18.64%, el cual se considera una variación leve. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 1%; de modo que, obtuvo una consistencia de 88.90mm (3.5”); sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 118.53mm (4.67”), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 25.00%, el cual se considera una variación leve. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 1.5%; de modo que, obtuvo una consistencia de 88.90mm (3.5”); sin embargo, en

nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo 113.24mm (4.46"), dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 21.49%, el cual se considera una variación leve.

De los resultados obtenidos, con respecto al antecedente Bravo y Carrasco (2019), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **resistencia a la compresión** para el objetivo específico 02, cuya variación se puede verificar en la tabla 6; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo un $f'c=263.71\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo un $f'c=229.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 12.97%, el cual se considera una variación leve. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 0.03%; de modo que, obtuvo un $f'c=381.56\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 38.93%, el cual se considera una variación fuerte. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 0.06%; de modo que, obtuvo un $f'c=404.41\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo $f'c=196.47\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 51.42%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 0.09%; de modo que, obtuvo un $f'c=405.98\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=167.70\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 58.69%, el cual se considera una variación fuerte. Es importante señalar que, la excesiva variación puede ser ocasionada por muchos factores el cual podría alterar los resultados; en ese sentido, se considera la adición al 5% de nuestra investigación, toda vez que el resultado es más óptimo.

Con respecto al antecedente Márquez (2019), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **resistencia a la compresión** para el objetivo específico 02, cuya variación se puede verificar en la tabla 6; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo un $f'c=288.40\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo un $f'c=229.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 20.42%, el cual se considera una variación leve. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 0.5%; de modo que, obtuvo un $f'c=303.60\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 23.24%, el cual se considera una variación leve. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 1%; de modo que, obtuvo un $f'c=300.60\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo $f'c=196.47\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 34.64%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 1.5%; de modo que, obtuvo un $f'c=294.03\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=167.70\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 42.97%, el cual se considera una variación fuerte. Es importante señalar que, la excesiva variación puede ser ocasionada por muchos factores el cual podría alterar los resultados; en ese sentido, se considera la adición al 5% de nuestra investigación, toda vez que el resultado es más óptimo.

Con respecto al antecedente Antonio (2022), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **resistencia a la compresión** para el objetivo específico 02, cuya variación se puede verificar en la tabla 6; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo un $f'c=283.78\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo un $f'c=229.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 19.13%, el cual

se considera una variación leve. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 1.5%; de modo que, obtuvo un $f'c=291.84\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 20.16%, el cual se considera una variación leve. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 2.5%; de modo que, obtuvo un $f'c=277.77\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo $f'c=196.47\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 29.27%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 3.5%; de modo que, obtuvo un $f'c=266.13\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=167.70\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 36.99%, el cual se considera una variación fuerte. Es importante señalar que, la excesiva variación puede ser ocasionada por muchos factores el cual podría alterar los resultados; en ese sentido, se considera la adición al 5% de nuestra investigación, toda vez que el resultado es más óptimo.

Con respecto al antecedente Parra (2019), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **resistencia a la compresión** para el objetivo específico 02, cuya variación se puede verificar en la tabla 6; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo un $f'c=221.79\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo un $f'c=229.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 3.48%, el cual se considera una variación mínima. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 6%; de modo que, obtuvo un $f'c=205.07\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 13.62%, el cual se considera una variación leve. Así mismo,

el autor consideró una segunda adición de 12%; de modo que, obtuvo un $f'c=197.81\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo $f'c=196.47\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 0.68%, el cual se considera una variación mínima. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 18%; de modo que, obtuvo un $f'c=190.61\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=167.70\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 12.02%, el cual se considera una variación mínima. Es importante señalar que, la excesiva variación puede ser ocasionada por muchos factores el cual podría alterar los resultados; en ese sentido, se considera la adición al 5% de nuestra investigación, toda vez que el resultado es más óptimo.

Con respecto al antecedente Bermúdez y Abril (2020), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **resistencia a la compresión** para el objetivo específico 02, cuya variación se puede verificar en la tabla 6; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo un $f'c=275.95\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo un $f'c=229.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 16.83%, el cual se considera una variación leve. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 10%; de modo que, obtuvo un $f'c=268.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 13.22%, el cual se considera una variación leve. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 20%; de modo que, obtuvo un $f'c=129.85\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo $f'c=196.47\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 51.31%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera

adición de 30%; de modo que, obtuvo un $f'c=128.90\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=167.70\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 30.10%, el cual se considera una variación fuerte. Es importante señalar que, la excesiva variación puede ser ocasionada por muchos factores el cual podría alterar los resultados; en ese sentido, se considera la adición al 5% de nuestra investigación, toda vez que el resultado es más óptimo.

Con respecto al antecedente Monroy (2020), se puede apreciar una variación respecto a los resultados de **resistencia a la compresión** para el objetivo específico 02, cuya variación se puede verificar en la tabla 6; toda vez que, para el concreto patrón el autor obtuvo un $f'c=220.12\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; sin embargo, en nuestro resultado se obtuvo un $f'c=229.50\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 4.09%, el cual se considera una variación mínima. Con respecto a la primera adición, el autor optó por considerar el 25%; de modo que, obtuvo un $f'c=250.16\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 5%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=233.00\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 7.36%, el cual se considera una variación leve. Así mismo, el autor consideró una segunda adición de 25%; de modo que, obtuvo un $f'c=130.88\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 6%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo $f'c=196.47\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 33.38%, el cual se considera una variación fuerte. Finalmente, el autor consideró una tercera adición de 30%; de modo que, obtuvo un $f'c=80.57\text{kg/cm}^2$, a los 28 días; Sin embargo, en nuestra investigación se determinó considerar el 7%, previo análisis de los antecedentes; de modo que se obtuvo un $f'c=167.70\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, dejando constancia que existe una diferencia de resultados en 51.96%, el cual se considera una variación fuerte. Es importante señalar que, la excesiva variación puede ser ocasionada por muchos factores el cual podría alterar los

resultados; en ese sentido, se considera la adición al 5% de nuestra investigación, toda vez que el resultado es más óptimo.

De nuestros resultados de **temperatura del concreto** obtenidos para el objetivo específico 03, no se pudo generar ninguna discusión debido a que en nuestra investigación no se cuenta con antecedentes con dicha dimensión.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos para el objetivo general, teniendo en cuenta un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, es favorable adicionar al 5% para mejorar la resistencia; además, se concluye favorable adicionar al 6% para temperatura del concreto y al 5% para la consistencia.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos para el **objetivo específico 1**, para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, es favorable adicionar al 5% para mejorar la Consistencia del concreto de 124.88mm.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos para el **objetivo específico 2**, para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a los 28 días, es favorable adicionar al 5% para mejorar la Resistencia a la compresión de 233.00kg/cm^2 .
4. De acuerdo a los resultados obtenidos para el **objetivo específico 3**, para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, es favorable adicionar al 6% para mejorar la Temperatura del concreto al 28.23°C .
5. Se concluye que la actual investigación, permite enriquecer el conocimiento y generar mayor universo de información referido a las características Físico-Mecánicas del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$; toda vez que, los resultados de la presente investigación podrán incorporarse en los diferentes ámbitos del sector de la construcción, demostrando así su beneficio al medio ambiente ya que la utilización de dicho insumo viene siendo un mecanismo favorable para combatir la contaminación ambiental.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tomar en cuenta en futuras investigaciones, utilizar porcentajes mayores a 7% de adición o intervalos entre porcentajes enteros, con la finalidad de generar mayor universo de información y se pueda determinar mejores condiciones en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.
2. Con respecto a la **Consistencia**, se recomienda tomar en cuenta el análisis con porcentajes mayores a 7%, de modo que se genere un punto de inflación con respecto a los porcentajes utilizados en nuestra investigación.
3. Con respecto a la **Resistencia**, se recomienda tomar en cuenta el análisis con porcentajes mayores a 7%, de modo que se genere un punto de inflación con respecto a los porcentajes utilizados en nuestra investigación.
4. Con respecto a la **Temperatura**, se recomienda tomar en cuenta el análisis con porcentajes mayores a 7%, de modo que se genere un punto de inflación con respecto a los porcentajes utilizados en nuestra investigación.
5. Se recomienda un control y monitoreo estricto en la dosificación de los insumos durante la elaboración de la mezcla, a fin de garantizar el cumplimiento de las propiedades físicas y mecánicas, de conformidad a la normativa vigente.

REFERENCIAS

- ABREU, J., 2014. El Método de la Investigación Research Method. *Daena: International Journal of Good Conscience* [en línea]. S.l.: [consulta: 3 octubre 2023]. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf).
- ALSHAREEDAH, O. y NASSIRI, S., 2021. Pervious concrete mixture optimization, physical, and mechanical properties and pavement design: A review. *Journal of Cleaner Production* [en línea], vol. 288, [consulta: 29 noviembre 2023]. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.125095. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125095>.
- ANTONIO, C., 2022. *Mejora de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² incorporando polietileno HDPE para la construcción de ciclovías en Huancano, Pisco, Ica 2022* [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo. [consulta: 1 octubre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99355>.
- ARIAS, J., HOLGADO, J., TAFUR, T. y VASQUEZ, M., 2022. *Metodología de la investigación: El método ARIAS para realizar un proyecto de tesis* [en línea]. Inudi Perú S.A.C. Puno: s.n. [consulta: 23 noviembre 2023]. ISBN 978-612-5069-04-7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/361375510_Metodologia_de_la_Investigacion_El_metodo_ARIAS_para_hacer_el_proyecto_de_tesis.
- BABATIVA, C., 2017. *Investigación cuantitativa* [en línea]. Areandina. Bogotá: 2017. [consulta: 23 noviembre 2023]. ISBN 978-958-5459-00-7. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3544>.
- BERMÚDEZ, B. y ABRIL, M., 2020. *Evaluación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto simple con reemplazo parcial de residuos plásticos HDPE como agregado* [en línea]. Bogotá: Universidad Antonio Nariño. [consulta: 1 octubre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2265>.
- BRAHAMI, Y., SAEIDI, A., Fiset, M. y BA, K., 2022. The Effects of the Type and Quantity of Recycled Materials on Physical and Mechanical Properties of Concrete and Mortar: A Review. *Sustainability (Switzerland)* [en línea], vol. 14, no. 22, [consulta: 20 noviembre 2023]. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su142214752. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su142214752>.
- BRAVO, I., CARRASCO, K. y DIAZ, C., 2019. *Elaboración de Concreto $f'c$ 210 kg/cm² con Adición de Polietileno HDPE* [en línea]. Jaén: Universidad Nacional de Jaén. [consulta: 1 octubre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/249>.
- BUTELER, M., 2019. El Problema del Plástico ¿Qué es la contaminación por plástico y por Qué nos afecta a todos? *La Pentagonita* [en línea], vol. 16,

[consulta: 1 octubre 2023]. ISSN 2618-5385. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/109678>.

CABALLERO, A., 2014. *Metodología integral innovadora para planes y tesis LA METODOLOGÍA DEL CÓMO FORMULARLOS* [en línea]. Cengage Learning. Mexico: s.n. [consulta: 23 noviembre 2023]. ISBN 978-607-519-189-9. Disponible en: <http://sbiblio.uandina.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18234>.

CHANDWANI A, V., AGRAWAL A, V. y NAGAR A A, R., 2014. Applications of Artificial Neural Networks in Modeling Compressive Strength of Concrete: A State of the Art Review. *Research Article International Journal of Current Engineering and Technology Accepted* [en línea]. S.l.: [consulta: 23 noviembre 2023]. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51368165/Applications_of_Artificial_Neural_Networ20170115-2172-dsqku4-libre.pdf?1484529156=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DApplications_of_artificial_neural_networ.pdf&Expires=1700881538&Signature=JEah~rzFp7ypQU-gBKzfvu5n05gJY~N7RB16mwaxcMHh~Qx6Pf4S12m9rPJRc8IDFSXXIih89ykOM6GcxE3v-dCr72govYbD1V1jJqnnSlxxvvqpsrrwj7V2V0~L2JY-sAC3nf-q5yde3K0O27x7iGRs-HPBsj1zLnQzqxVv22Vj9yMq5U6ORbtaGiNS6jYhzpU2xdcnl3DkpVfJHXhMk3iIXeFRJx3OplgGwPo5iMTIisK85lvJ-u6CyqTm6mwwMZkHPpRkflPsaD164zaAmOYECGbJf2k4wfTXynQpL2NYN7~p4ClomA0xl2iZLCKwloZrpJSUN~xkdApMfYf0NQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.

