UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

INFLUENCIA DEL ADITIVO MÁSTER RHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO – IQUITOS, 2023

AUTOR (es) : Bach. Bustamante Ferreyra Pool
Bach. Reyna Salinas Esther

ASESOR : Ing. Keuson Saldaña Ferreyra Mg.

Requisito para optar al título profesional de Ingeniero civil

Iquitos - Perú

2024

Facultad de Ciencias
e Ingeniería

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

- Con Resolución Decanal N° 861-2023-UCP-FCEI, del 19 de diciembre del 2023, se designa jurado Evaluador.
- Con Resolución Decanal N° 311-2024-UCP-FCEI, del 11 de abril del 2024, se cambia jurado Evaluador.
- Con Resolución Decanal N° 07-2025-UCP-FCEI, del 14 de enero del 2025, se aprueba fecha de sustentación.

Siendo las 9:00 am. del día 17 de enero de 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERHEOBULD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRENSIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO-IQUITOS, 2023**

Presentado por la Bachiller: **BUSTAMANTE FERREYRA POOL y REYNA SALINAS ESTHER**

Para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Asesor: *Ing.Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.*

Luego de escuchar la sustentación, defensa y contestadas las preguntas, el jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es : Aprobado por Unanimidad.

a las 10,30 a.m. horas culminó el acto público.

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta y comunican en acto público

Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra..
Presidente

Ing. Felix Wong Ramírez, M.Sc..
Miembro

Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte M.Sc.
Miembro

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

"INFLUENCIA DEL ADITIVO MÁSTER RHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO – IQUITOS, 2023"

De los alumnos: **POOL BUSTAMANTE FERREYRA Y ESTHER REYNA SALINAS,** de la Facultad Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **11% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 19 de noviembre del 2024.

Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del Comité de Ética – UCP

JLTF/ri-a
387-2024

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
register

UCP_Civil_04.11.2024_Pool Bustamante y Esther Reyna_V1

11% Textos sospechosos

11% Similitudes
7% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos
0% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: UCP_Civil_04.11.2024_Pool Bustamante y Esther Reyna_V1.pdf
ID del documento: 1c07d6a8ba183f204cc0d7108d99cc0567842816
Tamaño del documento original: 23,66 MB
Autores: []

Depositante: Chris Angela Ramirez Flores
Fecha de depósito: 19/11/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 19/11/2024

Número de palabras: 10.911
Número de caracteres: 78.855

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.cip.org.pe https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf 1 fuente similar	5%		Palabras idénticas: 5% (634 palabras)
2	repositorio.ugto.mx https://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/6483/1/Aditivos especiales para concreto refo... 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (118 palabras)
3	www.master-builders-solutions.com | MasterEase 3690 | Aditivo superplastificant... https://www.master-builders-solutions.com/es-es/productos/masterease/masterease-3690/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (100 palabras)
4	per.sika.com | Sika® ViscoCrete®-3630 Ecuo | Superplastificantes para hormigón https://per.sika.com/es/construccion/aditivos-concreto/aditivos-mineria-tuneleria/superplastifica...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (71 palabras)
5	repositoriodatinoamericanos.uchile.cl | Aditivo reductores de agua e incorporad... https://repositoriodatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3353654 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (71 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	cdn.www.gob.pe https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976780/5295689-ctps-et-007-rev-01-obras de c...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
2	notasdeconcretos.blogspot.com | Aditivos para Concreto. | Notas de Concretos https://notasdeconcretos.blogspot.com/2011/04/aditivos-para-concreto.html	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	repositorio.urp.edu.pe https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/96/tallo_am.pdf?sequence=1	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
4	Documento de otro usuario #16e2d El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
5	repositorioinstitucional.ufpso.edu.co | Aditivos reductores de agua de alto rango o... https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/handle/20.500.14167/541	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1 https://doi.org/10.3406/paleo.1987.4425
2 https://hdl.handle.net/20.500.14352/52245
3 http://www.chem-a.com.pe/process/producto-detalle-2.html
4 https://www.semanticscholar.org/paper/Lime
5 https://doi.org/10.1179/003346875791491277

HOJA DE APROBACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

BACHILLERES: BUSTAMANTE FERREYRA´POOL y REYNA SALINAS ESTHER

La Tesis sustentada en acto público el día 17 de enero de 2025 a las 09:00 am, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

ING. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, DRA.
PRESIDENTE DE JURADO

ING. FELIX WONG RAMÍREZ, M.SC.
MIEMBRO DE JURADO

ING. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE M.SC
MIEMBRO DE JURADO

ING.KEUSON SALDAÑA FERREYRA, MG.
ASESOR

DEDICATORIA

"Dedico este trabajo a Dios por darme sabiduría, a la maravillosa mujer que me dio la vida, Isabel salinas - mi madre, que en muchas noches de desvelo nunca me dejó sola, siempre estuvo acompañándome y en cada pausa me decía que no fue fácil llegar hasta aquí, pero tampoco imposible.

A mis hermanas Kelly, Marina, Patricia, Vicky, a ustedes, gracias por el apoyo incondicional; y, una dedicatoria en especial a Kelly, que muchas veces te quedaste sin nada por darme, no todos hacen lo que tú hiciste y por eso esto te lo dedico hermana."

E.R.S.

"Esta tesis se la dedico con todo mi corazón a mi Madre, supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor - madre mía, te amo.

A mi Esposa Evelyn y mis hijas Naylah, Alondra y Cataleya, por ellas soy lo que soy; por su apoyo, compresión y amor que permitieron no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Gracias también a mis queridos hermanos que me apoyaron en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para seguir mis objetivos: Reiser, Elvis, Willy y Cinthya."

P.B.F

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros docentes, que nos formaron como buenas personas y buenos profesionales.

Los autores

TABLA DE CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACION II
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD VII
HOJA DE APROBACION IV
DEDICATORIA VI
AGRADECIMIENTO VII
TABLA DE CONTENIDO VIII
ÍNDICE DE TABLAS X
ÍNDICE DE FIGURAS XI
RESUMEN XII
I. MARCO TEÓRICO 1
1.1. Antecedentes de la investigación 1
1.2. Bases Teóricas 10
1.2.1. Concreto 10
1.2.1.1. Origen del Concreto 10
1.2.1.2. Aplicaciones al concreto 13
1.2.1.3. Tipos de concretos 13
1.2.1.4. Composición del Concreto 15
1.2.2. Aditivo superplastificante 21
1.2.2.1. Aditivo Superplastificante MASTER RHEOBUILD 1201 21
1.2.3. Propiedades del concreto 23
1.2.3.1. Concreto en estado fresco 23
1.2.3.2. Concreto en estado endurecido 24
1.2.4. Diseño de mezcla 25
1.3. Definición de términos básicos 26
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 27
2.1. Descripción del Problema 27
2.2. Formulación del proyecto 28
2.2.1. Problema general 28
2.2.2. Problemas específicos 28
2.3. Objetivos 29
2.3.1. Objetivo general 29
2.3.2. Objetivos específicos 29
2.4. Justificación de la Investigación 30
2.5. Hipótesis 31
2.6. Variables 31

2.6.1. Identificación de variables 31
3.1 **Operacionalización de Variables e Indicadores** 32
III. METODOLOGÍA 33
3.2. Tipo de Investigación 33
3.3. Diseño de la Investigación 33
3.4. Población y Muestra 34
3.5. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos 36
3.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos de la Información 38
IV. RESULTADOS 40
4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 40
4.1.1. Propiedades del agregado fino 40
4.1.2. Diseño de mezcla, concreto cemento-arena, f´c = 210 kg/cm2 (Comité N° 211 – ACI). 40
V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 50
VI. BIBLIOGRAFÍA 56
ANEXO N°01. 62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Granulometría del agregado fino 18
Tabla 2. Tipo de Cemento Hidráulico 19
Tabla 3. *Aditivos de Concreto Según su Clasificación (Continuación)* 20
Tabla 4. *Ventajas del Aditivo MÁSTER RHEOBUILD 1201 en el concreto en estado fresco y endurecido* 22
Tabla 5. Otras ventajas del MÁSTER RHEOBUILD 1201 en el concreto en estado fresco y endurecido 22
Tabla 6. Presentación Máster Rheobuild 1201 22
Tabla 7. Propiedades del concreto en estado fresco 23
Tabla 8. Operacionalización de Variables e indicadores 32
Tabla 9. Esquema del diseño de investigación 34
Tabla 10. Distribución Muestra Patrón 35
Tabla 11. Distribución Muestra Experimental 35
Tabla 12. Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada 38
Tabla 13. Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada 38
Tabla 14. Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino 40
Tabla 15. *Diseño de mezcla cemento-arena f´c =210 kg/cm2-M1* 40
Tabla 16. *Valores de diseño corregidos por a/c 0.58-M1* 41
Tabla 17. *Valores de proporción en peso (kg)-M1* 41
Tabla 18. Dosificación por bolsa de cemento -M1 41
Tabla 19. Composición por m3 de concreto corregido por cambio de aire atrapado real-M1 42
Tabla 20. Características de la mezcla-M1 42
Tabla 21. *Diseño de mezcla cemento-arena f´c =210 kg/cm2-M2* 42
Tabla 22. Valores de diseño corregidos por a/c 0.58-M2 43
Tabla 23. Valores de proporción en peso (kg)-M2 43
Tabla 24. Dosificación por bolsa de cemento -M2 43
Tabla 25. Composición por m3 de concreto corregido por cambio de aire atrapado real-M2 44
Tabla 26. Características de la mezcla-M2 44
Tabla 27. *Diseño de mezcla cemento-arena f´c =210 kg/cm2-M3* 44
Tabla 28. Valores de diseño corregidos por a/c 0.58-M2 45
Tabla 29. Valores de proporción en peso (kg)-M2 45
Tabla 30. Dosificación por bolsa de cemento -M3 45
Tabla 31. Composición por m3 de concreto corregido por cambio de aire atrapado real-M2 46
Tabla 32. *Características de la mezcla-M2* 46
Tabla 33. Peso unitario del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo 47
Tabla 34. Asentamiento del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo 47
Tabla 35. Contenido de aire del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo 47
Tabla 36. Temperatura [°C] del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo 47
Tabla 37. Ensayo a la compresión concreto sin aditivo 48
Tabla 38. Ensayo a la compresión concreto con aditivo 48
Tabla 39. Módulo de elasticidad estático del concreto sin aditivo 49
Tabla 40. *Módulo de elasticidad estático del concreto con aditivo* 49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agregados 17
Figura 2. Diseño de la Investigación 33
Figura 3. Distribución Muestras 33

RESUMEN

Este trabajo determina la influencia de la adición de Master Rheobuild 1201, en la resistencia a la compresión, flexión y módulo de elasticidad del concreto cemento - arena elaborado con agregado fino. El estudio de tipo cuali-cuantitativa; de nivel descriptivo y explicativo; de diseño cuasi experimental, permitió trabajar con muestras experimentales conformados por 252 probetas, de las cuales 63 pertenecen a la muestra patrón y 189 a la muestra de diseño con relaciones A/C = 0.58, 0.60 y 0.62 y cuatro porcentajes de adición de aditivo 0%, 0.5%, 0.75% y 1.00%, las que fueron evaluadas a los 3, 7 y 28 días de curado.