CREE, D., GREEN, M. y NOUMOWÉ, A., 2013. Residual strength of concrete containing recycled materials after exposure to fire: A review. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 45, [consulta: 20 noviembre 2023]. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2013.04.005. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.04.005>.

DAY, K., 2005. *Concrete Mix Design, Quality Control and Specification* [en línea]. London and New York. Canada: s.n. [consulta: 17 octubre 2023]. ISBN 0-419-24330-5. Disponible en: <https://doi.org/10.4324/9780203220733>.

DINAKAR, P. y MANU, S.N., 2014. Concrete mix design for high strength self-compacting concrete using metakaolin. *Materials and Design* [en línea], vol. 60, [consulta: 18 noviembre 2023]. ISSN 18734197. DOI 10.1016/j.matdes.2014.03.053. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2014.03.053>.

GALLEGO, M., QUINTERO, N. y CAJIGAS, L., 2020. *PLAS HABITAT: Análisis y diseño de un habitáculo contemporáneo, partiendo de la unión de arquitecturas ancestrales, basado en piezas estructurales elaboradas en plástico (PET,*

- HDPE, LDPE, PP) fundido* [en línea]. Manizales: s.n. [consulta: 23 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/3416>.
- GUZMÁN, A., 2018. Las leyes en el Perú que se rigen sobre los plásticos. *Revista de la Sociedad Química del Perú* [en línea], vol. 84, [consulta: 1 octubre 2023]. ISSN 1810-634X. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2018000300001&script=sci_arttext.
- HADI, M., MARTEL, C., HUAYTA, F., ROJAS, R. y ARIAS, J., 2023. *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis* [en línea]. S.l.: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. [consulta: 30 noviembre 2023]. ISBN 978-612-5069-63-4. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=918606>.
- HELA, R., BODNAROVA, L. y RUNDT, L., 2018. Development of Ultra High Performance Concrete and Reactive Powder Concrete with Nanosilica. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea]. S.l.: Institute of Physics Publishing, [consulta: 18 noviembre 2023]. vol. 371. DOI 10.1088/1757-899X/371/1/012017. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/371/1/012017>.
- HERNÁNDEZ, L. y DUANA, D., 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* [en línea], vol. 9, no. N°17, [consulta: 30 noviembre 2023]. ISSN 2007-4913. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [en línea]. McGRAW-HILL. S.l.: s.n. [consulta: 30 noviembre 2023]. ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>.
- HUAQUISTO, S. y BELIZARIO, G., 2018. Use of the flying ash in the dosing of the concrete as a substitute for the cement. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research* [en línea], vol. 20, no. 2, [consulta: 16 octubre 2023]. ISSN 23068582. DOI 10.18271/ria.2018.366. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572018000200007&script=sci_abstract&tlng=en.
- KODUR, V., 2014. Properties of concrete at elevated temperatures. *ISRN Civil Engineering* [en línea], vol. 2014, [consulta: 14 noviembre 2023]. ISSN 20905114. DOI 10.1155/2014/468510. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2014/468510>.
- KUMAR, A. y SINGH, G.J., 2023. Improving the physical and mechanical properties of recycled concrete aggregate: A state-of-the-art review. *Engineering Research Express* [en línea], vol. 5, no. 1, [consulta: 29 noviembre 2023]. ISSN

26318695. DOI 10.1088/2631-8695/acc3df. Disponible en:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2631-8695/acc3df/meta>.
- LASKAR, A., 2011. Mix design of high-performance concrete. *Materials Research* [en línea], vol. 14, no. 4, [consulta: 18 octubre 2023]. ISSN 15161439. DOI 10.1590/S1516-14392011005000088. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/mr/a/v4gqnHMs8mhfcDTvqTtzCvF/?lang=en>.
- MACHADO, R., GONZÁLEZ, M. y GONZÁLEZ, J., 2019. Estado del arte sobre la mecánica de fractura en tuberías de polietilenos de alta densidad (PEAD). *Revista UIS Ingenierías* [en línea], vol. 18, no. 4, [consulta: 30 noviembre 2023]. ISSN 16574583. DOI 10.18273/revuin.v18n4-2019007. Disponible en:
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/8946/9871>.
- MANISHA, M., BHATTACHARYYA, S.K. y SUDHIRKUMAR, B., 2021. Thermal and mechanical properties of concrete and its constituents at elevated temperatures: A review. [en línea], [consulta: 29 noviembre 2023]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820334024>.
- MÁRQUEZ, P., 2019. “*Estudio del Comportamiento del Concreto con Adición de Plástico Reciclado en la Ciudad de Arequipa*” [en línea]. Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA . [consulta: 2 octubre 2023]. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10948>.
- MONROY, C., 2020. *Evaluación del comportamiento del concreto elaborado con tereftalato de polietileno y polietileno de alta densidad en remplazo del agregado fino y valoración de propiedades mecánicas de los concretos elaborados con residuos termoplásticos*. [en línea]. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. [consulta: 1 octubre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1321>.
- ORTIZ, J., AGUADO, A., ZERMEÑO, M. y ALONSO, F., 2007. Influencia de la temperatura ambiental en las propiedades del concreto hidráulico. [en línea], [consulta: 14 noviembre 2023]. ISSN 1665-529X. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/2117/2500>.
- PACHECO, L., 2017. *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido* [en línea]. Moquegua: Universidad José Carlos Mariátegui. [consulta: 9 octubre 2023]. Disponible en:
<https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/226>.
- PARRA, C., 2019. *Aplicación del plástico reciclable en la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² para verificar su influencia en la resistencia a compresión* [en línea]. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo. [consulta: 2 octubre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38389>.

- PEŠIĆ, N., ŽIVANOVIĆ, S., GARCIA, R. y PAPASTERGIOU, P., 2016. Mechanical properties of concrete reinforced with recycled HDPE plastic fibres. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 115, [consulta: 18 noviembre 2023]. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2016.04.050. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.04.050>.
- PRIETO, R., 2023. Contaminación ambiental por plásticos durante la pandemia y sus efectos en la salud humana. *Revista Colombiana de Cirugía* [en línea], vol. 38, no. 1, [consulta: 1 octubre 2023]. ISSN 2619-6107. DOI 10.30944/20117582.2203. Disponible en: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/2203>.
- RAHMAN, T. y NURDIANA, J., 2020. The Effect of HDPE Plastic Fibres on Concrete Performance. [en línea], DOI 10.20944/preprints202008.0413.v1. Disponible en: www.mdpi.com/journal/recycling.
- RAWAT, A., JOSHI, B. y GOUR, M.A., 2020. Ultra-High Performance Concrete: A Review. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)* [en línea], vol. 11, no. 5, DOI 10.34218/IJARET.11.5.2020.083. Disponible en: <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.5.2020.083>.
- ROCHA, D., PÉREZ, C. y VILLANUEVA, J., 2020. Material ecológico para construcción en vidrio, arena y poliplásticos (VAPoli). *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea], vol. 30, no. 2, [consulta: 30 noviembre 2023]. ISSN 0124-8170. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/4643>.
- ROJALES, A. y CENTURIÓN, A., 2021. Concepciones actuales sobre la principal medida de prevención de la contaminación del suelo en obras civiles según especialistas. *Revista INGENIERÍA: Ciencia Tecnología e Innovación* [en línea], vol. 8, no. 1, [consulta: 30 noviembre 2023]. ISSN 2313-1926. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1539>.
- SAM, J., 2020. Compressive strength of concrete using fly ash and rice husk ash: A review. *Civil Engineering Journal (Iran)* [en línea], vol. 6, no. 7, [consulta: 30 noviembre 2023]. ISSN 24763055. DOI 10.28991/cej-2020-03091556. Disponible en: <https://www.civilejournal.org/index.php/cej/article/view/2210>.
- SINCHI, J., 2018. Experimentación de los plásticos HDPE y PP reciclados como materia prima para la generación de mobiliario. *Universidad del Azuay* [en línea], [consulta: 30 noviembre 2023]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8136>.
- RAHMAN, T. y NURDIANA, J., 2021. The effect of recycled hdpe plastic additions on concrete performance. *Recycling* [en línea], vol. 6, no. 1, [consulta: 18 noviembre 2023]. ISSN 23134321. DOI 10.3390/recycling6010018. Disponible en: <https://www.preprints.org/manuscript/202008.0413/v1>.

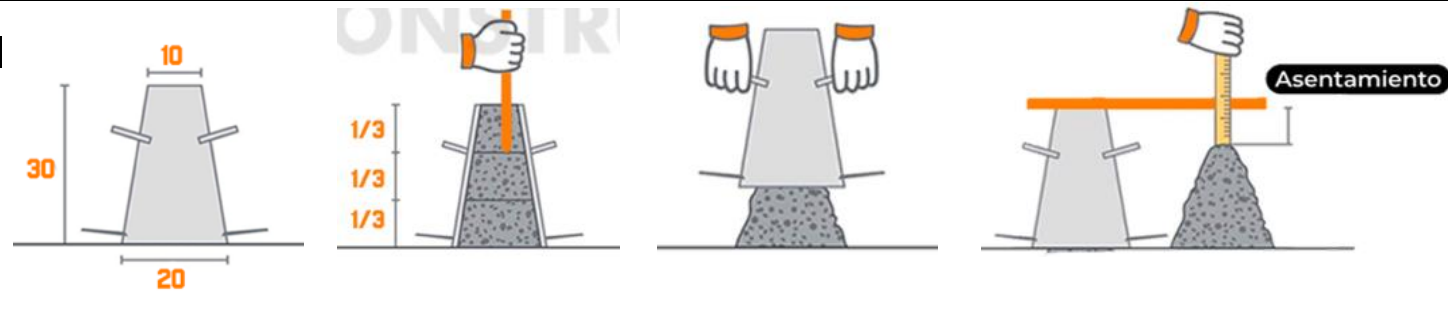
ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización		Metodología	
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿De qué manera influye la adición de plástico reciclado HDPE en las propiedades físicas y mecánicas para concreto f'c=210kg/cm2, 2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la influencia de la adición de plástico reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm2, 2023.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: La Adición de Plástico Reciclado HDPE es Favorable en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023.</p>	Variable Independiente		<p>Tipo de Investigación Laboratorio (manipulamos variable) Nivel de Investigación Predictivo o Experimental Diseño de Investigación cuasi experimental Enfoque de Investigación Cuantitativo Método de Investigación Inductivo, deductivo - Experimental</p>	
			Adición de Plástico Reciclado HDPE			
			Dimensiones	Indicadores		
			*Diseño de Mezcla	*Kg/cm2		
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS: PE1. ¿De qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la consistencia del Concreto f'c=210 kg/cm2, 2023? PE2. ¿De qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la resistencia a la compresión del Concreto f'c=210 kg/cm2, 2023? PE3. ¿De qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la temperatura del Concreto f'c=210 kg/cm2, 2023?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS: OE1. Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la consistencia del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023 OE2. Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la resistencia a la compresión del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023 OE3. Evaluar de qué manera influye la Adición de Plástico Reciclado HDPE en la temperatura del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICOS: HE1. La Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE garantiza una buena consistencia del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023 HE2. La influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE mejora la resistencia a la compresión del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023 HE3. La influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE reduce la temperatura del Concreto f'c=210kg/cm2, 2023</p>	Variable Dependiente		<p>Población Propiedades Físicas (12 Slump) Propiedades Mecánicas (36 Compresión) Propiedades Físicas (12 T°)</p>	
			Propiedades Físicas y Mecánicas			
			Dimensiones	Indicadores		
			*Consistencia *Resistencia a la Compresión *Temperatura	* mm * kg/cm2 * T°		

Anexo 2: Instrumentos en blanco

Anexo 2A: Ficha de verificación N°01 – Consistencia del concreto

FICHA DE VERIFICACIÓN N°01 - CONSISTENCIA DEL CONCRETO		
Descripción	: Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.	
Autores	: Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.	
Fecha	:	
		
Tipo	: Ensayo de Consistencia para el Concreto con f'c=210 kg/cm ² , con 0% de adición de plástico reciclado.	
N°	Slump	Descripción
1.00	:	Para 7 días
2.00	:	Para 14 días
3.00	:	Para 28 días

Anexo 2B: Ficha de verificación N°02 – Resistencia a la compresión

FICHA DE VERIFICACIÓN N°02 - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.					
Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.					
Fecha :					
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F´C DISEÑO	F´C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con de adición de plástico		210.00		
2.00	Probeta N°02 con de adición de plástico		210.00		
3.00	Probeta N°03 con de adición de plástico		210.00		