Los resultados demostraron la influencia del aditivo en las propiedades en estado fresco y sobre todo en estado endurecido del concreto, en los que se alcanzó una progresión de resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días del 121%, 151% y 199%, respectivamente; asimismo, una resistencia a la flexión a los 28 días de 61 kg/cm2. Sin embargo, los mejores resultados se observaron en resistencia a la compresión y a la flexión con la adición de **1.00 %** de aditivo Máster Rheobuild 1201 y la relación **A/C 0.58**. El costo es menor, respecto al precio unitario del concreto en la región. Se concluye finalmente que el aditivo influencia en las propiedades del concreto cemento – arena, mejorando sus propiedades en estado endurecido, por tanto, las hipótesis plateadas se aceptan.

Palabras clave: *Concreto; Aditivo Master Rheobuild 1201; Aditivo reductor de agua.*

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Internacional

Unda & Poveda (2023), comparó las características físico - mecánicas entre un concreto convencional y un concreto modificado el cual tendría como parte de agregado grueso tres tipos de ladrillos diferentes, y un retardante reductor de agua como aditivo. A efectos de esta investigación se realizaron cuatro (04) diseños de mezcla para concreto convencional y tres (03) porcentajes de reemplazo de agregado grueso 5,10 y 15% según ACI 211. Las otras muestras fueron con el aditivo reductor de agua y retardante EUCON WR 60 ® de la marca EUCLID CHEMICAL TOXEMENT. Así mismo, se hicieron 126 cilindros y 28 viguetas, por categoría hicieron tres (03) cilindros y dos (02) viguetas para las edades 7,14 y 28 días. El agregado fino fue adquirido de la cantera de Rex Ingeniería, con un módulo de finura de 4590. Como resultado en los asentamientos de las muestras con aditivo, obtuvieron un valor de entre 14 hasta 20cm, muy fluido, respecto a lo considerado como diseño que debió estar entre 5 y 10cm.

Respecto a la resistencia a la compresión, el concreto convencional estuvo diseñado para resistir 21Mpa, sin embargo, la resistencia alcanzó 19.2Mpa a los 28 días. Con 8.57% por debajo del diseño.

Sin embargo, al agregar ladrillo, el valor más favorable se logró con la adición de este material en un 10%, que superó en resistencia al concreto convencional en un total de 10.42%, el mismo que es recomiendan por que los diseños con adición de 15% disminuyen la resistencia.

Respecto al concreto con adoquín, adicionando porcentajes de reemplazo de 5 y 10% del material obtuvieron resultados favorables. Sobre ladrillo con concreto estructural, se usó la misma adición que con adoquines, el de 5% obtuvo resultados, homogéneos y resistentes, presentando un aumento de resistencia de 10.41% sobre el diseño, sin embargo, el 15% presentó disminución de 0.31% comparado con el convencional. Respecto a la

resistencia a la compresión, todos los modelos con aditivo tuvieron mejores resultados al convencional, sin embargo, lo superaron con creces, como afirma el autor. El concreto con ladrillo estructural (con aditivo), fue el que mejor comportamiento tuvo, al llegar a 31.74Mpa y un aumento de resistencia de 63.31% respecto al convencional con aditivo. Concluyendo finalmente el autor que el concreto modificado con adoquín es el menos favorable en resistencia a la compresión como a flexión. El concreto con ladrillo #04, mejoró su resistencia en el tiempo, y el concreto con ladrillo estructural el mejor resultado lo tuvo con porcentaje de reemplazo de 10%. Respecto al aditivo, este representó mejorías en todos los concretos donde se incorporó su uso, superando resistencia de diseño de 21Mpa. Sin embargo respecto a la resistencia a la flexión solo el ladrillo #04 y el estructural lograron 3.74Mpa y 3.84Mpa respectivamente, por sobre el 3.57Mpa del convencional (Unda & Poveda, 2023)**.**

Gutiérrez & Camargo (2021), estudiaron la importancia de añadir aditivos especiales al cemento, pues menciona que estos son:

> *"(…)*
> *ingredientes que permiten modificar al concreto, mejorando sus propiedades y añadiendo otras nueva".*
> *(…)"*

Sin embargo, precisa que, aunque no son componentes esenciales de la mezcla de concreto, son importantes y su uso está incrementándose. Es puntual al hablar del caso de los reductores de agua del tipo A, ayudan a que el concreto alcance resistencia alanzando la misma cantidad de cemento, es decir, cumplen un rol fundamental en el ahorro de materiales al reducir el contenido del agua en la mezcla en un 5% y mejorando la cohesión, y reduciendo la tendencia a la segregación y sangrado. En estado de endurecimiento mejora la adherencia al acero de refuerzo y reduce la tendencia al agrietamiento.

Por otro lado los reductores de agua y retardantes (tipo D), beneficia notablemente el transporte a distancias largas, funciona muy bien en climas cálidos, aumentando la trabajabilidad.

> *"(…)*
> *Aditivos Reductores de agua:*

Tipo A: ayudan a que el concreto alcance una igual resistencia utilizando la misma cantidad de cemento

Tipo B: controlan el extendido del mismo, de hasta 30 horas, nos ayudara a guardar la mezcla en buen estado sin perder propiedades.

Tipo C: aceleran el tiempo de fraguado y el límite de resistencia del concreto a temprana edad (se lleva bien con otros aditivos, superplastificantes, inclusores de aire y ciertos reductores de agua, aprovechable en clima frío.

Tipo D: reduce el agua en la mezcla y plastifica la masa del concreto, beneficia el trasportarlo a distancias largas, aplicable para climas cálidos (Gutiérrez & Camargo, 2021).

(…)"

León Puentes (2021), determinó la influencia de los aditivos reductores de agua (PLASTOL 7500 ULTRA - PLASTOL 7200 ULTRA) y fibras (TUF STRAND SF) en la manejabilidad, resistencia y fragilidad del concreto de alto desempeño, en su estudio *"Efecto de la implementación de aditivos en la resistencia de concreto de alto desempeño, 2021".*

Bajo el diseño experimental, esta investigación consistió en identificar el diseño factorial que afecta de manera directa los resultados, siendo para el caso los factores de estudio o variables independientes: Factor A: Fibra (Sin fibras, con TUF -STRAND SF); Factor B: Aditivos (Sin Aditivo, con Plastol 7200 y 7500 ultra); Factor C: Relación Agua – Cemento (A/C:025, A/C:0.30, A/C:0.35) y variables dependientes: manejabilidad, segregación, fragilidad y resistencia.

Durante la investigación se hicieron controles de calidad de materiales, muestreos y pruebas de asentamiento del concreto NTC396, medición de flujo libre, flujo restringido y segregación NTC522 y Resistencia a la compresión NTC673. Como resultado se obtuvieron concretos de alto rendimiento con implementación del aditivo Plastol 7200 (reductor de agua) con mezclas manejables con relaciones a/c 0.3 y 0.35, basado en ACI211, concretos de alto rendimiento, por tanto, trabajables.

Sin embargo, para las s/c 25 y a/c 30, sin aditivo se obtuvieron mezclas secas, aunque logró trabajabilidad, obtuvo 1.5cm de aumento de asentamiento, por otro lado, al adicionar aditivo, la manejabilidad aumentó visiblemente a 2cm para las relaciones a/c 0.3 y 0.35, totalmente bajo a los 10.5cm obtenido con la relación a/c 0.25. Por tanto, logro demostrar que estos tipos de aditivos contribuyen a la manejabilidad de la mezcla del

concreto (León Puentes, 2021). Respecto a la resistencia del concreto, al usar el aditivo, se incrementa hasta en 30%.

Con relación de agua/cemento de 0.25 se obtuvo una resistencia máxima de 70,073 MPa mayor a la relación a/c 0.35 que llegó hasta 62.207 Mpa, por tanto, a menores relaciones se obtienen mejores resistencias a la compresión (León Puentes, 2021).

(Herrera Rueda & Quintero Vega, 2021), estudiaron los aditivos reductores de agua de alto rango o superplastificantes y su efecto en las propiedades del concreto.

La propiedad con mayor variación por adición del aditivo es la trabajabilidad, ya que puede ser hasta 5 veces mayor al asentamiento obtenido en el concreto sin aditivo. El fraguado está en función del aumento de aditivo, al igual que la compresión, la flexión y la densidad. La mayor diferencia del concreto con aditivo superplastificante respecto al concreto sin aditivo está en el contenido de agua, que debe garantizar la reducción de mínimo el 12% del volumen necesario en la mezcla (Herrera Rueda & Quintero Vega, 2021)

(Alvarado Boza & Tivanta Jaramillo, 2020), estudiaron el uso de aditivos superplastificantes, conocidos como reductores de agua de alta eficiencia, para mejorar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido.

Para tal caso, se tuvo nueve (09) tipos de mezclas, A, B, C, D, E, F y G. Con un concreto patrón tradicional compuesto por agregado grueso, agregado fino, cemento y agua, de una resistencia de diseño f'c= 280 kg/cm2, con el objetivo de mejorar la trabajabilidad y la resistencia. El ensayo en estado fresco estuvo enfocado en la manejabilidad y el endurecido, la resistencia a la compresión con rotura a los 3, 7, 28, 60 y 90 días para verificar si la resistencia se mantiene en el tiempo.

Al respecto, la mezcla A cumplió satisfactoriamente todos los requerimientos de diseño iniciales, con resistencia a la compresión a los 90 días de 344 kg/cm2, por el contrario, las mezclas D. E, F, G, H e I.

Respecto a los costos, las mezclas B, C, D, E, F, G, H, I tienen mayor costo, respecto a la mezcla A. sin embargo la mezcla B es la más eficiente. (Alvarado Boza & Tivanta Jaramillo, 2020).

Nacional

Huaytalla Quiroz et al. (2021), estudió la incorporación de Aditivos reductores de agua e incorporadores de aire para mejorar la trabajabilidad del concreto estructural. Al respecto, bajo un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, trabajó con 19 probetas sin aditivo y 87 probetas con aditivo, con resistencia a la compresión de F'c=210 kg/m², e incorporadores de aire en base a agentes tensoactivos en diferentes dosis.

Los resultados arrojaron mejor consistencia y trabajabilidad, con adición de aditivo en 0.3% a 1.3%, alcanzando asentamiento de 105mm a 235 mm.

Respecto a la consistencia, cuanto menor es la relación a/c, es más trabajable. Sin embargo, con adición de incorporadores de aire, la dosificación más óptima es de 0.05% a 0.3%. (Huaytalla Quiroz et al., 2021).

Pereyra (2021) en su investigación, realizada en Lima sobre la influencia del aditivo plastificante Chema Plast y Zeta Fluidizante R.E en concreto de alta resistencia f´c=420 kg/cm2 para pilares de puente; fabricaron probetas cilíndricas con cemento tipo I marca Quisqueya, con un diseño de mezcla patrón y con la aplicación de aditivo, aplicando el método ACI 211. Las probetas se ensayaron a los 7, 14 y 28 días de curado. Llegó a concluir que la dosis óptima para una buena resistencia es de 0.5% con el aditivo Z Fluidizante, porque a la vez reduce el agua en 15.8% y el cemento en 115 Kg por metro cúbico, manteniendo el asentamiento en 9 ¼", asimismo reduce el fraguado inicial y final. El diseño de mezcla de concreto con aditivo Chemaplast 0.5%, obtuvo un asentamiento de 8 ¾", factor de cemento de 14.4 bolsa/m3, con una relación agua cemento de 0.35, con rendimiento de 1.00 m3, y contenido de aire de 1.8%. Con Chemaplast 1.0% obtuvieron un asentamiento de 9 ¼", factor de cemento de 12.9

bolsa/m3, con una relación agua cemento de 0.35, con rendimiento de 1.02 m3, y contenido de aire de 3.9%. (Pereyra, 2021).

Ccahuana & Cisneros (2021), en Andahuaylas – Apurimac, Perú, en el año 2021 estudiaron la influencia del superplastificante Chema Plast en la resistencia del concreto hidráulico f´c=210 kg/cm2 a usarse en la construcción de reservorios. Llegaron a concluir que la mezcla de concreto con 145.00 ml de aditivo superplastificante supera a los 28 días en 114.52% al concreto convencional, la mezcla de concreto con aditivo 252.50 ml de aditivo supera en 118.84% al concreto convencional y el concreto con 360.00 ml de aditivo superplastificante supera a los 28 días en un 121.26%. (Ccahuana & Cisneros, 2021).

Saldivar (2021), como trabajo de tesis estudió el comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 con aditivos plastificantes en edificaciones para usarse en el distrito de Huaro, Quispicanchi – Cusco. Demostró que en un concreto normal el slump sin aditivo es de 3", sin embargo, al adicionar el 0.7% del aditivo Chema Plast, obtuvo un asentamiento de 3.5", y adicionando el 0.7% del aditivo SikaMent Plast tuvo un asentamiento de 3.8" y finalmente adicionando 0.7% del aditivo CMR PLAST, tuvo un asentamiento de 3.9". Con respecto a la resistencia a la compresión, la muestra sin aditivo tuvo 227.83 kg/cm2, y adicionando el 0.7% del aditivo Chema plast tuvo una resistencia a la compresión de 229.03 kg/cm2 y adicionando el 0.7% del aditivo Sikament plast tuvo una resistencia a la compresión de 229.10 kg/cm2, y finalmente adicionado el 0.7% del aditivo CMR Plast tuvo una resistencia a la compresión de 220.56 kg/cm2 (Saldivar, 2021).

LOCAL

Pinedo y Pinedo (2023): En su investigación sobre la influencia de la adición del plastificante MasterEase 3900, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena f'c=210 kg/cm2, elaborado con

agregado fino de módulo de fineza 1.93, cemento Portland tipo GU de la marca APU. La mezcla se elaboró con relación A/C = 0.50, 0.56, 0.62 y dosificaciones de 0% (concreto cemento – arena patrón) y 0.60%, 0.82% y 1.06 % de aditivo. La muestra estuvo conformada por 252 probetas, las que fueron ensayadas a los 3, 7 y 28 días de curado. Obtuvieron para la relación A/C = 0.50, valores para las propiedades del concreto fresco más ventajosos que para las relaciones A/C de 0.56 y 0.62. Así el slump correspondiente para 0%, 0.60%, 0.82% y 1.06% de adición de aditivo que se alcanzó fue de 5 7/8" 7½ ", 43/4", 53/8" y 6 1/4", respectivamente. El % de aire atrapado fue de 3.91, 5.29, 5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto fue de 2151.31, 2127.55, 2124.73 y 2119.22, respectivamente. El estudio reveló que para una relación A/C = 0.50 y con la adición de 1.06 % de aditivo se alcanza una manejabilidad de 164% respecto de la mezcla patrón; así como, los mejores resultados para resistencia a la compresión lo obtuvieron con la adición de 0.60 % de aditivo y la relación A/C 0.50; sin embargo, confirmaron que dosificaciones superiores a 0.60 % de aditivo son dañinas y afectan negativamente a la resistencia del concreto. (Pinedo y Pinedo, 2023, p. 6).

Carrasco y Méndez (2023, p. 6), En la presente tesis de nivel descriptiva y explicativa se investigó la influencia de la adición del plastificante MasterEase 3900, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena f'c=210 kg/cm2, elaborado solamente con agregado fino de módulo de fineza 1.12, cemento Portland tipo GU de la marca APU. La mezcla se elaboró con relaciones A/C = 0.58, 0.60, 0.62 y dosificaciones de 0% (concreto cemento – arena patrón) y 0.5%, 0.75% y 1.00 % de aditivo. La muestra estuvo conformada por 252 probetas, las que fueron ensayadas a los 3, 7 y 28 días de curado. Se aplicó la estadística descriptiva para el procesamiento de información, y la inferencial para la prueba de hipótesis. Obteniéndose para la relación A/C = 0.58, valores para las propiedades del concreto fresco más ventajosos que para las relaciones A/C de 0.60 y 0.62. Así el slump correspondiente para 0%, 0.5%, 0.75% y 1.00% de adición de aditivo que se alcanzó fue de 3 ½ ", 7", 7 ½" y 8 ½", respectivamente. El % de aire atrapado fue de 5.60, 5.29,

5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto fue de 2100.22, 2107.30, 2111.43 y 2117.79, respectivamente. El estudio reveló que para una relación A/C = 0.58 y con la adición de 1.00 % de aditivo se alcanza una manejabilidad de 243% respecto de la mezcla patrón; observándose que ésta es mayor conforme se incremente la relación A/C de 0.58 a 0.60, en cuyo caso la manejabilidad obtenida es 2.4 veces superior, pero cuando la relación A/C es 0.62 el revenimiento es menor en 1.5". Asimismo, los mejores resultados para resistencia a la compresión y a la flexión con la adición de 1.00 % de aditivo y la relación A/C 0.58. Concluyéndose que existe una influencia significativa del aditivo, y por lo tanto quedó confirmada la hipótesis.

Muñoz y Sandoval (2024), en su trabajo de tesis en la ciudad de Iquitos, estudiaron la influencia de los aditivos superplastificantes Master Ease 3900 y Sikament 290 N, en las propiedades del concreto cemento-arena, elaborado con agregado fino marginal: Para el logro de los objetivos diseñaron la muestra patrón sin adición de aditivo y las muestras de estudio con superplastificantes Ease 3900 y Sikament 290 N con relación a/c 0.58, a/c 0.60 y a/c 0.62 y la dosificación de superplastificantes en 0.50% y 70%. Los resultados demostraron que la aplicación de los aditivos superplastificantes Master Ease 3900 y Sikament 290 N, influyen positivamente en las propiedades físicas en estado fresco y en la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad del concreto "cemento-arena" elaborado con agregado fino marginal (Muñoz y Sandoval, 2024).

Guerra y Mori (2024), en su tesis abordan la influencia del aditivo, Sikament 290 N - en su dosificación de superplastificante-, en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento arena, elaborado con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, usando dos relaciones agua cemento A:C= 0.58 y 0.64, y 4 marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico tipo GU, con una dosificación de aditivo 0.9% con relación al peso del cemento. El tamaño de la muestra

estuvo conformado por 416 probetas de concreto f’c=210 kg/cm2, de las cuales el 50% correspondieron al concreto patrón, ensayándose 192 para determinar la resistencia a la compresión y 16 para la flexión; asimismo, 208 probetas correspondieron al concreto experimental. Los ensayos se efectuaron a los 7 y 28 días de curado. Se usó la estadística descriptiva para el procesamiento de la información y la inferencial para la prueba de hipótesis. Los resultados, indican que, la adición del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N influye en las propiedades en estado fresco, en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento-arena, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia f’c=210kg/cm². (Guerra, Mori, 2024, p. xiv)

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Concreto

En términos generales el concreto u hormigón, es definido como la mezcla de varios materiales, en el que intervienen un material aglutinante (cemento hidráulico), un material de relleno (agregados o áridos), agua y eventualmente aditivos que, en su estado endurecido, forman un compacto de todo, convirtiéndose en una “piedra artificial”, que al pasar el tiempo, adquiere las propiedades necesarias para soportar grandes cargas y esfuerzos a la compresión (Guzman, 2001).

De forma similar, (MCcormac, 2011) define que el concreto, es una mezcla, que está conformada por arena, grava, roca triturada, u otros agregados unidos en una “masa rocosa” por medio de una pasta de cemento y agua.

Recientemente, autores locales de América Latina como (Matallana Rodríguez, 2019), menciona que se puede considerar al concreto como una roca artificial elaborada por el hombre, así mismo, este aprovecha sus propiedades de resistencia y durabilidad en la construcción.
No obstante, hace años ya se conocía que el “concreto u hormigón”, es el material de construcción más utilizado (Mehta & Monteiro, 1993).

1.2.1.1. Origen del Concreto

a. Morteros en la antigüedad

Para hablar del origen del concreto, iniciaríamos hablando de las primeras culturas que refieren la Biblia, como cita (Malinowski et al., 1961), que menciona que el primer uso de este material solo con cal, se puede evidenciar en la Máscara de Jericó que data del año 700 a.c.

Por otro lado, en Turquía, se encontró que hay evidencia del uso de mortero de cal en pavimentos entre 10.000 al 8.000 a.c (Reller et al., 1992).
Así mismo, en el Mediterráneo Occidental y Europa, se encontró que la aplicación del mortero tenía técnicas de pulimentado y tratamientos de superficies, con suelos similares (Woolley, 1958).

En concordancia con los descubrimientos, se cree que como primer uso del fuego fue la calcinación de caliza en el periodo neolítico, mediante algún horno rudimentario. Las muestras de Asikli Huyuk, Cayonu Tepesi, Tell Ramad y Jericho demuestran que se utilizaron yesos de cal auténtica en el Neolítico cerámico, aunque no se pudiera identificar cual fue la técnica utilizada (Frierman, 1971; Gourdin & Kingery, 1975).

Al sur de Galilea, también se encontraron evidencias, que demuestran que se hicieron superficies elaboradas con pavimento duro de mortero de cal, sin embargo hay que resaltar la importancia de los sistemas de construcción que siguen vigentes hasta hoy (Bar-Yosef & Heller, 1987).

Se sabe que los romanos, tecnificaron el mortero, como se describió con anterioridad, fueron realmente los egipcios quien la usaron de forma inicial, en la construcción de pirámides, babilonios y otros (Bustillo Revuelta, 2008)**.**

A nivel latinoamericano, se encontró que en México los Mayas y en Perú los Incas, desarrollaron materiales cementantes y estructuras construidas con el material (Guzman, 2001).

b. Morteros en la época moderna

En los último años, se ha producido la tecnificación del mortero, los mismos que son producidos con mecanismos de fábrica y con

mayores controles de calidad, en función del costo y con mejores prestaciones, entre otros de la época actual (Bustillo Revuelta, 2008).

Sin embargo, a inicios de la edad moderna, la calidad del mortero en su fabricación fue decreciente. Por el siglo XVII, Jhon Smeaton, considerado como uno de los padres de la ingeniería civil por su papel fundamental en la investigación (Guzman, 2001), y la mejora del mortero capaz de soportar circunstancias agresivas, o el mortero hidráulico, al mejorar significativamente su resistencia y durabilidad, desarrolló técnicas innovadoras que sentarían las bases de la construcción en la posterioridad.

b.1. El mortero Hidráulico

Hacia los años de 1811, de la mano de James Frost, se presentaría la patente de cemento artificial producto de la calcinación lenta de caliza y arcilla, que posteriormente llevaría al establecimiento de cementos hidráulicos (Alvarez et al., 1995).