Anexo 2C: Ficha de verificación N°03 – Temperatura del concreto

FICHA DE VERIFICACIÓN N°03 - TEMPERATURA DEL CONCRETO		
Descripción	:	Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.
Autores	:	Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.
Fecha	:	
Tipo	:	Ensayo de Consistencia para el Concreto con f'c=210 kg/cm ² , con 0% de adición de plástico reciclado.
N°		Descripción
1.00	:	Para 7 días
2.00	:	Para 14 días
3.00	:	Para 28 días

Anexo 3: Instrumentos llenados

Anexo 3A: Ficha de verificación N°01 – Consistencia del concreto

FICHA DE VERIFICACIÓN N°01 - CONSISTENCIA DEL CONCRETO		
Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.		
Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.		
Fecha : 18-10-2023		
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con $f_c=210$ kg/cm ² , con 0% de adición de plástico reciclado.		
N°	Slump	Descripción
1.00	146.05	Para 7 días
2.00	123.83	Para 14 días
3.00	107.95	Para 28 días
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con $f_c=210$ kg/cm ² , con 5% de adición de plástico reciclado.		
N°	Slump	Descripción
1.00	142.88	Para 7 días
2.00	123.83	Para 14 días
3.00	107.95	Para 28 días
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con $f_c=210$ kg/cm ² , con 6% de adición de plástico reciclado.		
N°	Slump	Descripción
1.00	133.35	Para 7 días
2.00	117.48	Para 14 días
3.00	104.78	Para 28 días
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con $f_c=210$ kg/cm ² , con 7% de adición de plástico reciclado.		
N°	Slump	Descripción
1.00	123.83	Para 7 días
2.00	111.13	Para 14 días
3.00	104.78	Para 28 días

Anexo 3B: Ficha de verificación N°02 – Resistencia a la compresión

FICHA DE VERIFICACIÓN N°02 - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.					
Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.					
Fecha : 18-10-2023					
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F'c DISEÑO	F'c OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 0% de adición de plástico	7	210.00	151,2	72,0
2.00	Probeta N°02 con 0% de adición de plástico	7	210.00	159,1	75,8
3.00	Probeta N°03 con 0% de adición de plástico	7	210.00	155,1	73,9
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F'c DISEÑO	F'c OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 0% de adición de plástico	14	210.00	171,0	81,5
2.00	Probeta N°02 con 0% de adición de plástico	14	210.00	174,0	82,9
3.00	Probeta N°03 con 0% de adición de plástico	14	210.00	172,6	82,2
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F'c DISEÑO	F'c OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 0% de adición de plástico	28	210.00	227,0	108,1
2.00	Probeta N°02 con 0% de adición de plástico	28	210.00	232,0	110,5
3.00	Probeta N°03 con 0% de adición de plástico	28	210.00	229,5	109,3

FICHA DE VERIFICACIÓN N°02 - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.					
Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.					
Fecha : 18-10-2023					
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F'c DISEÑO	F'c OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 5% de adición de plástico	7	210.00	150,7	71,8
2.00	Probeta N°02 con 5% de adición de plástico	7	210.00	163,0	77,6
3.00	Probeta N°03 con 5% de adición de plástico	7	210.00	156,9	74,7
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F'c DISEÑO	F'c OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 5% de adición de plástico	14	210.00	179,0	85,3
2.00	Probeta N°02 con 5% de adición de plástico	14	210.00	174,8	83,2
3.00	Probeta N°03 con 5% de adición de plástico	14	210.00	176,9	84,3
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F'c DISEÑO	F'c OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 5% de adición de plástico	28	210.00	232,0	110,4
2.00	Probeta N°02 con 5% de adición de plástico	28	210.00	234,1	111,5
3.00	Probeta N°03 con 5% de adición de plástico	28	210.00	232,9	110,9

FICHA DE VERIFICACIÓN N°02 - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023.

Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.

Fecha : 18-10-2023

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F' C DISEÑO	F' C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 6% de adición de plástico	7	210.00	155,0	73,8
2.00	Probeta N°02 con 6% de adición de plástico	7	210.00	148,7	70,8
3.00	Probeta N°03 con 6% de adición de plástico	7	210.00	151,8	72,3
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F' C DISEÑO	F' C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 6% de adición de plástico	14	210.00	164,0	78,1
2.00	Probeta N°02 con 6% de adición de plástico	14	210.00	161,9	77,1
3.00	Probeta N°03 con 6% de adición de plástico	14	210.00	163,1	77,7
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F' C DISEÑO	F' C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 6% de adición de plástico	28	210.00	188,0	89,6
2.00	Probeta N°02 con 6% de adición de plástico	28	210.00	204,9	97,6
3.00	Probeta N°03 con 6% de adición de plástico	28	210.00	196,5	93,6

FICHA DE VERIFICACIÓN N°02 - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023.

Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.



Fecha : 18-10-2023

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F' C DISEÑO	F' C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 7% de adición de plástico	7	210.00	135,6	64,6
2.00	Probeta N°02 con 7% de adición de plástico	7	210.00	122,9	58,5
3.00	Probeta N°03 con 7% de adición de plástico	7	210.00	129,7	61,6
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F' C DISEÑO	F' C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 7% de adición de plástico	14	210.00	148,0	70,4
2.00	Probeta N°02 con 7% de adición de plástico	14	210.00	145,6	69,4
3.00	Probeta N°03 con 7% de adición de plástico	14	210.00	146,7	69,9
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD/DIAS	F' C DISEÑO	F' C OBTENIDO	% OBTENIDO
1.00	Probeta N°01 con 7% de adición de plástico	28	210.00	163,0	77,4
2.00	Probeta N°02 con 7% de adición de plástico	28	210.00	172,6	82,2
3.00	Probeta N°03 con 7% de adición de plástico	28	210.00	167,5	79,8

Anexo 2C: Ficha de verificación N°03 – Temperatura del concreto

FICHA DE VERIFICACIÓN N°03 - TEMPERATURA DEL CONCRETO		
Descripción : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.		
Autores : Alem Villanueva Amasifuen - Hermes Arnold Hermógenes Huamán Amasifuen.		
Fecha : 18-10-2023		
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con f _c =210 kg/cm ² , con 0% de adición de plástico reciclado.		
N°	°C	Descripción
1.00	28,20	Para 7 días
2.00	28,60	Para 14 días
3.00	27,35	Para 28 días
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con f _c =210 kg/cm ² , con 5% de adición de plástico reciclado.		
N°	°C	Descripción
1.00	28,05	Para 7 días
2.00	28,65	Para 14 días
3.00	28,00	Para 28 días
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con f _c =210 kg/cm ² , con 6% de adición de plástico reciclado.		
N°	°C	Descripción
1.00	31,30	Para 7 días
2.00	31,85	Para 14 días
3.00	31,55	Para 28 días
Tipo : Ensayo de Consistencia para el Concreto con f _c =210 kg/cm ² , con 7% de adición de plástico reciclado.		
N°	°C	Descripción
1.00	31,70	Para 7 días
2.00	32,00	Para 14 días
3.00	31,25	Para 28 días


Anexo 4: Certificado de calibración de los equipos

 Laboratorio PP	Punto de Precisión SAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado Registro N° LC - 033
---	--	--

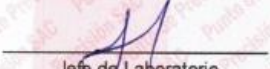
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1127-2023

Página: 1 de 3


Expediente	: 356-2023	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	: 2023-10-25	
1. Solicitante	: JH CD CONTRATISTAS 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. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: KAMBOR	
Modelo	: EL-02HS	
Número de Serie	: NO INDICA	
Alcance de Indicación	: 6 000 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 1 g	
División de Escala Real (d)	: 1 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-10-23	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C. JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN	



LABORATORIO
PUNTO DE
PRECISIÓN
S A C



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



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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-1127-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	29,3	29,3
Humedad Relativa	62,9	62,9

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)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023

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 III, 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 33 °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	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 29,3			Final 29,3		
	Carga L1= 3 000,0 g			Carga L2= 6 000,0 g		
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 000	0,7	-0,2	5 999	0,3	-0,8
2	3 000	0,5	0,0	5 999	0,1	-0,6
3	3 000	0,6	-0,1	5 999	0,4	-0,9
4	3 000	0,8	-0,3	5 999	0,2	-0,7
5	3 000	0,5	0,0	5 999	0,3	-0,8
6	3 000	0,9	-0,4	5 999	0,2	-0,7
7	3 000	0,5	0,0	5 999	0,4	-0,9
8	3 000	0,6	-0,1	5 999	0,3	-0,8
9	3 000	0,7	-0,2	5 999	0,1	-0,6
10	3 000	0,5	0,0	5 999	0,2	-0,7
Diferencia Máxima			0,4			0,3
Error máximo permitido	± 3 g			± 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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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-1127-2023
 Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _z				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
		Temp. (°C)							
		Inicial	29,3	Final	29,3				
1	10,0	10	0,7	-0,2	2 000,0	2 000	0,5	0,0	0,2
2		10	0,8	-0,3		2 000	0,7	-0,2	0,1
3		10	0,6	-0,1		2 000	0,9	-0,4	-0,3
4		10	0,8	-0,3		2 000	0,6	-0,1	0,2
5		10	0,5	0,0		2 000	0,7	-0,2	-0,2
								Error máximo permitido : ± 3 g	

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,6	-0,1	0,2	20	0,5	0,0	0,3	1
50,0	50	0,9	-0,4	-0,1	50	0,7	-0,2	0,1	1
100,0	100	0,7	-0,2	0,1	100	0,6	-0,1	0,2	1
500,0	500	0,5	0,0	0,3	500	0,8	-0,3	0,0	1
700,0	700	0,9	-0,4	-0,1	700	0,5	0,0	0,3	2
1 000,0	1 000	0,7	-0,2	0,1	1 000	0,7	-0,2	0,1	2
2 000,0	2 000	0,6	-0,1	0,2	2 000	0,5	0,0	0,3	2
4 000,0	4 000	0,8	-0,3	0,0	4 000	0,8	-0,3	0,0	3
5 000,0	5 000	0,5	0,0	0,3	5 000	0,6	-0,1	0,2	3
6 000,0	5 999	0,3	-0,8	-0,5	5 999	0,3	-0,8	-0,5	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,59 \times 10^{-6} \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{2,00 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 7,37 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza ΔL Carga Incrementada E Error encontrado E_o 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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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-1128-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS

Modelo : TAJ4001

Número de Serie : B624622331

Alcance de Indicación : 4 000 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 : 2023-10-23

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 JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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-1128-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	29,6	29,6
Humedad Relativa	63,8	63,8

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)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 3 996,1 g para una carga de 4 000,0 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 33 °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 N°	Temp. (°C)					
	Inicial 29,6			Final 29,6		
	Carga L1= 2 000,00 g			Carga L2= 4 000,01 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	1 999,9	0,02	-0,07	3 999,9	0,04	-0,10
2	2 000,0	0,06	-0,01	3 999,9	0,01	-0,07
3	1 999,9	0,04	-0,09	3 999,9	0,03	-0,09
4	1 999,9	0,01	-0,06	3 999,8	0,02	-0,18
5	1 999,9	0,03	-0,08	3 999,9	0,04	-0,10
6	2 000,0	0,05	0,00	3 999,8	0,02	-0,18
7	2 000,0	0,09	-0,04	3 999,9	0,01	-0,07
8	2 000,0	0,07	-0,02	3 999,9	0,02	-0,08
9	1 999,9	0,04	-0,09	3 999,8	0,04	-0,20
10	1 999,9	0,02	-0,07	3 999,9	0,03	-0,09
Diferencia Máxima			0,09			0,13
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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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



Registro M°LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1128-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	29,6	29,6

Posición de la Carga	Determinación de E _z				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,08	-0,03	1 300,00	1 300,0	0,07	-0,02	0,01
2		1,0	0,05	0,00		1 299,9	0,03	-0,08	-0,08
3		1,0	0,06	-0,01		1 300,0	0,08	-0,03	-0,02
4		1,0	0,09	-0,04		1 300,0	0,06	-0,01	0,03
5		1,0	0,07	-0,02		1 299,9	0,01	-0,06	-0,04

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	29,6	29,6

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,05	0,00						
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,03	5,1	0,09	0,06	0,06	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,1	0,08	0,07	0,07	0,1
100,00	100,0	0,07	-0,02	-0,02	100,1	0,07	0,08	0,08	0,1
500,00	500,0	0,09	-0,04	-0,04	500,1	0,08	0,07	0,07	0,1
700,00	700,0	0,07	-0,02	-0,02	700,1	0,05	0,10	0,10	0,2
1 000,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,03	1 000,1	0,07	0,08	0,08	0,2
1 500,00	1 500,0	0,06	-0,01	-0,01	1 500,1	0,06	0,09	0,09	0,2
2 000,00	2 000,0	0,05	0,00	0,00	2 000,1	0,05	0,10	0,10	0,2
3 000,00	3 000,1	0,07	0,08	0,08	3 000,0	0,07	-0,02	-0,02	0,3
4 000,01	3 999,8	0,04	-0,20	-0,20	3 999,8	0,04	-0,20	-0,20	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,22 \times 10^{-9} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,38 \times 10^{-9} \text{ g}^2 + 1,09 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: 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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : TECNICAS
Modelo de Prensa : TCP341
Serie de Prensa : 739
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de Indicador : X8
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1216

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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.