(Ashurst & Architects, 1983), menciona que, a finales del siglo XIX, se llevarían a cabo, diversos experimentos e investigaciones sobre estos materiales.

Es así que, en 1824, Joseph Apsdin, patentaría el primer tipo de cemento portland, que consistía en la hidratación de la caliza desmenuzada y calcinada (Ashurst & Architects, 1983). En el año 1838, Wiliam Apsdin, fabricó el cemento Geteshead, con mejores resultados producto de la calcinación a mayor temperatura, aprovechando el clinker que se tiraba y se consideraba desechable, y era producto de la primera materia sobrecalentada y fusión parcial de los elementos.

En adelante, en 1851, se expondría un producto que, con calcinación a alta temperatura, donde progresivamente se iría reemplazando la cal por el cemento.

En la actualidad, mediante la tecnología del concreto, se busca mejorar las propiedades de este material, y aprovechar su ventaja frente a otros materiales.

1.2.1.2. Aplicaciones al concreto

a. El concreto como material estructural.

Primera razón: El uso del concreto como material estructural se basa en su resistencia al agua. Aunque es un material no tan resistente como el acero, su mayor ventaja es su exposición a la humedad en elementos estructurales como pilotes, cimentaciones profundas y/o superficiales, entre otros (Mehta & Monteiro, 2014)**.**

Segunda razón: Su capacidad de moldearse para dar variedad de formas y tamaños, por su consistencia plástica.

Tercera razón: Es económico y de rápida disponibilidad en obra, sus insumos principales como el cemento portland y agregados son casi comunes y relativamente económicos respecto a otros materiales, y su producción no requiere de mucha energía, sin mencionar que sus residuos son reciclables.

1.2.1.3. Tipos de concretos

a. Clasificación por peso unitario:

Con base en su peso unitario el concreto puede clasificarse en tres categorías:

- Concreto de peso normal: usado comúnmente para propósitos estructurales (Mehta & Monteiro, 2014)**.** .
- Concreto ligero: con peso menor a 1,800kg/m3 (Mehta & Monteiro, 2014)**.**

- Concreto pesado: producido con agregados de alta densidad y pesan más de 3,200 kg/m3 (Mehta & Monteiro, 2014).

b. Clasificación por resistencia:

"(…)
Concreto de baja resistencia: menos de 20 MPa (204 kgf/cm^2) de resistencia a la compresión.
Concreto de resistencia moderada: de 20 a 40 MPa (204 a 408 kgf/cm^2) de resistencia a la compresión.
Concreto de alta resistencia: más de 40 MPa (408 kgf/cm^2) de resistencia a la compresión.
(…)
Tomado de (Mehta & Monteiro, 2014).
El subrayado es propio.

c. Por su uso:

1. Concreto simple:

No tiene armadura de refuerzo. La norma 0.60 Concreto armado especifica que su uso estructural debe ser medida a los 28 días debe tener no menos de 14MPa (Norma 0.60 Concreto Armado, 2019).

"(…) salvo para elementos prefabricados definidos en 22.9 para los cuales la resistencia especificada del concreto simple, medida a los 28 días, no debe ser menor de 17 MPa.
(…)"

2. Concreto ciclópeo:

La Norma 0.60 Concreto armado define al concreto ciclópeo como:

"(…)
aquel concreto simple que es colocado conjuntamente con piedra desplazadora y que tiene las siguientes características: a) b) c) La resistencia mínima del concreto de la matriz será f'c = 14 MPa. La piedra desplazadora no excederá del 30% del volumen total de concreto ciclópeo y será colocada de manera homogénea, debiendo quedar todos sus bordes embebidos en el concreto. La mayor dimensión de la piedra desplazadora no excederá de la mitad de la menor dimensión del elemento ni será mayor de 250 mm.
(…)".

El subrayado es propio.

3. Concreto Estructural o armado:

En el apartado de definiciones de la Norma 0.60 Concreto Armado, se establece lo siguiente:

> *"(…)*
> *Todo concreto utilizado con propósitos estructurales incluyendo al concreto simple y al concreto reforzado.*
> *(…)".*

(Norma E. 0.60, 2019).

El numeral 8.1.1. del capítulo 8, de la norma 0.60. Concreto Armado, establece lo siguiente:

> *"Para el diseño de estructuras de concreto armado se utilizará el Diseño por Resistencia.*
> *(…)"*

4. Concreto Hidráulico:

Es un concreto rígido, es impermeable y no absorbe el agua. Resistente a la intemperie.

5. Concreto Premezclado:

En el apartado de definiciones de la Norma 0.60 Concreto Armado, se establece lo siguiente:

> *"Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra".*

6. Concreto Prefabricado:

Se entiende que este debe ser fabricado bajo control de planta.

Para tal caso la norma 0.60 Concreto Armado, establece recubrimientos mínimos de concreto al refuerzo Preesforzado y no Preesforzado, los que se encuentran en el inciso a) y b) del numeral 7.7.3 de la citada norma.

7. Concretos Ecológicos

Material respetuoso del medio ambiente.

1.2.1.4. Composición del Concreto

a. Agua:

(S. H. Kosmatka et al., 1992), indica que cualquier agua natural, potable y no presente fuerte sabor u olor se puede usar en la mezcla para la preparación del concreto, aunque admite que existen excepciones, como los que menciona el numeral 3.4. del capítulo 3, de la Norma 0.60, Concreto Armado, indica lo siguiente:

> *"El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable. Debe cumplir con los requisitos de la NTP 339.088:2014 (Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos)*
> *Se podrán utilizar aguas no potables sólo si se cumplen los requisitos de la NTP 339.088:2014 y se demuestra que: a) Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos. b) La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basa en ensayos en los que se ha utilizado agua de la fuente elegida.*
> *(…)".*
>
> El subrayado es propio.

b. Agregados

Los agregados influyen en las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido, ocupando cerca del 60 al 75% del volumen del concreto (S. H. Kosmatka et al., 1992). Se dividen en agregados gruesos y finos.

La gradación de los agregados se determina a través del análisis de los tamices.

Figura 1. *Agregados*



Fuente: Figura 5-3 de Kosmatka et al.(1992)

La norma NTP 400.037:2018 establece que los agregados para concreto deben cumplir con la NTP 400.037:2018 (Agregados para concreto. Requisitos(Norma E. 0.60, 2019).

> *"(…)*
> *Los agregados que no cumplan con los requisitos indicados la NTP 400.037:2018, podrán ser utilizados siempre que el Constructor demuestre, a través de ensayos y por experiencias de obra, que producen concretos con la resistencia y durabilidad requeridas. La evaluación de la reactividad potencial álcali-sílice y las recomendaciones aplicables se efectuarán en conformidad con la NTP 239.700:2017 (Lineamientos para reducir el riesgo de reacción nociva del álcali-agregado en el concreto). El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de: a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado. b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso. c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos. Estas limitaciones se pueden omitir si se demuestra que la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto se puede colocar sin la formación de vacíos o "cangrejeras"* (ASTM C33/C33M-18, s. f.; NTP 400.037, 2018)**.**
> *(…)"*

El subrayado es propio.

b.1. El agregado fino:

La granulometría del agregado fino depende del tipo de obra, de la mezcla y del tamaño del agregado grueso. Proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8") (Norma E. 0.60, 2019).

Tabla 1. *Granulometría del agregado fino*

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 µm (No. 30)	25 a 60
300 µm (No. 50)	05 a 30
150 µm (No. 100)	0 a 10

Fuente: Tabla 1 de la NTP 400.037, 2018

El numeral 6.2. de la (NTP 400.037, 2018), establece:

"(…)
los agregados finos no deben tener más de 45% entre dos mallas consecutivas de las que se muestra en el apartado 5.1 y su módulo de fineza no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1
(…)"

El subrayado es propio.

b.2. Agregado grueso:

Este consiste en grava, piedra chancada, concreto reciclado o la combinación de ellos, según la (NTP 400.037, 2018).
Son retenidos en el tamiz 4,75 mm (Nº 4), y provienen de la desintegración natural o mecánica de las rocas (NTP 400.037, 2018).

El numeral 3.3.8 del capítulo 3 de la (Norma E. 0.60, 2019), indica lo siguiente:

"(…)
La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla. El parámetro numérico de control de la granulometría tanto para el agregado fino como el grueso o la combinación de ambos será el Módulo de Fineza. Se admite una tolerancia de □ 0.2 en el Módulo de Fineza sin necesidad de requerir ajustes en la granulometría o en la mezcla de concreto.
(…)"

El subrayado es propio.

Otras normas relacionadas son: ASTM C 33 (AASHTO M 80), COVENIN 277, IRAM 1627, NCh163, NMX-C-111, NTC 174, NTP 400.037 y UNIT 102.permiten límites amplios en la granulometría y una gran variedad de tamaños granulométricos

c. Cemento

c.1. Cemento Portland:

Son cementos hidráulicos compuestos por silicatos hidráulicos de calcio (S. H. Kosmatka et al., 1992).

La NTP 334.009:2020 CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. 7a Edición, lo define de la siguiente manera:

> *"(…)*
> *Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más, de lo siguiente: agua, sulfato de calcio, hasta un 5% de piedra caliza y adiciones de procesamiento. (3.18, NTP 334.001:2019.*
> *(…)"*

Tomado de la (NTP 334.001, 2020).

Tabla 2. Tipo de Cemento Hidráulico

Cementos Hidráulicos	Tipo	Denominación
Cementos Portland	Tipo I	Cemento Portland de uso general
	Tipo II	Cemento Portland de uso general de moderada resistencia a los sulfatos
	Tipo III	Cemento Portland de alta resistencia inicial
	Tipo IV	Cemento Portland de bajo calor de hidratación
	Tipo V	Cemento Portland de alta resistencia a los sulfatos
Cementos hidráulicos adicionados	Tipo IS	Cemento Portland con escoria de alto horno
	Tipo IP	Cemento Portland puzolánico
	Tipo I (PM)	Cemento Portland puzolánico modificado
	Tipo IL	Cemento Portland caliza
	Tipo IT	Cemento adicionado ternario
	Tipo ICo	Cemento Portland compuesto
Cementos hidráulicos especificado por desempeño	Tipo GU	Cemento Hidráulico de uso general
	Tipo HE	Cemento Hidráulico de alta resistencia inicial
	Tipo MS	Cemento Hidráulico de moderada resistencia a los sulfatos
	Tipo HS	Cemento Hidráulico de alta resistencia a los sulfatos
	Tipo MH	Cemento Hidráulico de moderado calor de hidratación
	Tipo LH	Cemento Hidráulico de bajo calor de hidratación

Fuente: Numeral 2.1 del Artículo 2 de la NTP 334.001, 2020.

d. Aditivos

Son ingredientes que se adicionan a la mezcla inmediatamente, antes o durante el mezclado, además del cemento portland, del

agua y de los agregados (S. H. Kosmatka et al., 1992). Estos se pueden clasificar según sus funciones:

Los aditivos se pueden clasificar según sus funciones:

"(…)

1. *Aditivos incorporadores de aire (inclusores de aire)*
2. *Aditivos reductores de agua.*
3. *Plastificantes (fluidificantes).*
4. *Aditivos aceleradores (acelerantes).*
5. *Aditivos retardadores (retardantes).*
6. *Aditivos de control de la hidratación.*
7. *Inhibidores de corrosión.*
8. *Reductores de retracción.*
9. *Inhibidores de reacción álcali-agregado.*
10. *Aditivos colorantes.*
11. *Aditivos diversos, tales como aditivos para mejorar la trabajabilidad (manejabilidad), para mejorar la adherencia, a prueba de humedad, impermeabilizantes, para lechadas, entre* otros.

(…)"

Tomado de (S. H. Kosmatka et al., 1992).

Al respecto, la (Norma E. 0.60, 2019)**, establece:**

"(…)

3.6.1. Los aditivos que se usen en el concreto deben someterse a la aprobación de la Supervisión y deben cumplir con la NTP 334.088:2015 (Aditivos químicos en pastas, morteros y concreto. Especificaciones.

3.6.2. Debe demostrarse que el aditivo utilizado en obra es capaz de mantener esencialmente la misma composición y comportamiento que el producto usado para establecer la dosificación del concreto de acuerdo con lo especificado en 5.2.

3.6.4. Los aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, reductores de agua y retardantes, reductores de agua y acelerantes, reductores de agua de alto rango, y reductores de agua de alto rango y retardantes, deben cumplir con NTP 334.088:2015 (Aditivos químicos en pastas, morteros y concreto. Especificaciones

(…)"

El subrayado es propio.

Tabla 3. *Aditivos de Concreto Según su Clasificación (Continuación)*

Tipo de Aditivo y Normas	Efecto Deseado	Material
Reductor de agua y acelerador	Reducir en hasta 5% el contenido de agua y acelerar el fraguado	Véase reductor de agua (se añade acelerador)
ASTM C 494, AASHTO M 194 (tipo E), COVENIN 0356, IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NMX-C-255, NTC 1299, NTP 334.088		
Reductor de agua y retardador	Reducir en hasta 5% el contenido de agua y retardar el fraguado	Véase reductor de agua (se añade retardador)
ASTM C 494, AASHTO M 194 (tipo D), COVENIN 0356, IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NMX-C-255NTC 1299, NTP 334.088		
Reductor de agua de alto rango	Reducir en hasta 12% el contenido de agua	Véanse superplastificantes
ASTM C 494, AASHTO M 194 (tipo F), COVENIN 0356, IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NTC 1299, NTP 334.088,		
Reductor de agua de alto rango y retardador	Reducir en hasta 12% el contenido de agua y retardar el fraguado	Véanse superplastificantes y reductores de agua
ASTM C 494, AASHTO M 194 (tipo G), COVENIN 0356, IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NTC 1299, NTP 334.088		
Reductor de agua de medio rango	Reducir el contenido de agua de 6% a 12% sin retardo del fraguado	Lignosulfonatos Policarboxilatos
Reductor de contracción	Disminuir la contracción por secado	Éter alkil polioxialkileno Propileno glicol
Retardador	Retardar el tiempo de fraguado	Lignina Bórax Azúcares Ácido tartárico y sales
ASTM C 494, AASHTO M 194 (tipo B), COVENIN 0356, IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NMX-C-255, NTC 1299 (tipo B), NTP 334.088		
Superplastificante	Aumentar la fluidez del concreto Disminuir la relación agua-cemento	Formaldehido condensado de melamina sulfonato Formaldehido condensado de naftaleno sulfónico Lignosulfonatos Policarboxilatos
ASTM C 1017 (tipo 1), IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NTC 4023 (tipo F), NTP 334.088		
Superplastificante y Retardador	Aumentar la fluidez del concreto con tiempo de fraguado retardado Disminuir la relación agua-cemento	Véanse superplastificantes y reductores de agua
ASTM C 1017 (tipo 2), IRAM 1663, NCh2182.Of1995, NTC 4023 (tipo G)		

Fuente: Tabla 6-1. (Kosmatka et al., 1992).

1.2.2. Aditivo superplastificante

1.2.2.1. Aditivo Superplastificante MASTER RHEOBUILD 1201

Este Aditivo es un reductor de agua, es un aditivo reductor de agua de alto rango para producir concreto con baja proporción de agua, dando grandes resultados en el endurecimiento (SIKA, 2024)..

El material resultante que se obtiene con su aplicación es un concreto rheoplástico, el cual mantiene un alta plasticidad por tiempos prolongados que el convencional (SIKA, 2024).

- **Aplicación**

Respecto a la aplicación de este aditivo, es aplicable cuando se desea lograr un concreto de alta plasticidad de fraguado normal y con desarrollo rápido de resistencias (concreto pretensado, prefabricado, premezclado), como en construcciones subterráneas civiles y mineras.

- **Ventajas**

Tabla 4. *Ventajas del Aditivo MÁSTER RHEOBUILD 1201 en el concreto en estado fresco y endurecido*

CONCRETO EN ESTADO PLÁSTICO	RANGO/ ESTADO	CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO	RANGO/ ESTADO
Plasticidad	200-800mm (8-11 in)	Resistencias iniciales	Mayores respecto a superplastificantes convencionales
Retención de asentamiento	Prolongado	Resistencia a la compresión	Mayor
Tiempo de fraguado	Controlado	Módulo de elasticidad	Mayor
Mezclas	Cohesivas sin segregación y mínima exudación de agua	Resistencia a la adhesión de acero	Mejor
		Permeabilidad	Baja
		Durabilidad	Alta
		Retracción	Menor
		Deformación	Menor
		Integridad estructural del elemento terminado	Altamente confiable

Fuente: Ficha Técnica MÁSTER RHEOBUILD 1201(SIKA, 2024).

Tabla 5. *Otras ventajas del MÁSTER RHEOBUILD 1201 en el concreto en estado fresco y endurecido*

OTRAS VENTAJAS	RANGO/ESTADO
Costo de mano de obra	Menor
Productividad	Mayor
Especificaciones de ingeniería	Permite cambios
Energía de consolidación	Menos dependencia
Corrosividad	No corrosivo, no contiene cloruros
Compatibilidad	Combinable con la mayoría de aditivos de su marca. Con otros aditivos deberán adicionarse de forma separada a la mezcla.

Fuente: Ficha Técnica MÁSTER RHEOBUILD 1201(SIKA, 2024).

Tabla 6. *Presentación Máster Rheobuild 1201*

Máster Rheobuild 1201 se suministra en: tambores de 208 litros Tanques de 1000 litros A granel.

1.2.3. Propiedades del concreto

1.2.3.1. Concreto en estado fresco

Estado en el que la mezcla es manejable, transportable y colocable sin mayor esfuerzo conservando su homogeneidad (segregue o exude) (Pacheco Flores, 2017).

Tabla 7. *Propiedades del concreto en estado fresco*

	Características del concreto en estado fresco	**Propiedades**	**Concepto**	**Factores que influyen**
A	Característica físico- mecánicas	Manejabilidad	Capacidad de compactación (Sánchez de Guzmán, 2001). Determina la habilidad de transportado, colocado y vibrado sin segregación del concreto.	• Contenido de agua • Fluidez de la pasta • Contenido de aire • Gradación del agregado • Forma y textura de los agregados • Relación pasta-agregados • Aditivos • Condiciones de clima • Condiciones de producción y colocación
		Consistencia	Estado de fluidez del concreto	• Cantidad de agua • Relación a/c • Proceso de mezcla • Cantidad de agua • Tipo de cemento
		Plasticidad	Estado de moldeable del concreto	• Tipo de cemento y agregados • Edad del concreto • Contenido de aire y densidad • Calor de hidratación
		Segregación	Separación de materiales que forman la mezcla homogénea del concreto, que hacen que deje su uniformidad por falta de cohesión.	• Granulometría del agregado • Densidad • Mel mezclado • Mal vibrado • Mal transporte

	Características del concreto en estado fresco	Propiedades	Concepto	Factores que influyen
		Exudación	Separación del agua con la mezcla durante el fraguado. Se mide ASTM C 232	• Distintas densidades • Temperatura • Relación a/c • Contenido de aire
		Temperatura	Dimensión física que afecta a todas las propiedades del concreto en estado plástico (asentamiento y contenido de aire).	• Clima

Fuente: (S. H. más 3 Kosmatka et al., 2004)**.**

1.2.3.2. Concreto en estado endurecido

	Características del concreto en estado fresco	Propiedades	Concepto	Factores que influyen
A	Característica físico- mecánicas	Impermeabilidad	Capacidad del concreto para impedir el paso del agua a través de este.	• Finura del cemento • Cantidad de agua • Compacidad
		Durabilidad	Habilidad de resistencia a la intemperie	• Sales • Clima • Relación a/c • Temperatura • Exposición a agentes químicos y externos • Diseño • Calidad de ejecución • Sistemas de protección • Curado
		Resistencia Térmica	Capacidad que le permite resistir cambios de temperatura	• Temperatura ambiente • Temperatura del agua • Incremento de la temperatura mayor a 300°C
B	Características Mecánicas	Resistencia a la Compresión	Esfuerzo máximo capaz de soportar el concreto bajo carga de aplastamiento	• Relación a/c • Edad del concreto • Influencia de los agregados • Cantidad de cemento • Tamaño máximo • Fraguado

	Características del concreto en estado fresco	Propiedades	Concepto	Factores que influyen
				• Curado • Aditivos
		Módulo elasticidad estático	Constante de proporcionalidad entre esfuerzo y deformación unitaria de un material.	• Relación a/c • Edad del concreto • Contenido de aire • Influencia de los agregados • Tamaño máximo • Fraguado • Curado • Aditivos
		Resistencia a la tensión		•

Adaptación de (Pacheco Flores, 2017).

1.2.4. Diseño de mezcla

Es el proceso de determinación de las características requeridas del concreto y que se pueden especificar (S. H. más 3 Kosmatka et al., 2004)**.**

La dosificación o proporcionamiento de la mezcla se refiere a la cantidad de "ingredientes" del concreto para lograr sus características especificadas de diseño. Se debe realizar en función del uso del concreto.

Se debe cumplir los requisitos mínimos para **concreto** premezclado y el **concreto mezclado** conforme a la **norma** ASTM C94 o NTP 339.114 o ASTM C685.

1.3. Definición de términos básicos

Aditivo reductor de agua: se usan para disminuir la cantidad de agua de mezcla necesaria

Aditivo superplastificante: Aumenta la manejabilidad de las pastas de cemento, capaces de mejorar sus propiedades.

Cantera: explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales, ornamentales o áridos.

Concreto cemento – arena: Concreto simple, que es elaborado íntegramente con agregado fino de módulo de finura menor de 1.9, agua, cemento, aditivo (según diseño de mezcla), y según ensayos alcanza la resistencia establecida para ser considerada como material de uso estructural, usado en la Selva Baja Peruana, por inexistencia de agregado grueso.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del Problema

El tema de investigación está orientado al área de la tecnología de materiales, que busca mejorar las propiedades al estado fresco y endurecido del concreto.