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. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,8	29,6
Humedad %	65	65

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 PRECIÓN S.A.C.



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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9977	9986	0,23	0,14	9982	0,19	-0,09
20000	19992	19974	0,04	0,13	19983	0,09	0,09
30000	29962	29990	0,13	0,03	29976	0,08	-0,09
40000	39972	39970	0,07	0,08	39971	0,07	0,01
50000	49908	49971	0,18	0,06	49940	0,12	-0,13
60000	59948	59982	0,09	0,03	59965	0,06	-0,06
70000	69851	69909	0,21	0,13	69880	0,17	-0,08
80000	79985	79914	0,02	0,11	79950	0,06	0,09

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 : $y = 1,001x + 1,3156$

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

GRÁFICO N° 1

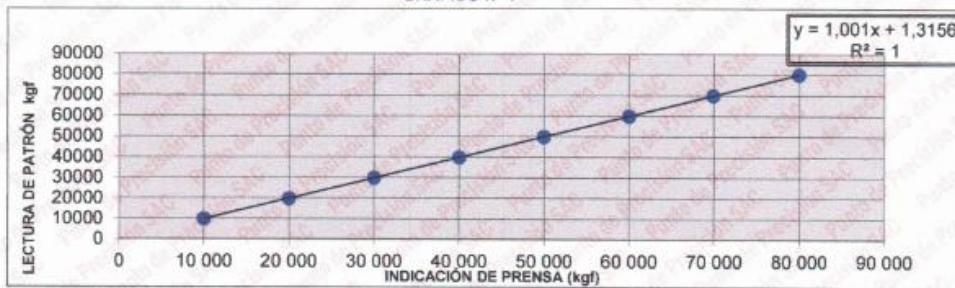
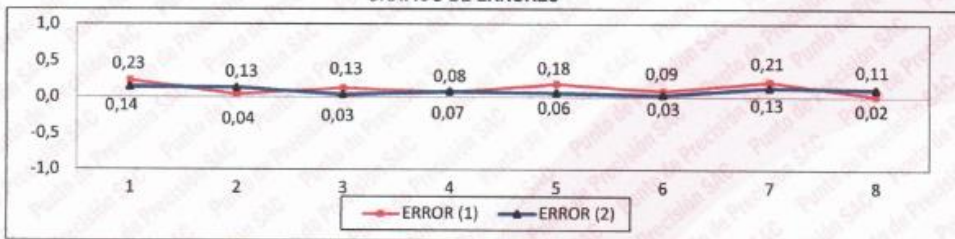


GRÁFICO DE ERRORES



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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-657-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TERMÓMETRO

Indicación : DIGITAL

Intervalo de Indicación : -50 °C a 300 °C ; - 58 °F a 572 °F

Resolución : 0,1 °C ; 0,1 °F

Marca : NO INDICA

Modelo : JR-1

Serie : NO INDICA

Elemento Sensor : UNA TERMORRESISTENCIA DE PLATINO

Longitud de Bulbo : 10,5 cm

Punto de Precisión S.A.C. utiliza en sus verificaciones y calibraciones patrones con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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 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. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa siguiendo el procedimiento de calibración PC - 017 "Procedimiento para la calibración de Termómetros Digitales".

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMÓMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT-186-2023	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	29,2
Humedad %	64	64

7. Resultados de la Medición

Los resultados de las mediciones se muestran en la página siguiente, tiempo de estabilización del Termómetro no menor a 10 minutos. La Incertidumbre a sido determinada con un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95 %.




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
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT-657-2023

Página : 2 de 2

Resultados de la Medición

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
20,5	20,32	-0,18	0,083
30,7	30,49	-0,21	0,083
40,5	40,23	-0,27	0,084


LA TEMPERATURA CONVENCIONAL VERDADERA (TCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
 $TCV = \text{INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO} + \text{CORRECCIÓN}$

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue de 9 cm aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023

Página 1 de 5

Expediente : 356-2023
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de medición : MEDIO ISOTERMO (ESTUFA)

Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Número de Serie : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 1 °C
Marca del Indicador : NO INDICA
Modelo del Indicador : XMTG-608
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-10-23

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 PRECIÓN 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 realiza según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	29,2	29,2
Humedad relativa (%hr)	64,0	64,0

6. Trazabilidad

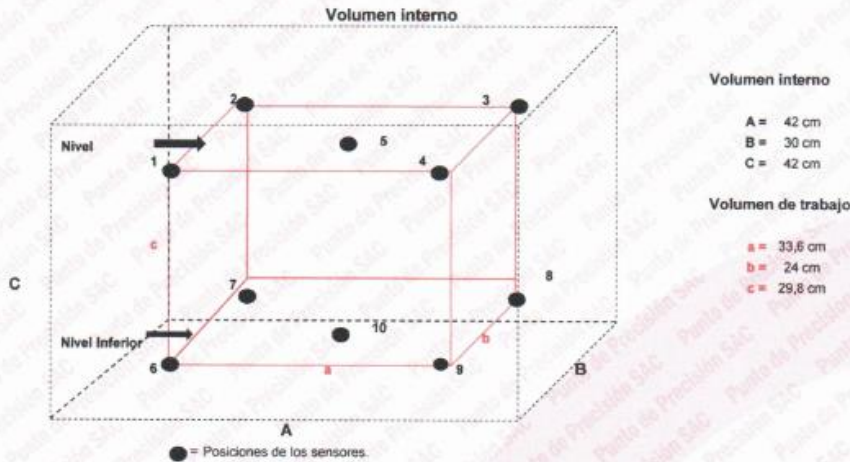
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C.	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 4,2 cm



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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C


Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	112,0	101,6	103,4	102,6	105,7	103,8	87,4	88,6	88,3	89,1	88,6	95,7	19,1
00:02	114,0	105,5	108,8	108,3	108,4	106,5	90,5	90,1	91,4	90,1	88,3	98,4	20,1
00:04	117,0	109,3	109,9	112,2	112,5	113,3	91,3	93,3	95,9	94,3	92,0	102,4	22,0
00:06	118,0	111,0	114,9	110,6	113,1	112,2	94,2	96,8	97,3	97,1	94,5	104,2	20,7
00:08	116,0	108,2	112,5	108,9	110,5	108,0	92,4	95,1	94,5	95,1	91,3	101,7	21,2
00:10	113,0	106,4	111,4	104,5	106,0	107,4	89,3	91,5	92,4	91,4	89,4	99,0	22,1
00:12	110,0	101,2	103,5	102,5	104,9	103,3	87,6	88,4	88,7	88,8	86,3	95,5	18,6
00:14	114,0	106,6	107,9	106,3	106,0	108,4	90,1	90,0	90,8	92,9	88,4	98,7	20,0
00:16	115,0	109,3	110,2	107,3	109,6	107,7	92,2	92,2	94,2	95,5	90,2	100,8	20,0
00:18	118,0	111,0	114,3	111,4	112,7	112,8	93,4	94,5	96,5	97,0	93,3	103,7	21,0
00:20	113,0	110,0	109,2	104,4	110,0	108,4	91,0	92,4	93,1	93,9	88,0	100,0	22,1
00:22	111,0	105,1	104,1	103,0	106,1	105,2	88,5	91,5	91,8	90,5	87,0	97,3	19,1
00:24	110,0	101,5	103,1	102,1	105,2	103,0	87,2	88,3	88,0	88,8	86,6	95,4	18,6
00:26	110,0	105,5	107,7	106,6	104,6	107,2	89,5	90,3	92,5	91,5	89,6	98,5	18,2
00:28	113,0	106,4	108,8	107,6	108,1	110,2	91,3	94,6	93,6	93,3	90,0	100,4	20,2
00:30	115,0	108,7	110,5	109,4	110,5	111,8	92,4	96,5	97,3	95,3	92,4	102,5	19,4
00:32	116,0	110,9	115,0	112,4	112,5	113,2	94,0	95,2	96,9	96,9	94,8	104,2	21,0
00:34	118,0	110,4	112,1	110,4	111,1	108,7	93,2	94,5	92,1	96,1	94,1	102,3	20,0
00:36	117,0	109,3	110,2	108,3	109,9	107,2	91,9	92,2	91,2	95,6	91,4	100,7	19,0
00:38	115,2	104,5	106,4	105,0	106,1	105,5	90,1	90,3	89,5	92,4	90,3	98,0	16,9
00:40	110,0	102,0	104,1	103,0	105,1	103,7	86,9	88,8	88,6	90,0	89,4	96,2	18,1
00:42	114,0	106,8	107,7	104,7	106,1	108,0	91,3	91,6	90,5	92,5	91,4	99,2	17,6
00:44	116,2	108,2	110,2	106,5	109,2	110,5	92,1	94,5	93,6	92,9	92,1	101,0	18,4
00:46	118,0	110,2	114,3	110,6	112,0	113,3	93,5	95,2	94,5	97,1	92,7	103,3	21,6
00:48	117,0	110,9	114,7	111,9	110,4	111,2	93,8	93,4	93,2	95,5	93,9	102,9	21,5
00:50	116,0	110,2	113,5	111,1	108,5	108,4	92,4	91,7	90,1	92,9	92,4	101,2	23,4
00:52	115,0	106,4	106,4	106,5	106,6	106,8	89,4	89,1	89,4	92,2	88,0	98,1	18,8
00:54	110,0	102,1	103,9	103,1	104,6	103,9	87,4	88,1	88,1	89,6	86,0	95,7	18,6
00:56	113,0	105,5	107,3	106,6	106,7	108,7	90,0	91,0	90,7	90,7	88,6	98,6	20,1
00:58	115,0	108,3	108,9	108,1	108,1	112,3	91,3	93,7	93,5	94,3	92,2	101,1	21,0
01:00	117,0	110,2	110,5	110,4	111,2	112,8	94,1	95,5	95,1	95,6	94,0	102,9	18,8

T. Promedio	107,2	109,1	107,2	106,5	108,6	91,0	92,2	92,4	93,2	90,5	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	111,0	115,0	112,4	113,1	113,3	94,2	96,8	97,3	97,1	94,8	
T. Mínimo	101,2	103,1	102,1	104,6	103,0	86,9	88,1	88,0	88,8	86,0	
DTT	9,9	11,9	10,3	8,6	10,3	7,3	8,7	9,3	8,3	8,8	

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	115,0	0,3
Mínima temperatura registrada durante la calibración	86,0	0,4
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	11,9	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	18,6	0,2
Estabilidad (±)	5,95	0,04
Uniformidad	23,4	0,2




 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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