Sin embargo, aunque parece universal el uso del concreto con su composición general de agua, cemento, agregado grueso, agregado fino y aditivos o elementos que mejoren sus propiedades tanto físicas y mecánicas en estado endurecido, sobre todo, no es difícil concebir el uso de este material, sin el agregado grueso, para trabajos que requieran resistencias menores, como albañilería, solados, cimientos corridos, entre otros.

Por el contrario, en la Selva Peruana, en el departamento de Loreto, la aplicación de este material es de uso general para todos los elementos de construcción, aun cuando este sea aplicado para componentes estructurales como columna y vigas, pues toda vez, que la región carece de agregados gruesos, su concreto tiene una composición que no contiene estos agregados.

Por tanto, la mejora de propiedades del concreto “cemento – arena”, comúnmente usado en esta región, representa una problemática que se busca mejorar constantemente porque representa una necesidad en el ámbito estructural y un alto costo constructivo, puesto que los agregados gruesos encarecen el precio unitario del concreto al ser trasladado desde Pucallpa.

Es por eso que se busca mejorar sus propiedades constantemente mediante estudios en la región, entre los que se desarrollan mediante la aplicación de aditivos que permitan su evolución y mejora en cuanto a su trabajabilidad en un clima altamente tropical con sensaciones

térmicas que van hasta 40°C, y con productos que garanticen su composición a un costo estándar, aceptable en el mercado regional.

2.2. Formulación del proyecto

2.2.1. Problema general

¿Cuánto influye el superplastificante Master Rheobuild 1201 en la resistencia a la compresión y módulo de elasticidad del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 Carretera Iquitos-Nauta?

2.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuánto influye la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en la consistencia del concreto cemento - arena de diseño a/c 0.58 elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 Carretera Iquitos-Nauta?

2. ¿Cuánto influye la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en la resistencia a la compresión del concreto cemento - arena de diseño a/c 0.60 elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 Carretera Iquitos-Nauta?

3. ¿Cuánto influye la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en el módulo de elasticidad del concreto cemento - arena de diseño a/c 0.62 elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 Carretera Iquitos-Nauta?

4. ¿Cómo es la influencia de la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en los costos para la elaboración del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 Carretera Iquitos-Nauta?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia del superplastificante Master Rheobuild 1201 en la resistencia a la compresión y módulo de elasticidad del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Interpretar cuánto influye la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en la consistencia del concreto cemento - arena de diseño a/c =0.58 elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

2. Interpretar cuánto influye la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en la resistencia a la compresión del concreto cemento - arena de diseño a/c =0.60 elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

3. Interpretar cuánto influye la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en el módulo de elasticidad del concreto cemento - arena de diseño a/c=0.62 elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

4. Contrastar la influencia de la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 en los costos para la elaboración del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

2.4. Justificación de la Investigación

Esta investigación se encuentra dentro de la tecnología del concreto, y se justifica por mantener el criterio técnico de mejorar las propiedades del concreto cemento – arena, toda vez que existe la necesidad de contar con un material con resistencias óptimas para ser usado en elementos estructurales y de durabilidad, con adición de aditivos reductores de agua.

La continuidad de la investigación logrará satisfacer la necesidad expuesta, y fortalecerá la investigación, porque se desarrolla la oportunidad de obtener un material de bajo costo, rápido, resistente, de calidad y durable en el tiempo.

Es por ello, que la elaboración del concreto – cemento arena con aditivos MÁSTER RHEOBUILD 1201, busca abordar no solo el aspecto académico, si no, tecnológico, bajo conceptos que involucren su aplicación en el tiempo, y con materiales propios de la región, que el uso se disipe a nivel global, prestando especial interés y utilidad en el ámbito local. Las dimensiones exploradas como son en lo económico, calidad y resistencia se cumplen en función de los resultados encontrados que determinan que la influencia del aditivo es positiva. Por tanto, el cumplimento del objetivo, logra demostrar que la no aplicación de esta investigación dejaría en el limbo la necesidad de conseguir un mejor producto por falta de exploración y estudio bajo enfoques cuantitativos y metodológicos que ofrecen herramientas necesarias que permitan reconocer su importancia.

Puesto que las necesidad es mejorar el concreto cemento- arena para satisfacer el merado con un producto mejorado a bajo costo, con alta resistencia a la compresión y módulo de elasticidad, no solo debiera se run indicativo de necesidad regional, si no de aspecto económico aparentemente que trascienda los espacios de la construcción para ser agendado en las políticas normativas, por su uso constante y permanente a lo largo de los años que demuestran que la región Loreto es el único lugar del país que mantiene este tipo de concreto, por falta de agregado grueso, y comprender

la necesidad de diseñar mejores resistencias es una de los aportes más importantes.

2.5. Hipótesis

Hipótesis de trabajo

El uso del superplastificante Master Rheobuild 1201, si influye en la resistencia a la compresión y módulo de elasticidad estático del concreto “cemento-arena” elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

Para la prueba estadística de la Hipótesis se plantea:

- **Hipótesis ($H1_1$):** La adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 influye positivamente en la resistencia a la compresión para un concreto de diseño f’c=210 kg/cm2, elaborado solamente con agregado de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

- **Hipótesis ($H1_2$):** La adición del superplastificante Master Rheobuild 1201 influye positivamente en el módulo de elasticidad estático para un concreto de diseño f’c=210 kg/cm2, elaborado solamente con agregado de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta.

- **Hipótesis ($H1_3$):** La elaboración del concreto cemento-arena es rentable si es elaborado solamente con agregado fino de la cantera km 25+200 carretera Iquitos-Nauta y se adiciona una cantidad óptima de superplastificante Master Rheobuild 1201.

2.6. Variables

2.6.1. Identificación de variables

Variable independiente:

X_1: Influencia del aditivo Master Rheobuild 1201

Variable dependiente:

Y_1: Resistencia a la compresión y módulo de elasticidad estático del concreto “cemento-arena”.

3.1 Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 8. Operacionalización de Variables e indicadores

Variable	*Definición Conceptual*	*Definición Operacional*	*Dimensión operacional*	*Indicadores*	*índices*
***X_1:** Influencia del aditivo Master Rheobuild 1201*	Capacidad del aditivo de cambiar las propiedades del concreto en su estado fresco y endurecido al producir concreto rheoplástico (SIKA, 2024).	Porcentaje de influencia del aditivo en el estado fresco y endurecido del concreto cemento - arena.	Estado fresco del concreto	**-** Relación a/c -Dosificación (ml/bolsa) - Consistencia - Asentamiento -Peso unitario	Proporción A/C: 0.58, 0.60 y 0.62 250 ml/bolsa, 300ml/bolsa, 350ml/bolsa Seca, Plástica, Blanda, Fluida, Líquida. [pulg] Kg/m3
***Y_1:** Resistencia a la compresión y módulo de elasticidad del concreto “cemento-arena”.*	**Resistencia a la compresión:** Capacidad del concreto cemento -arena, para soportar carga por unidad de área el cual varía de acuerdo a la aplicación de la carga (Lamus & Andrade, 2015).	Resistencia máxima promedio que puede soportar el concreto cemento -arena, en un determinado tiempo de aplicación de cargas, tras pasar previamente por las edades correspondientes de curado, según diseño.	Estado endurecido del concreto	- Ensayo de compresión uniaxial en cilindros estándar	210 kg/cm2 kg/cm2 o Mpa
	Módulo de elasticidad: propiedad mecánica que indica la capacidad del concreto para deformarse elásticamente (Serrano-Guzmán & Pérez-Ruiz, 2010).	Resistencia máxima promedio en el que el concreto cemento - arena, empieza a perder rigidez y alcanza el valor máximo de deformación estableciendo la curva esfuerzo-deformación hasta el punto de alcanzar la mitad de la resistencia máxima a la compresión.	Estado endurecido del concreto	- Ensayo de compresión uniaxial y ensayo para el Módulo de elasticidad en cilindros estándar.	210 kg/cm2 kg/cm2 o Mpa

III. METODOLOGÍA

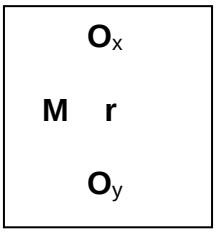
3.2. Tipo de Investigación

El tipo de estudio es Experimental

3.3. Diseño de la Investigación

La investigación pertenece al diseño experimental, transeccional correlacional

Figura 2. Diseño de la Investigación



Donde:

M: Muestra que representa al universo de las propiedades del concreto cemento-arena y aditivo superplastificante Master Rheobuild 1201

O: Información relevante de interés recogidas de la muestra.

X: Adición en diferentes proporciones de superplastificante Master Rheobuild 1201.

Y: Resistencia a la compresión y módulo de elasticidad estático del concreto cemento-arena elaborado solamente con arena fina y superplastificante Master Rheobuild 1201.

Figura 3. Distribución Muestras

GE	**C°**	**x**	**O_1**
GC	**C °**		**O_2**

Donde:

C° : Concreto convencional

X : Adición de superplastificante Master Rheobuild 1201

O1 y O2 : Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

GC : Muestra patrón.

GE : Concreto con superplastificante Master Rheobuild 1201

Tabla 9. *Esquema del diseño de investigación*

<table>
<tr><th>Diseño</th><th colspan="2">Propiedades</th><th>Ensayos</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Diseño con relación A/C 0.58, 0.60, 0.62 del Concreto convencional: Grupo de Control (GC)</td><td rowspan="4" colspan="2">Propiedades del concreto convencional (Sin plastificante)</td><td rowspan="2">Propiedades del concreto estado fresco</td><td>Consistencia</td></tr>
<tr><td>Peso unitario</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Propiedades del concreto estado endurecido</td><td>Resistencia a la compresión</td></tr>
<tr><td>Módulo de elasticidad estático.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Diseño con relación A/C óptima + porcentajes de superplastificante Master Rheobuild 1201: Grupo experimental (GE)</td><td rowspan="11">Propiedades del concreto con relación A/C 0.58, 0.60, 0.62
+
3 dosificaciones diferentes de plastificante Master Rheobuild 1201</td><td>300 ml/bolsa</td><td rowspan="6">Propiedades del concreto estado fresco</td><td rowspan="2">Consistencia</td></tr>
<tr><td>450ml/bolsa</td></tr>
<tr><td>600ml/bolsa</td><td rowspan="5">Peso Unitario</td></tr>
<tr><td>300ml/bolsa</td></tr>
<tr><td>450ml/bolsa</td></tr>
<tr><td>600ml/bolsa</td></tr>
<tr><td>300ml/bolsa</td><td rowspan="3">Propiedades del concreto estado endurecido</td><td rowspan="3">Resistencia a la compresión.
Módulo de elasticidad estático</td></tr>
<tr><td>450ml/bolsa</td></tr>
<tr><td>600ml/bolsa</td></tr>
</table>

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población:

Constituida por el universo de diseños de concreto cemento-arena. La resistencia a la compresión de diseño es de f'c=210 kg/cm^2.

3.4.2. Muestra:

Se delimita a 252 probetas, de los cuales:

- Concreto sin aditivo: 7 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 3 diseños de concreto = 63 probetas. 63 representan la muestra patrón con 21 unidades para a/c 058, 21 unidades para a/c 0.60 y 21 unidades para a/c 0.62, con curados a los 3, 7 y 28 días.