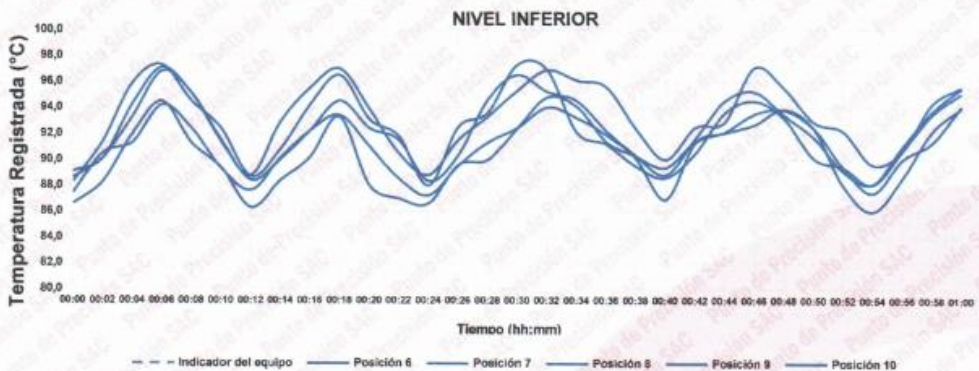
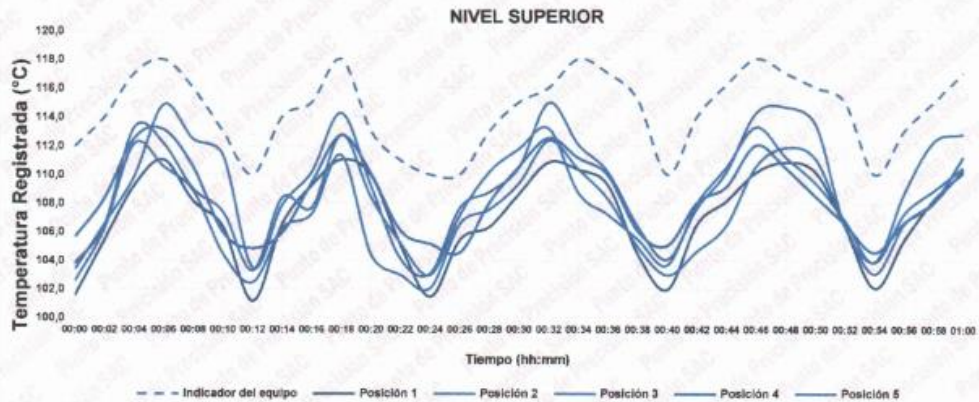
PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

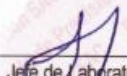
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$




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
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-658-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura


T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT .	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3927-2023

Página : 1 de 1

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CANASTILLA DE MESA PARA PESO ESPECÍFICO

Número : 6

Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material de Canastilla : HIERRO
Color : PLATEADO

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

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 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. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

Por comparación, tomando como referencia la ASTM C 127.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.4	29.5
Humedad %	63	64

7. 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.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR
mm										mm	mm	mm
1,87	2,05	1,79	1,86	1,85	1,87	1,98	1,85	1,92	1,93	1,95	3,35	-1,40
2,12	2,07	1,94	1,89	1,84	2,00	2,09	1,99	1,86	1,85			
1,89	1,87	1,87	1,90	1,88	1,87	1,90	1,92	1,99	1,95			
1,91	1,94	1,98	1,99	1,99	1,94	1,96	1,94	1,89	1,93			
1,94	1,88	1,96	2,19	1,97	1,88	2,09	1,92	1,98	1,94			
1,96	1,94	1,96	1,89	2,04	1,99	2,08	1,93	1,87	1,90			
1,90	1,92	1,96	2,03	2,10	2,08	1,99	1,91	1,94	1,90			

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV-121-2023

Laboratorio PP

Expediente : 356-2023
Fecha de Emisión : 2023-10-25

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : PROBETA GRADUADA

Capacidad Nominal : 1000 mL Marca : NO INDICA
División de Escala : 10 mL Modelo : NO INDICA
Tipo : IN Serie : NO INDICA
Material : PLÁSTICO Procedencia : NO INDICA
Clase de Exactitud : NO INDICA Código de Identificación : NO INDICA
Temperatura de Referencia : 20 °C

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
23 de Octubre de 2023

4. Método de Calibración

Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición:
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.

Balanza con Certificado de Calibración : LM-002-2023
Termómetro con Certificado de Calibración : LT-186-2023
Termohigrometro con Certificado de Calibración : 1AT-0139-2023

6. Condiciones Ambientales

Temperatura	29,7 °C
Humedad Relativa	61,7 %
Presión Atmosférica	992 mbar

7. Resultados

Valor Nominal (mL)	Volumen Contenido (mL)	Desviación (mL)	Incertidumbre (mL)
300	295,1	-4,9	0,13
600	594,7	-5,3	0,20
1000	993,3	-6,7	0,26

8. Incertidumbre

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 %.

9. Observaciones y Notas

El error máximo permitido (emp) para probeta graduada de capacidad nominal de 1000 mL de división mínima 10 mL según fabricante es ± 10 mL.

* Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo extender la conclusión a otras unidades.

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo 5: Informe de laboratorio

JHCD CONTRATISTAS SAC

OBRA: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, 2023."



**PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS DE
MEZCLA DE CONCRETO**

F'c = 210 kg/cm2 (CONVENCIONAL)

F'c = 210 kg/cm2 (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 5%)

F'c = 210 kg/cm2 (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 6%)

F'c = 210 kg/cm2 (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 7%)

SOLICITADO:

HUAMÁN AMASIFUEN, HERMES ARNOLD H.

VILLANUEVA AMASIFUEN, ALEM

REALIZADO:

JHCD CONTRATISTAS SAC.



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

TARAPOTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CANTERAS
3. MATERIALES
 - 3.1 Cemento
 - 3.2 Plástico Reciclado HDPE
 - 3.3 Agua
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS
5. TIPO DE USO
6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA A NIVEL DE LABORATORIO
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
9. NORMAS APLICABLES
10. PANEL FOTOGRAFICO
11. ENSAYOS
 - Dosificaciones
 - Asentamiento
 - Resistencia a la Compresión
 - Agrega Fino
 - Granulometría
 - Equivalente de arena
 - Gravedad Específica y Absorción
 - Peso Unitario
 - % Que pasa la Malla N°200
 - %Humedad Natural
 - Módulo de Fineza
 - Agregado Grueso
 - Granulometría
 - Peso Específica y Absorción
 - Peso Unitario
 - % Que pasa la Malla N°200
 - %Humedad Natural
 - Módulo de Fineza
 - Abrasión



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

F'c = 210 kg/cm² (CONVENCIONAL)

F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 5%)

F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 6%)

F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 7%)

1. INTRODUCCIÓN

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 kg/cm² (CONVENCIONAL), F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO 5%), F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO 6%) y F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO 7%).

Asimismo, se presentan también los ensayos de los materiales que serán utilizados para estos diseños; elaborado de acuerdo a la Norma Técnica de Concreto Armado E-060.

- Capitulo 3, para el proyecto: **“Influencia de la adición de Plastico Reciclado HDPE en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm², 2023.”**

Se presenta este diseño de mezcla considerando el uso del cemento a emplearse será tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El cemento y agregados propuestos son:

- Agregado fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, Acopio en obra.
- Agregado Grueso: Grava <1 1/2” (Triturada) Cantera Rio Huallaga procesada y Acopio en obra.
- Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo).
- Plástico reciclado HDPE

2. CANTERA

Los agregados a usarse provienen de las siguiente Canteras:

Extraída del Río Huallaga

- Grava <1 1/2” (Triturada) procesada y Acopiada posteriormente en Obra.

Extraída del Río Cumbaza.

- Arena Natural Zarandeada y es acopiada posteriormente en Obra.



3. MATERIALES

3.1 Cemento

El cemento Pacasmayo a emplearse Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El certificado de calidad será Anexado en el presente Informe.

3.2 Plástico Reciclado HDPE

Su nombre viene de las siglas en inglés HDPE (**High Density Polyethylene**). También conocido como polietileno de alta densidad (PEAD), es un polímero de la familia de los olefinicos.

Se trata de un polímero termoplástico compuesto por unidades repetitivas de etileno. Este material de gran dureza y resistencia, se obtiene mediante un proceso de adición, o lo que es lo mismo, sumando distintas unidades de etileno.

3.3 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.

Agua Potable de la red pública de Tarapoto.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

4.1 Agregado fino – Cantera Río Cumbaza



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-06	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran.
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	1.9	2.1 - 3.1
% Que Pasa la Malla 200		C-117		4.20	5 Max
Gravedad Especifica		C-128		2.630	
% Humedad Natural		D 566		3.82	
Equivalente de arena	T-176	D-2419	E 114	74.00	>75% ó 65% (*)
Peso Unitario	Suelto			1.455	
	Compactado		C-29	1.583	

(*) Para concretos mayores a 210 kg/cm² el Equivalente de arena deberá ser mayor que 75%

4.2 Agregado grueso – Cantera Río Huallaga

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-80	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran
% Humedad Natural		D 566		0.75	
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	6.99	
% Que Pasa la Malla 200		C-117		0.6	1% Max
Gravedad Especifica		C-128		2.649	
Peso Unitario	Suelto	C-29		1.351	
	Compactado			1.518	
Abrasión		C-131		22.4	50%Max

5. TIPO DE USO

- Losa, Muro, Veredas, Cunetas, etc.

6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Se ha realizado el diseño de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Proyecto y la Norma Técnica de Concreto Armado E-060 y para determinar el f_c , se ha aplicado los criterios del ACI 318, cuando no se tiene registros de ensayos de rotura de testigo de concreto. Acotamos también que en los presentes diseños se ha tomado en cuenta los *Criterios del Comité 211 ACI Report*.

El diseño se presenta en formato correspondiente en los anexos.



7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA ANIVEL DE LABORATORIO

Tabla 7.1 Proporciones de mezcla de concreto

Insumo	210 kg/cm ²		210 kg/cm ² ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 5%		210 kg/cm ² ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 6%		210 kg/cm ² ADICIÓN DE PLASTICO RECICLADO HDPE 7%	
	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento
Cemento	345	1	345	1	345	1	345	1
Agua	181.7	22.2	181.7	22.2	181.7	22.2	181.7	22.2
Agr. Fino: Arena Zarandada	739.5	2.15	739.5	2.15	739.5	2.15	739.5	2.15
Incidencia Arena Natural (%)	40		40		40		40	
Agr. Grueso Grava Chancada de 1"	1087.1	3.15	1087.1	3.15	1087.1	3.15	1087.1	3.15
Incidencia Grava Chancada de <1" (%)	60		60		60		60	
Plástico reciclado HDPE	-----		17.23	0.05	20.68	0.06	24.13	0.07
Peso Unitario	2353.0		2370.2		2373.7		2377.1	
A/C	0.560		0.560		0.560		0.560	



8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los presentes diseños fueron realizados con grava chancada de <1" cantera rio Huallaga, de arena natural zarandeada < 3/8" cantera rio Cumbaza, Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo) y Plástico reciclado HDPE.
- El agregado Fino (arena) de las canteras: Rio Cumbaza, siendo la única cantera de la zona, no cumplen con la Curva Granulométrica sin embargo según NTP 400.037 Art.6.3. nos indica que "Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes" de lo cual cumple con la resistencia requerida del proyecto.
- El agregado Fino (arena) de la cantera Rio Cumbaza, agregado Grueso (grava) de la cantera Rio Huallaga cumplen con los análisis Físicos, Químicos y Mecánicos según la Norma Técnica de Concreto Armado E-060- Capitulo 3.
- El agregado Fino (arena) debe ser limpia, libre de restos de orgánicos, arcilla, partículas escamosas, salitre y otras sustancias dañinas.
- El agregado Grueso (Grava) debe ser gradada, limpia, libre de restos de orgánicos, arcilla, partículas escamosas, salitre y otras sustancias dañinas.
- Se observó que la mezcla de concreto era heterogénea cuando se adicione el plástico reciclado HDPE
- Cuando se adiciona el plástico reciclado HDPE en porcentajes de 5%, 6% y 7% al Cemento, esta requiere más porcentaje de agua, aumentando así la relación agua-cemento (A/C).
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el anexo respectivo. Asimismo, las resistencias a la compresión de los diseños presentados se han mostrado satisfactorios para los diseños patrón o convencional y los diseños con adición de plástico reciclado HDPE 5%, obteniéndose valores por encima de la resistencia a la compresión especificada para los 7, 14 y 28 días de edad, el certificado de estos ensayos se muestra en los anexos. Teniendo en cuenta que el óptimo en su resistencia a la compresión fue el diseño de adición de plástico reciclado HDPE 5%, por estar encima del patrón.
- Con el diseño de adición con plástico reciclado HDPE 6% y adición con plástico reciclado HDPE 7%, se comprobó que su resistencia a la compresión del concreto está por debajo del diseño patrón y no cumple con la resistencia a la compresión especificada.



- Diseño de mezcla de concreto convencional o patrón al realizarse la prueba de asentamiento (slump) se obtuvo una consistencia de 4" a las dos horas con treinta minutos de haberse preparado la mezcla, con lo cual se determinó que es un concreto plástico o trabajable.
- El Diseño de mezcla con adición con plástico reciclado HDPE 5%, al realizarse la prueba de asentamiento (slump) se obtuvo una consistencia de 4 1/4" a las dos horas con treinta minutos de haberse preparado la mezcla, con lo cual se determinó que es un concreto plástico o trabajable.
- Con los Diseños de mezcla con plástico reciclado HDPE 6% y con adición con plástico reciclado HDPE 7% al realizarse la prueba de asentamiento (slump) se obtuvo una consistencia de 3 3/4" a las dos horas con treinta minutos de haberse preparado la mezcla, con lo cual se determinó que es un concreto no plástico o poco trabajable
- Se recomienda trabajar con un slump de 4" mínimo y 6" máximo para concretos convencionales con resistencia a la compresión.
- Se recomienda realizar la preparación de concreto en horarios en que la temperatura ambiente este entre 20 °C mínimo y 30 °C máximo.
- Se recomienda saturar el agregado grueso así mejorar la mantención del concreto en estado fresco.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco, no húmedo y dentro la fecha de uso.
- No apilar más de 10 bolsas de cemento y debe estar sobre parihuela.
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, y que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.



9. NORMAS APLICABLES

Especificaciones Descripción del método de ensayo

- ✓ ASTM C143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.
- ✓ ASTM C1064 Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Concrete.
- ✓ ASTM C31 Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Fiels.



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

10. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Fotos nº 03-04: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la grava.



Fotos n° 05-06: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Fotos n° 07-08: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.





Fotos n° 09-10: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos n° 11-12: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto.





Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto.



Sintya
Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

AGREGADOS



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

**ARENA NATURAL
ZARANDEADA <3/8"**



Sintya
Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023."

LOCALIDAD : Tarapoto
 MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto
 UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA
 CANTERA : RIO Huallaga

TECNICO : B.C.L
 ING° RESP. : S.R.V
 FECHA : B.C.L

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200				SUELTO	COMPACTAD O		BULK	APARENTE	ABSORCION
00	ACOPIO EN OBRA	B.C.L	100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2	1,8	3,8	4,20	1454,80	1583,11	74,00	2,579	2,63	1,97%
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SUMA		100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2	1,8	3,8	4,2	1454,8	1583,1	74,0	2,579	2,630	1,97%
	ESPECIFICACION										2,3-3,1		3,00%			>75%			4%
	PROMEDIO		100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2	1,8	3,8	4,2	1454,8	1583,1	74,0	2,6	2,6	0,02
	COEFICIENTE DE VARIACION																		
	DESVIACION STD																		
	VARIANZA																		
	ESTADISTICA			100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2	1,8	3,8	4,2				2,6	2,6
ESPECIFICACION	MIN		100	95	80	50	25	10	2	0							2,6	2,6	0,0
	MAX		100	100	100	85	60	30	10	3									



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

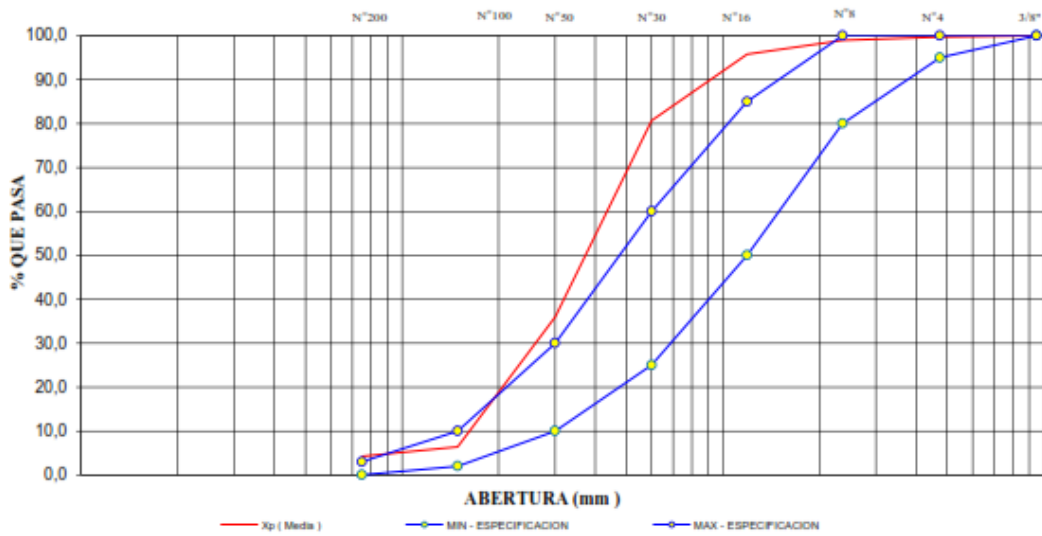
OBRA	"Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023."		
LOCALIDAD	: Tarapoto		
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	TECNICO	: B.C.L
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	ING° RESP.	: S.P.V
CANTERA	: RIO Huallaga	FECHA	: B.C.L

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2
Xp (Media)	100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2
MAX - ESTADISTICO	100,0	99,7	99,0	95,8	80,7	35,9	6,4	4,2
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ARENA PARA CONCRETO





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

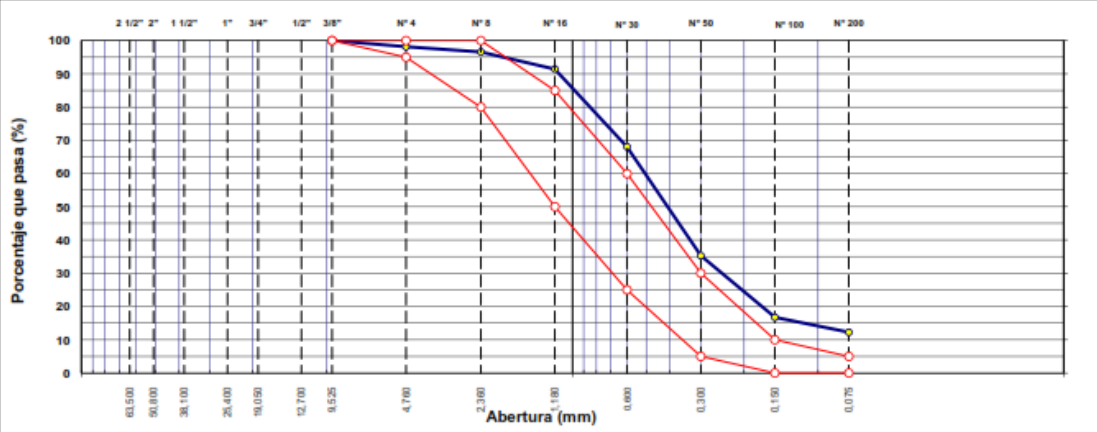
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023.	Nº REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto	INGº RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	16/9/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO Huallaga	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 1,241.7 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 1089.4 gr
2"	50,800						PESO FINO = 1,219.1 gr
1 1/2"	38,100						LIMITE LIQUIDO = N.P. %
1"	25,400						LIMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19,050						INDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12,700				100.0		Ensayo Malla #200 P.S. Seco. P.S. Lavado % 200
3/8"	9,525		0.0	0.0	100.0	100	EQUIV. DE ARENA 1241.7 1089.4 12.27
# 4	4,760	22.6	1.8	1.8	98.2	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 1.9 %
# 5	2,380	20.1	1.6	3.5	96.6	90 - 100	
# 10	1,190	64.5	5.2	0.6	91.4	50 - 65	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0,600	289.2	23.3	31.9	65.1	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.38 gr/cm³
# 50	0,300	407.7	32.5	64.8	35.2	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.63 gr/cm³
# 100	0,150	229.4	18.5	83.2	16.8	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.72 gr/cm³
# 200	0,075	55.7	4.5	87.7	12.3	0 - 5	Absorción = 1.97 %
< # 200	FONDO	152.3	12.3	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1454.801 kg/m³
FINO		1,219.1					PESO UNIT. VARILLADO = 1583.110 kg/m³
TOTAL		1,241.7					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL
ASTM C 566

OBRA	: Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto	Nº REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/9/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO Huallaga	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	7	8		
PESO DE LA TARA (grs)	129,4	137,1		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1293,7	1280		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1249,4	1239,3		
PESO DEL AGUA (grs)	44,3	40,7		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1120	1102,2		
% DE HUMEDAD	3,96	3,69		
PROMEDIO % DE HUMEDAD				3,82

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)
ASTM C 117

OBRA	Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto	N° REGISTRO	: 0
	210 kg/cm2, 2023.		
LOCALIDAD	Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/9/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO Huallaga	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500,0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	479,0
C - Residuo A-B	=	21,00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	4,20

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	4,20
C- RESIDUO A*D/100	=	21,00

OBSERVACIONES: _____





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.	N° REGISTRO :
LOCALIDAD : Tarapoto	TÉCNICO : B.C.L
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP. : S.R.V
MUESTRA : M-1	FECHA : 16/9/2023
ACOPIO : EN OBRA	HECHO POR : K.G.R
CANTERA : RIO Huallaga	CARRIL :
UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	304,8	304,9	
B	Peso frasco + agua (gr)	664,2	670,4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	969,0	975,3	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	652,7	659,6	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	116,3	115,5	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300,0	297,9	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	111,5	108,5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2,580	2,579	2,579
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2,621	2,640	2,630
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2,691	2,746	2,718
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1,600	2,350	1,97%
OBSERVACIONES:				





Celular: (51)956217383 – 939175863

Correo: Jhcdcontratista@gmail.com

Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.	N° REGISTRO :
LOCALIDAD : Tarapoto	TECNICO : B.C.L
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP. : S.R.V
MUESTRA : M-1	FECHA : 16/9/2023
ACOPIO : EN OBRA	HECHO POR : K.G.R
CANTERA : RIO Huallaga	CARRIL :
UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	

Equivalente de arena : 74

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	4:50	4:52	4:54	
Hora de salida de saturación (más 10')	5:00	5:02	5:04	
Hora de entrada a decantación	5:02	5:04	5:06	
Hora de salida de decantación (más 20')	5:22	5:24	5:26	
Altura máxima de material fino	cm 4,20	4,10	4,20	
Altura máxima de la arena	cm 3,00	3,10	3,00	
Equivalente de arena	% 72	76	72	
Equivalente de arena promedio	73,3			
Resultado equivalente de arena	74			

Observaciones:





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

OBRA	: Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023.	N° REGISTRO	:
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/9/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO Huallaga	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

Peso unitario suelto : 1454,8 **Peso unitario Varillado :** 1583,1

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10850,00	10857,00	10853,00	
Peso del recipiente	(gr)	3268,00	3268,00	3268,00	
Peso de la muestra	(gr)	7582,00	7589,00	7585,00	
Volumen	(cm ³)	5214,00	5214,00	5214,00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1454,2	1455,5	1454,7	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1454,8			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11522,00	11523,00	11522,00	
Peso del recipiente	(gr)	3268,00	3268,00	3268,00	
Peso de la muestra	(gr)	8254,00	8255,00	8254,00	
Volumen	(cm ³)	5214,00	5214,00	5214,00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1583,0	1583,2	1583,0	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1583,1			

OBS.: _____



GRAVA TRITURADA
<1 1/2"



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023."
 LOCALIDAD : Tarapoto TECNICO : B.C.L
 MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2" ING° RESP. : S.R.V
 UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA FECHA : 1/10/2023
 CANTERA : RIO HUALLAGA

RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA CHANCADA PARA MEZCLA DE CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA							% QUE PASA LA 200	% HUMEDAD	PESO UNITARIO		ABRACION	GRAVEDAD ESPECIFICA			
			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8			SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION	
0.00	ACOPIO EN OBRA	1/10/2023	100,00	99,37	81,80	35,08	16,71	1,63	1,12	0,57	0,75	1350,59	1518,48	22,41	2,63	2,66	0,92	
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	SUMA		100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1	0,6	0,7	1350,59	1518,48	22,41	2,6	2,7	0,9	
	ESPECIFICACION		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50,00%	-----	-----	-----	
	PROMEDIO		100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1	0,6	0,7	1350,6	1518,5	22,4	2,6	2,7	0,9	
	COEFICIENTE DE VARIACION																	
	DESVIACION STD																	
	VARIANZA																	
	ESTADISTICA			100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1	0,6	0,7	1350,6			2,6	2,7	0,9
				100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1	0,6	0,7	1350,6			2,6	2,7	0,9
	ESPECIFICACION			100	95		25		0	0								
			100	100		60		10	5									