- Concreto con aditivo: 7 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 3 diseños de concreto x 3 variaciones de dosificación de plastificante = 189 probetas.

La distribución de las muestras se divide en mezcla patrón y muestra de investigación, tal como se aprecia en las siguientes tablas:

MUESTRA PATRÓN:

Muestra patrón: f'c = 210 kg/cm2

Tabla 10. *Distribución Muestra Patrón*

Muestra Patrón: Resistencia a compresión					
Dosificación	Unidades			Días de curado	Dosificación de aditivo [ml/bolsa]
Sin aditivo plastificante	a/c 0.58	a/c 0.60	a/c 0.62		Sin aditivo plastificante
	7	7	7	3	
	7	7	7	7	
	7	7	7	28	
Total, probetas sin aditivos	7 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 3 diseños de concreto = 63 probetas				

MUESTRA DE INVESTIGACIÓN:

Tabla 11. Distribución Muestra Experimental

Muestra Experimental: Resistencia a Compresión (cilindros de 100mmx200m)							
Dosificación	**Unidades**			Días de curado	Dosificación de plastificante [ml/bolsa]		
Con plastificante	a/c 0.58	a/c 0.60	a/c 0.62				
	7	7	7	3	300	450	600
	7	7	7	7	300	450	600
	7	7	7	28	300	450	600
Total, Probetas con plastificante	7 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 3 diseños de concreto x 3 variaciones de dosificación de plastificante = 189 probetas						

3.5. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

3.5.1. Técnicas:

a. Observación

Esta técnica se aplicó durante el ensayo granulometría de los agregados (NTP 400.012:2013; ASTM C136 / C136M – 14).

Así mismo, en durante el diseño de mezcla, en el estado fresco del concreto. A fin de determinar la reacción de la pasta cementante, al combinar los materiales y la adición del superplastificante Master Rheobuild 1201.

Así también durante la toma del asentamiento, temperatura y ver el fraguado del concreto.

Por otra parte, en el concreto en estado endurecido, se aplicó la observación en laboratorio, durante los ensayos de compresión y módulo de elasticidad de las muestras patrón y de diseño.

b. Análisis de contenido

Realizado durante la aplicación cualitativa de estudios en la etapa inicial del desarrollo de esta investigación, que permitió analizar y comprender los diferentes estudios relacionados.

3.5.2. Instrumentos:

a. Guías de observación

Este instrumento fue utilizado para ayudar a organizar y dirigir las observaciones a las variables de estudio durante la realización de los ensayos, en estado fresco y endurecido del concreto cemento - arena. Desarrollando de este modo una guía estructurada de las variables a observar.

La observación directa fue importante en esta etapa, toda vez que se presenció el lugar y momento en que ocurrieron las situaciones que se necesitaban para la investigación.

b. Fichas de registro

Las fichas de registro fueron elaboradas durante el trabajo de gabinete, en laboratorio y previos a la realización de cualquier ensayo.

Fueron esenciales para obtener claridad y compresión respecto al tema de estudio.

c. Instrumentos de laboratorio

Instrumentos digitales.

Instrumentos mecánicos.

3.5.3. Procedimiento de recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos fue progresivo.

Inicialmente se cotejaron estudios que anteceden a esta investigación y por consiguiente, fuentes y bases teóricas que acompañen el sustento técnico necesario.

De este modo, el trabajo se desarrolló mediante trabajos de gabinete, trabajos de campo, trabajo de laboratorio y finalmente, otra vez se realizó el trabajo de gabinete.

La recolección de datos se efectuó en dos etapas:

Trabajo de gabinete: escrutinio de proyectos relacionados y/o que anteceden al estudio, así como fuentes y bases teóricas que sustenten información consistente para trabajar las variables a estudiadas.

Trabajo de Campo: Se aplicó durante la recolección de las muestras de agregado fino, los cuales fueron extraídos de la cantera Mera, emplazada en las inmediaciones del km 25+500 Carretera Iquitos-Nauta y posteriormente fueron trasladados al laboratorio de Mecánica

de Suelos y Ensayo de Materiales de la UCP, debidamente registrados y contenidos en envases adecuados.

Trabajo Laboratorio: Consistió en la realización de todos los ensayos durante el estado fresco y endurecido del concreto.

Trabajo de gabinete: Se realizó durante la etapa posterior a los ensayos con fines de procesar los datos registrados durante los ensayos, y la redacción de conclusiones y recomendaciones.

ENSAYOS REALIZADOS

Tabla 12. *Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada*

Ensayo	***Norma Técnica Peruana: NTP***	***Norma Técnica ASTM: ASTM***
Peso unitario	NTP 339.046	ASTM C-138
Consistencia (Asentamiento)	NTP 339.035	ASTM C- 143

Tabla 13. *Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada*

Ensayo	***Norma Técnica Peruana: NTP***	***Norma Técnica ASTM: ASTM***
Refrentado de testigos	NTP 339.037 (2008)	
Resistencia a la compresión	NTP 339.034	ASTM C-39

3.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos de la Información

El procesamiento de la información fue desarrollado de forma computarizada, con los procesadores del paquete de Microsoft, Word y Excel para la redacción de textos y creación de fichas de registros, respectivamente, así también el paquete de SPSS para las pruebas estadísticas.

3.6.1. Técnicas de Procesamiento

El procesamiento de datos se realizó mediante la formulación de organizadores visuales, siendo necesarias para el estudio, las tablas y gráficos.

3.6.2. Análisis de datos

Fue el proceso de convertir los datos sin procesar en información relevante y útil en la toma de decisiones. El uso del paquete estadístico del Programa Excel de Windows, fue usado para el procesamiento estadístico de los datos, y para la generación de la información e interpretación de resultados, hipótesis y conclusiones.

IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Propiedades del agregado fino

Tabla 14. *Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino*

Ensayo	% que pasa la malla N° 200	Módulo de fineza	Superficie específica	PUS	% Vacíos PUS	PUC	% Vacíos PUC	Peso específico [gr/c3]	% de absorción
	Valor	Valor	Valor	valor	Valor	valor	Valor	Valor	Valor
1	8.31	1.10	85.49	1458		1648		2.638	0.17
2	7.43	1.11	74.19	1455		1645		2.632	0.15
3	7.40	1.08	73.08	1440		1564		2.744	0.12
Prom.	**7.71**	**1.10**	**75.59**	**1451**	**45.94**	**1619**	**39.64**	**2.681**	**0.14**

4.1.2. Diseño de mezcla, concreto cemento-arena, f´c = 210 kg/cm2 (Comité N° 211 – ACI).

Tabla 15. *Diseño de mezcla cemento-arena f´c =210 kg/cm2-M1*

A. Materiales

Cemento

Marca y tipo	:	APU Tipo GU
Peso específico	:	3.05 gr/cc
Peso unitario	:	1500 kg/m3
Agregados (Agregado fino)		
Peso específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de absorción	:	0.14 %
Peso unitario suelto	:	1451 kg/m3
Peso unitario compactado	:	1.619
Módulo de fineza	:	1.10
Humedad para diseño	:	4.94 %

1. Datos para la dosificación A/C= 0.58

Estimación de agua (A)	:	260 lt/m3
Relación Agua/Cemento (RA/C):		**0.58**
Factor Cemento	:	C=A/RAC= 448.3 kg/m3
Contenido de aire atrapado	:	8.50 %
Relación aditivo/C	:	0.00

0.00	0.00706	0.00942	0.01410

Cantidad de aditivo Rheobuild 1201 :

0.00	3165.00	4222.99	6321.03

2. Diseño relación A/C= 0.58 - Muestra 1

2.1. Valores de diseño corregido por humedad

Tabla 16. *Valores de diseño corregidos por a/c 0.58-M1*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	**0.00%**	**0.706%**	**0.942%**	**1.41%**
Cemento [kg/m3]	491.7	448.3	448.3	448.3
Agua [lt/m3]	218.7	192.3	191.40	189.70
Agregado fino [kg/m3]	1303.46	1423.9	1423.90	1423.90
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0	3.2	4.2	6.3

2.2. Proporción en peso [kg] para Muestra 1

Tabla 17. *Valores de proporción en peso (kg)-M1*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	**0.00%**	**0.706%**	**0.942%**	**1.41%**
Cemento [kg/m3]	1.00	1.00	1.00	1.00
Agua [lt/m3]	0.44	0.43	0.43	0.42
Agregado fino [kg/m3]	2.65	3.18	3.18	3.18
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0			

2.3. Dosificación por bolsa de cemento para la Muestra 1

Tabla 18. *Dosificación por bolsa de cemento -M1*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	**0.00%**	**0.706%**	**0.942%**	**1.41%**
Cemento [kg/m3]	42.50	42.50	42.50	42.50
Agua [lt/m3]	18.70 lt	18.28 lt	18.28 lt	17.85 lt
Agregado fino [kg/m3]	112.6 kg	135.2 kg	135.2 kg	135.2 kg
Rheobuild 1201| [lt/m3]	0.0			

2.4. Composición por m3 de concreto cemento - arena, corregido por cambio de aire atrapado real-estado fresco, Muestra 1.

Tabla 19. *Composición por m3 de concreto corregido por cambio de aire atrapado real-M1*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	**0.00%**	**0.706%**	**0.942%**	**1.41%**
Cemento [kg/m3]	507.84	447.99	444.08	440.44
Agua [lt/m3]	304.69	257.22	254.09	250.33
Agregado fino [kg/m3]	1267.41	1357.86	1346.01	1334.99
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0	3.20	4.16	6.19

2.5. Mezcla con adición de aditivo – Muestra 1

Tabla 20. Características de la mezcla-M1

Aditivo Máster Ease 390				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Contenido de aire atrapado (Método gravimétrico)	5.13	8.16	8.97	9.71
Asentamiento (Slump)	2 ¼"	6"	7 ½"	8 ½"
Temperatura de la mezcla	30.9°C	31.9°C	30.9°C	32.6°C

2.6. Dosificación A/C= 0.60 -Muestra 2

Tabla 21. *Diseño de mezcla cemento-arena f´c =210 kg/cm2-M2*

Estimación de agua (A) : 275 lt/m3
Relación Agua/Cemento (RA/C): **0.60**
Factor Cemento : C=A/RAC
Contenido de aire atrapado : 8.50 %
Relación aditivo/C : 0.00

0.00	0.00706	0.00942	0.01410

Cantidad de aditivo Rheobuild 1201 :

0.00	3000.50	4003.50	5992.50

3. Diseño relación A/C= 0.60 - Muestra 2

3.1. Valores de diseño corregido por humedad

Tabla 22. *Valores de diseño corregidos por a/c 0.58-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	491.7	425.0	425.0	425.0
Agua [lt/m3]	218.7	185.8	185.0	183.30
Agregado fino [kg/m3]	1303.5	1459.3	1459.3	1459.33
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0	3.0	4.0	6.0

3.2. Proporción en peso [kg] para Muestra 2

Tabla 23. *Valores de proporción en peso (kg)-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	1.00	1.00	1.00	1.00
Agua [lt/m3]	0.44	0.44	0.44	0.43
Agregado fino [kg/m3]	2.65	3.43	3.43	3.43
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0			

3.3. Dosificación por bolsa de cemento para la Muestra 2.

Tabla 24. *Dosificación por bolsa de cemento -M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	42.50	42.50	42.50	42.50
Agua [lt/m3]	18.70 lt	18.70 lt	18.70 lt	18.28 lt
Agregado fino [kg/m3]	112.6 kg	145.8 kg	145.80 kg	145.80 kg
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0			

3.4. Composición por m3 de concreto cemento - arena, corregido por cambio de aire atrapado real-estado fresco, Muestra 2.