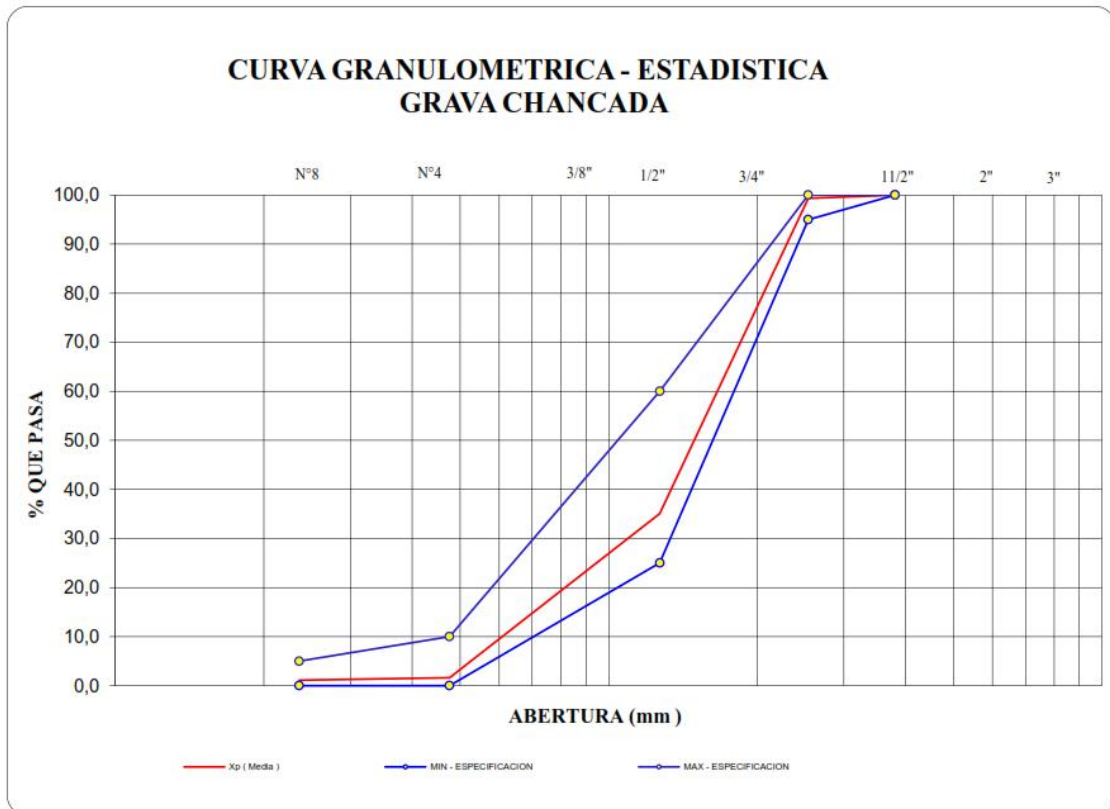
Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023."		
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP.	: S.R.V
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	FECHA	: 1/10/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz						
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
	38,100	25,400	19,050	12,700	9,525	4,760	2,360
MIN - ESPECIFICACION	100	95		25		0	0
MIN - ESTADISTICO	100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1
Xp (Media)	100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1
MAX - ESTADISTICO	100,0	99,4	81,8	35,1	16,7	1,6	1,1
MAX - ESPECIFICACION	100	100		60		10	5





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

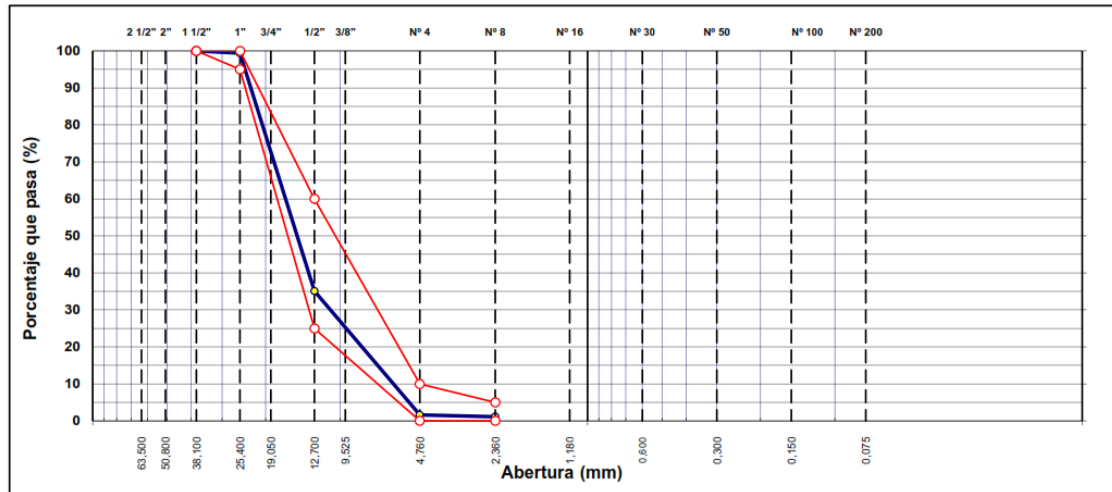
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023."	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	16/10/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	UBICACIÓN :
ACOPIO EN OBRA		CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q° PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76,200						PESO TOTAL = 11.576,3 gr			
2 1/2"	63,500						MÓDULO DE FINURA = 6,99 %			
2"	50,800						PESO ESPECÍFICO:			
1 1/2"	38,100				100,0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2,632 gr/cm ³			
1"	25,400	72,7	0,6	0,6	99,4	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2,656 gr/cm ³			
3/4"	19,050	2.033,6	17,6	18,2	81,8		P.E. Aparente (Base Seca) = 2,697 gr/cm ³			
1/2"	12,700	5.408,0	46,7	64,9	35,1	25 - 60	Absorción = 92,32 %			
3/8"	9,525	2.126,8	18,4	83,3	16,7		PESO UNIT. SUELTO = 1350,595 kg/m ³			
# 4	4,760	1.746,2	15,1	98,4	1,6	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO = 1518,476 kg/m ³			
# 8	2,360	59,5	0,5	98,9	1,1	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:			
<# 8	2,360	129,5	1,1	100,0	0,0		1 cara o más = %			
# 16	1,180						2 caras o más = %			
# 30	0,600						Partículas chatas y alarg. = %			
# 40	0,420						% HUMEDAD			
# 50	0,300						P.S.H. P.S.S % Humedad			
# 80	0,180						OBSERVACIONES:			
# 100	0,150									
# 200	0,075									
<# 200	FONDO									
TOTAL		11.576,3								

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023."	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: B.C.L
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	11	10		
PESO DE LA TARA (grs)	143	138		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1025,3	1022,9		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1018,6	1016,5		
PESO DEL AGUA (grs)	6,7	6,4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	875,6	878,5		
% DE HUMEDAD	0,765	0,729		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0,75			

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023."	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: B.C.L
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANtera	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACION	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720,0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	9665,0
C - Residuo A-B	=	55,00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	0,57

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0,57
C- RESIDUO A*D/100	=	55,00

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA : "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023."	N° REGISTRO : 001
LOCALIDAD : Tarapoto	ING° RESP. : S.R.V
MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO : B.C.L
MUESTRA : M-1	FECHA : 16/10/2023
ACOPIO : EN OBRA	HECHO POR : K.G.R
CANTERA : RIO HUALLAGA	DEL KM :
UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	CARRIL:

AGREGADO GRUESO

Peso unitario suelto : 1350,595 Peso unitario Varillado : 1518,476

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10309,00	10311,00	10310,00	
Peso del recipiente	(gr)	3268,00	3268,00	3268,00	
Peso de la muestra	(gr)	7041,00	7043,00	7042,00	
Volumen	(cm ³)	5214,00	5214,00	5214,00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1350,4	1350,8	1350,6	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1350,6			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11180,00	11191,00	11185,00	
Peso del recipiente	(gr)	3268,00	3268,00	3268,00	
Peso de la muestra	(gr)	7912,00	7923,00	7917,00	
Volumen	(cm ³)	5214,00	5214,00	5214,00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1517,5	1519,6	1518,4	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1518,5			

OBS.:





Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

OBRA	: "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023."	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: B.C.L
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 16/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	618,8	616,6		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	385,4	384,9		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	233,4	231,7		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	611,8	612,3		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	226,4	227,4		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2,621	2,643		2,632
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2,651	2,661		2,656
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2,702	2,693		2,697
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1,144	0,702		0,92

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm ² , 2023."	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ASIST. LABO	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1251,0			
1" - 3/4"	1252,0			
3/4" - 1/2"	1250,0			
1/2" - 3/8"	1251,0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5004,0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3830,0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1174,0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	23,5%			

OBSERVACIONES :



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



DOSIFICACION



Diseño de Mezcla de Concreto
f_{cr} = 210kg/cm²

Obra : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Fecha: 18/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Río Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 :

Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2,63	2,656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	1,9		
% Humedad Natural	3,82	0,75	
% Absorción	1,97	0,92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193,0	0,560	345	1,5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0,193	0,115	0,015	0,323	0,677
Relacion agregados en mezcla ag.			40,0%	60,0%
f/ ag. gr.				

Volumen absoluto de agregados	
0,677	m ³

Fino	40,0%	0,271	m ³	712,33	kg/m ³
Grueso	60,0%	0,406	m ³	1079,06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	712,3	739,5
Agr. grueso	1079	1087,1
Agua	193,0	181,7
	0,00	0,00
Colada kg/m ³	2329,0	2353,0

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-13,18	Lt/m ³
Ag. grueso	1,83	Lt/m ³
Agua libre	-11,34	Lt/m ³
Agua efectiva	181,7	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0,230	0,508	0,805	181,7	
En pie ³	8,11	17,95	28,42	181,7	

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	2,15	3,15	0,53		
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	2,21	3,50	22,4		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Diseño de Mezcla de Concreto
f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023.
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 18/10/2023
Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE
HDPE : Dosis 5.00% P. Especif. _____ kg/lt
Asentamiento : 4" - 6"
Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2,63	2,656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	1,9		
% Humedad Natural	3,82	0,75	
% Absorción	1,97	0,92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193,0	0,560	345	1,5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0,193	0,115	0,015	0,323	0,677
Relacion agregados en mezcla ag. // ag. gr.			40,0%	60,0%

Volumen absoluto de agregados	
0,677	m ³

Fino	40,0%	0,271	m ³	712,33	kg/m ³
Grueso	60,0%	0,406	m ³	1079,06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	712,3	739,5
Ag. grueso	1079	1087,1
Agua	193,0	181,7
HDPE	17,23	17,23
Colada kg/m ³	2346,3	2370,2
Cantidad de cemento a utilizar restandole el HDPE	327,41	327,41

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-13,18	Lt/m ³
Ag. grueso	1,83	Lt/m ³
Agua libre	-11,34	Lt/m ³
Agua efectiva	181,7	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole HDPE
En m ³	0,230	0,508	0,805	181,7	37,0	0,483
En pie ³	8,11	17,95	28,42	181,7	37,0	17,052

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole HDPE (kg)
En peso por kg de cemento	1	2,15	3,15	0,53	0,05	0,95
	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole HDPE (pie 3)
En volumen por bolsa de cemento	1	2,21	3,50	22,4	0,11	1,00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm²

Obra : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

HDPE : Dosis 6.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : **sin** aire incorporado

Fecha: 18/10/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	1.9		
% Humedad Natural	3.82	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40,0%	60,0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	712.33	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1079.06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	712.3	739.5
Agr. grueso	1079	1087.1
Agua	193.0	181.7
HDPE	20.68	20.68
Colada kg/m ³	2349.7	2373.7
Cantidad de cemento a utilizar restandole el HDPE	323.96	323.96

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-13.18	Lt/m ³
Ag. grueso	1.83	Lt/m ³
Agua libre	-11.34	Lt/m ³
Agua efectiva	181.7	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole HDPE
En m ³	0.230	0.508	0.805	181.7	44.4	0.478
En pie ³	8.11	17.95	28.42	181.7	44.4	16.873

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole HDPE (kg)
	1	2.15	3.15	0.53	0.06	0.94
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole HDPE (pie 3)
	1	2.21	3.50	22.4	0.13	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm2

Obra : Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023.

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 18/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

HDPE : Dosis 7.00% P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2,63	2,656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Vanillado	1583	1518	
Módulo de fineza	1,9		
% Humedad Natural	3,82	0,75	
% Absorción	1,97	0,92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0,677	m3

Fino	40.0%	0,271	m3	712,33	kg/m3
Grueso	60.0%	0,406	m3	1079,06	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	712,3	739,5
Ag. grueso	1079	1087,1
Agua	193,0	181,7
HDPE	24,13	24,13
Colada kg/m ³	2353,2	2377,1
Cantidad de cemento a utilizar restandole el HDPE	320,52	320,52

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-13,18	Lt/m3
Ag. grueso	1,83	Lt/m3
Agua libre	-11,34	Lt/m3
Agua efectiva	181,7	Lt/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole HDPE
En m3	0,230	0,508	0,805	181,7	51,8	0,473
En pie3	8,11	17,95	28,42	181,7	51,8	16,693

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole HDPE (kg)
	1	2,15	3,15	0,53	0,07	0,93
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	HDPE (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole HDPE (pie 3)
	1	2,21	3,50	22,4	0,15	0,99

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



ASENTAMIENTO Y TEMPERATURA



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Obra : "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm2, 2023"

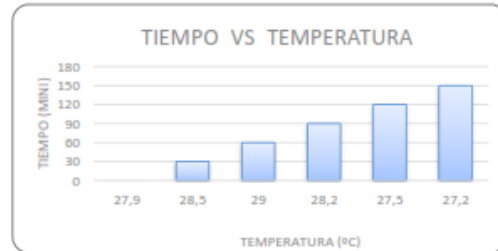
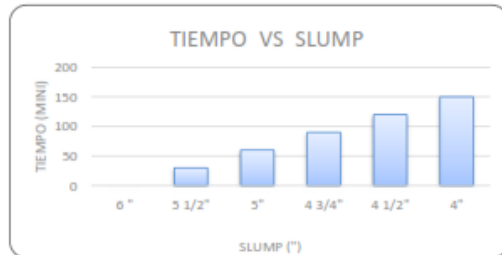
Muestra	: Patrón		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	5"
Fecha de Fabricación	: 18/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO $f'_{c} = 210 \text{ kg/cm}^2$			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 26,05	Temperatura Aire :	27,22	

TIEMPO VS SLUMP

(Concreto convencional)

000-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6 "	0	0	28,50	27,90	28,50
5 1/2"	30	1/2"	28,50	28,50	28,70
5"	60	1/2"	28,50	29,00	29,00
4 3/4"	90	1/4"	26,70	28,20	28,30
4 1/2"	120	1/2"	25,60	27,50	28,10
4"	150	1/2"	25,50	27,20	27,00



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023"

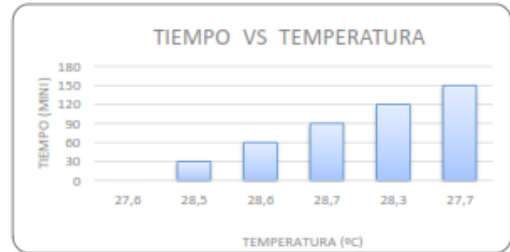
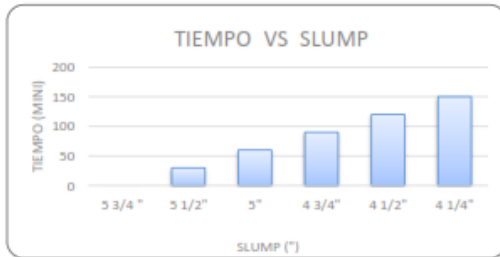
Muestra	: Plástico Reciclado HDPE 5%		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	5"
Fecha de Fabricación	: 18/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm ²			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28,23	Temperatura Aire :	29,06	

TIEMPO VS SLUMP

(Concreto con adición de Plástico Reciclado HDPE 5%)

001-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 3/4 "	0	0	27,70	27,60	27,60
5 1/2"	30	1/4"	28,10	28,50	28,50
5"	60	1/4"	28,60	28,60	29,60
4 3/4"	90	1/2"	29,40	28,70	29,00
4 1/2"	120	1/4"	30,50	28,30	28,10
4 1/4"	150	1/4"	30,20	27,70	27,70



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023"

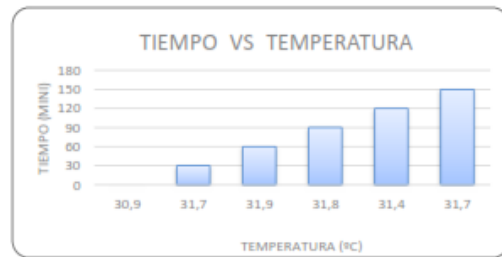
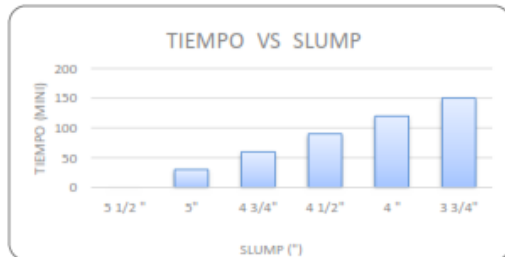
Muestra	: Plástico Reciclado HDPE 6%				
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143			
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064			
Fecha de Fabricación	: 18/10/2023	Laboratorio :		JHCD	
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO F _c = 210 kg/cm ²	Mezcla para :		DISEÑO	
Tamaño Cilindro	:	Asentamiento Promedio:		4 2/3"	
Temperatura de Concreto	: 31,57	Temperatura Aire :	32,66	Resistencia Diseño :	210

TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Plástico Reciclado HDPE 6%)

002-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 1/2 "	0	0	32,60	30,90	30,90
5"	30	1/2"	33,00	31,70	31,90
4 3/4"	60	1/4"	32,60	31,90	32,00
4 1/2"	90	1/2"	33,20	31,80	31,90
4 "	120	1/4"	32,90	31,40	31,70
3 3/4"	150	1/4"	33,00	31,70	31,70



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

Obra : "Influencia de la Adición de Plástico Reciclado HDPE en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210 kg/cm², 2023"

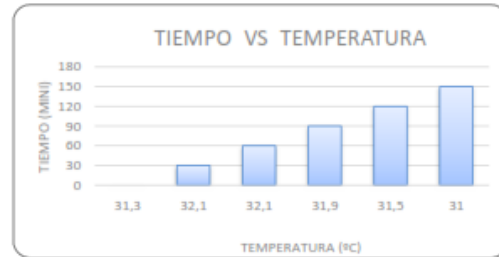
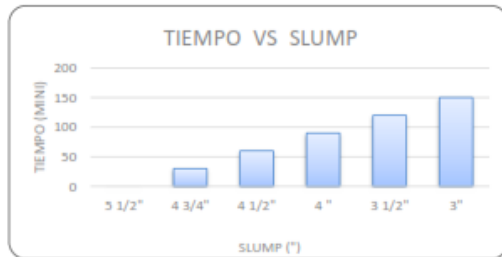
Muestra	: Plástico Reciclado HDPE 7%		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4 2/3"
Fecha de Fabricación	: 18/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f _c = 210 kg/cm ²			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31,05	Temperatura Aire :	32,98	

TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Plástico Reciclado HDPE 7%)

003-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 1/2"	0	0	33,40	31,30	31,30
4 3/4"	30	1/4"	33,80	32,10	32,10
4 1/2"	60	1/4"	34,20	32,10	32,20
4 "	90	1/2"	32,50	31,90	31,90
3 1/2"	120	1/2"	32,50	31,50	31,40
3"	150	1/2"	31,50	31,00	31,10





**RESISTENCIA A LA
COMPRESION AXIAL**



Anexo 6: Panel fotográfico

Figura A: Se aprecia el ensayo de Análisis Granulométrico de los agregados.



Figura B: Se aprecia el ensayo de Peso Unitario de los agregados.

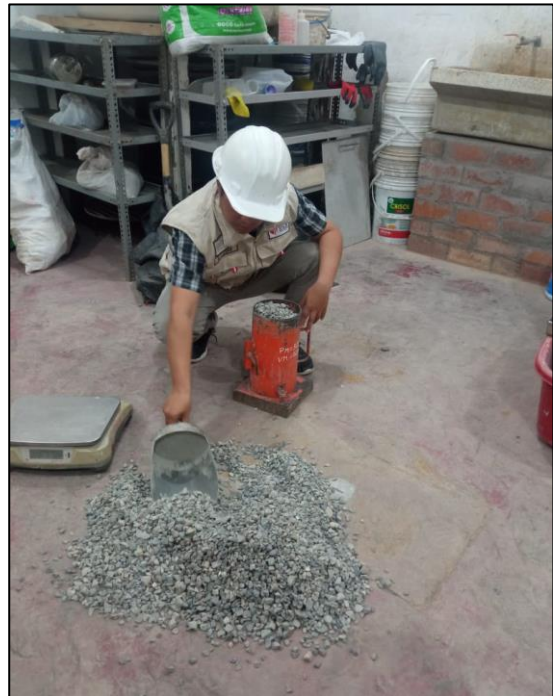


Figura C: Se aprecia el ensayo de Peso Específico de los agregados.



Figura D: Se aprecia la preparación de la mezcla para los diferentes diseños.

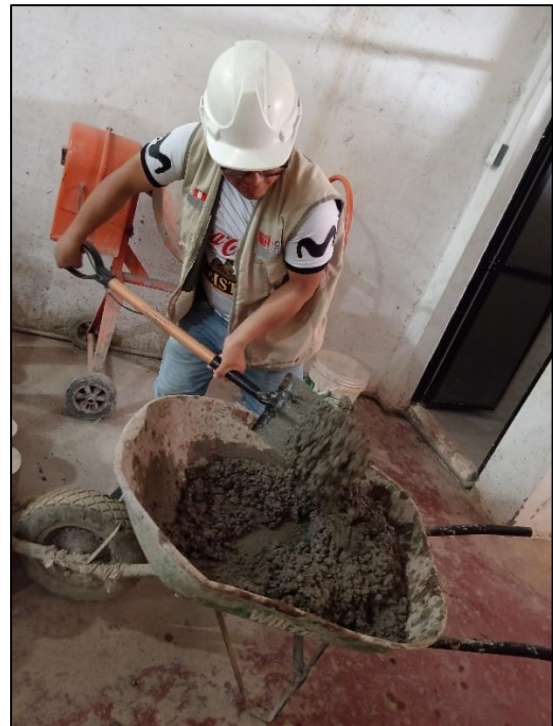


Figura E: Se aprecia el ensayo de Consistencia mediante el cono de Abrams.

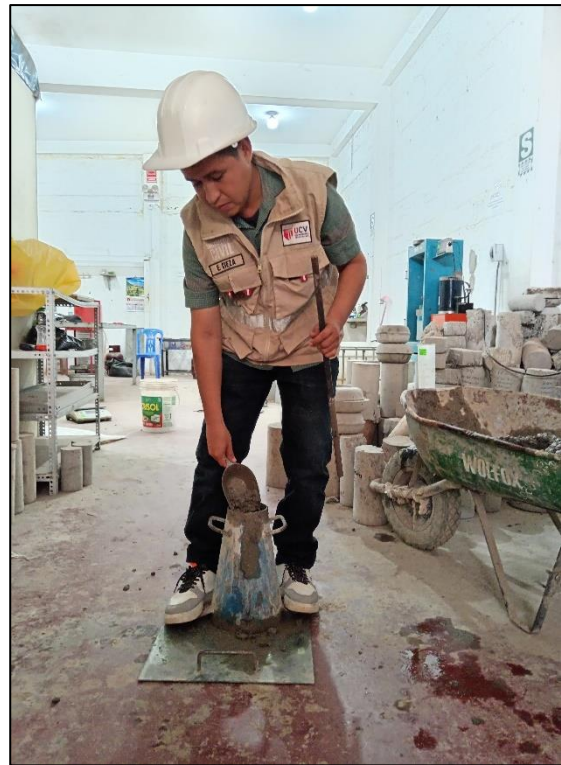


Figura F: Se aprecia el ensayo de Consistencia mediante el cono de Abrams.



Figura G: Se aprecia el ensayo de Temperatura mediante el termómetro.



Figura H: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 0% (7 días).



Figura I: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 5% (7 días).



Figura J: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 6% (7 días).



Figura K: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 7% (7 días).



Figura L: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 0% (14 días).



Figura M: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 5% (14 días).



Figura N: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 6% (14 días).



Figura Ñ: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 7% (14 días).



Figura O: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 0% (28 días).



Figura P: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 5% (28 días).



Figura Q: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 6% (28 días).



Figura R: Se aprecia el ensayo de Compresión del concreto 7% (28 días).



Figura S: Se aprecia el llenado de las Fichas de verificación.