Tabla 25. *Composición por m3 de concreto corregido por cambio de aire atrapado real-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	507.84	422.26	420.48	418.17
Agua [lt/m3]	304.69	252.50	249.02	245.98
Agregado fino [kg/m3]	1267.41	1383.67	1377.83	1370.27
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0	2.98	3.96	5.90

3.5. Mezcla con adición de aditivo – Muestra 2.

Tabla 26. *Características de la mezcla-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Contenido de aire atrapado (Método gravimétrico)	5.13	8.69	9.07	9.57
Asentamiento (Slump)	2 1/4"	5"	6 5/8"	8"
Temperatura de la mezcla	30.9°C	31.3°C	32.4°C	30.4°C

4. Dosificación A/C= 0.62 – Muestra 3.

Tabla 27. *Diseño de mezcla cemento-arena f´c =210 kg/cm2-M3*

Estimación de agua (A) : 255 lt/m3
Relación Agua/Cemento (RA/C): **0.62**
Factor Cemento : C=A/RAC
Contenido de aire atrapado : 8.50 %
Relación aditivo/C : 0.00

0.00	0.00706	0.00942	0.01410

Cantidad de aditivo Rheobuild 1201 :

0.00	2046.59	3798.14	5685.12

4.1. Relación A/C= 0.62 – Muestra 3

4.1.1. Valores de diseño corregido por humedad

Tabla 28. *Valores de diseño corregidos por a/c 0.58-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	483.9	403.2	403.2	403.20
Agua [lt/m3]	224.1	179.5	178.7	177.1
Agregado fino [kg/m3]	1296.5	1493.3	1493.3	1493.30
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0	2.8	3.8	5.7

4.2. Valores de proporción en peso [kg]-Muestra 3

Tabla 29. *Valores de proporción en peso (kg)-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	1.00	1.00	1.00	1.00
Agua [lt/m3]	0.46	0.45	0.44	0.44
Agregado fino [kg/m3]	2.68	3.70	3.70	3.70
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0			

4.3. Dosificación por bolsa de cemento para Muestra 3

Tabla 30. *Dosificación por bolsa de cemento -M3*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	42.50	42.50	42.50	42.50
Agua [lt/m3]	19.55 lt	19.13 lt	18.70 lt	18.70 lt
Agregado fino [kg/m3]	113.9 kg	157.3 kg	157.3 kg	157.3 kg
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0			

4.4. Composición por m3 de concreto cemento - arena, corregido por cambio de aire atrapado real-estado fresco, Muestra 3.

Tabla 31. *Composición por m3 de concreto corregido por cambio de aire atrapado real-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Cemento [kg/m3]	503.90	402.67	398.54	403.20
Agua [lt/m3]	312.40	247.37	244.04	245.30
Agregado fino [kg/m3]	1271.06	1423.22	1408.61	1425.09
Rheobuild 1201 [lt/m3]	0.0	2.80	3.76	5.70

4.5. Mezcla con adición de aditivo – Muestra 3.

Tabla 32. *Características de la mezcla-M2*

Aditivo Rheobuild 1201				
Dosis	0.00%	0.706%	0.942%	1.41%
Contenido de aire atrapado (Método gravimétrico)	4.35	8.20	9.14	9.83
Asentamiento (Slump)	2 5/8"	5 1/2"	7"	9"
Temperatura de la mezcla	30.1°C	31.6°C	32.1°C	30.8°C

4.1.3. Propiedades del concreto en estado fresco

4.1.3.1 Peso unitario [kg/m3] - Estado fresco

Tabla 33. *Peso unitario del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo*

A/C	Peso Unitario [kg/m3]			
	Sin Aditivo	Con aditivo		
	0.0%	0.706%	0.942%	1.41%
0.58	2074.16	2066.27	2048.34	2031.95
0.60	2079.94	2059.78	2051.29	2040.33
0.62	2087.37	2076.05	2054.94	2039.86

4.1.3.2. Asentamiento (Slump) [pulgadas] - Estado fresco

Tabla 34. *Asentamiento del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo*

A/C	Asentamiento [pulgadas]			
	Sin Aditivo	Con aditivo		
	0.0%	0.706%	0.942%	1.41%
0.58	2 ½”	6”	7 ½”	8 ½”
0.60	2 1/4”	5”	6 5/8”	8”
0.62	2 5/8”	5 1/2”	7”	9”

4.1.3.2. Contenido de Aire (Método gravimétrico) [%] de la muestra patrón - Estado fresco

Tabla 35. *Contenido de aire del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo*

A/C	Contenido de aire [%]			
	Sin Aditivo	Con aditivo		
	0.0%	0.706%	0.942%	1.41%
0.58	5.83	8.16	8.97	9.71
0.60	5.13	8.69	9.07	9.57
0.62	4.35	8.20	9.14	9.83

4.1.3.3. Temperatura del concreto [°C] - Estado fresco

Tabla 36. Temperatura [°C] del concreto en estado fresco sin aditivo - con aditivo

A/C	Temperatura [°C]			
	Sin Aditivo	Con aditivo		
	0.0%	0.706%	0.942%	1.41%
0.58	31.60	31.90	30.90	32.60
0.60	30.90	31.30	32.40	30.40
0.62	30.10	31.60	32.10	30.80

4.1.4. Propiedades del concreto en estado endurecido

4.1.4.1. Ensayo a la compresión concreto sin aditivo-Estado Endurecido.

Tabla 37. *Ensayo a la compresión concreto sin aditivo*

Relación A/C	Días de curado	Resistencia a la compresión Promedio [kg/cm2]	
		Sin aditivo (Concreto patrón)	% obtenido
A/C =0.58	3	171	81
	7	214	102
	28	285	136
A/C=0.60	3	161	77
	7	201	96
	28	268	128
A/C=0.62	3	152	72
	7	190	90
	28	253	120

4.1.4.2. Ensayo a la compresión [Kg/cm2]- Estado Endurecido.

Tabla 38. *Ensayo a la compresión concreto con aditivo*

Relación A/C	Días de curado	Resistencia a la compresión Promedio [kg/cm2]					
		Con tres dosificaciones de aditivo Máster Rheobuild 1201 (Concreto del experimento)					
		0.706%	%	0.942%	%	1.41%	%
0.58	3	218	104	238	113	261	121
	7	272	130	299	142	326	151
	28	363	173	398	190	435	199
0.60	3	194	92	215	102	224	103
	7	242	115	269	128	281	130
	28	323	154	358	170	374	172
0.62	3	172	82	200	95	212	100
	7	215	102	251	120	265	120
	28	287	137	334	159	353	162

4.1.4.3. Módulo de elasticidad estático - Estado Endurecido.

Tabla 39. *Módulo de elasticidad estático del concreto sin aditivo*

Relación A/C	**Días de curado**	**Módulo de elasticidad Promedio [kg/cm2]**
		Sin aditivo (Concreto patrón)
A/C =0.58	28	244036
A/C=0.60	28	239692
A/C=0.62	28	267724

Tabla 40. *Módulo de elasticidad estático del concreto con aditivo*

Relación A/C	Días de Curado	Módulo de elasticidad estático del concreto con aditivo (kg/cm²)					
		Con tres dosificaciones de aditivo Rheobuild 1201 (concreto del experimento)					
		0.706%	%	0.942%	%	1.41%	%
0.58	28	248960		266401		259259	
0.60	28	238230		239328		241317	
0.62	28	234914		237665		238469	

V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. DISCUSIÓN

La presente investigación es única en su género, pues de la revisión de la literatura no se encontró investigación alguna de la influencia de este aditivo en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento-arena de f´c=210 kg/cm2. Sin embargo, tomaremos una investigación sobre influencia de plastificantes en concreto convencional y mayoritariamente consideraremos investigaciones efectuadas en la Universidad Científica del Perú, en las cuales tratan la influencia en el concreto cemento – arena elaborado con arenas marginales de reductores de agua, plastificantes y superplastificantes. Entre las propiedades físicas en concreto fresco se evaluará el asentamiento, el % de aire atrapado, y en las propiedades mecánicas se evaluarán la resistencia a la compresión f´c y el módulo de elasticidad E.

Mientras, en la presente investigación se obtuvo los mejores resultados con la adición de 1.00 % de aditivo Máster Rheobuild 1201 y la relación A/C = 0.58, que se reflejan en su alta resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días alcanzando hasta 121%, 151% y 199%, respectivamente por encima de la muestra patrón. Asimismo, en el módulo de elasticidad E del concreto cemento-arena, se encontró que el concreto patrón para las relaciones A/C= 0.58, 0.60 y 0.62 los valores medidos en Kg/cm2, fueron de 244036, 239692 y 267724, pero solo con la relación A/C = 0.58 y para las dosificaciones 0.942% y 0.706% de aditivo se alcanzó valores de 266401 kg/cm2 y 248960 kg/cm2, respectivamente; pero, para las relaciones A/C = 0.60 y 0.62 los mayores valores se encontraron para la dosificación 1.41% de 241317kg/cm2 y 238469kg/cm2, respectivamente, pero menores del valor de E del concreto patrón; correspondiendo el mayor valor a la mayor dosificación de aditivo y a la menor relación A/C; y el menor valor para todas las relaciones A/C corresponden a la dosificación 0.706%. Así mismo, la relación A/C=0.58 es también ventajosa en la mejora de las propiedades

en estado fresco, por sobre las relaciones 0.60 y 0.62; sin embargo, **Saldivar (2021)**, estudió el comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 con aditivos plastificantes para usarse en edificaciones en el distrito de Huaro, Quispicanchi – Cusco y encontró que en un concreto convencional normal la resistencia a la compresión del concreto sin aditivo tuvo 227.83 kg/cm2, y adicionando el 0.7% del aditivo Chema plast alcanzó una resistencia a la compresión de 229.03 kg/cm2 y adicionando el 0.7% del aditivo Sikament plast tuvo una resistencia a la compresión de 229.10 kg/cm2, y finalmente adicionado el 0.7% del aditivo CMR Plast tuvo una resistencia a la compresión de 220.56 kg/cm2; asimismo, el slump sin aditivo es de 3", y al adicionar el 0.7% del aditivo Chema Plast, el asentamiento subió a 3.5", y adicionando el 0.7% del aditivo SikaMent Plast obtuvo un asentamiento de 3.8" y finalmente adicionando 0.7% del aditivo CMR PLAST, alcanzó un asentamiento de 3.9". Por su parte, Pinedo y Pinedo (2023), en su investigación sobre la influencia de la adición del plastificante MasterEase 3900, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena f'c=210 kg/cm2, elaborado con agregado fino de módulo de fineza 1.93, cemento Portland tipo GU de la marca APU y relaciones A/C= 0.50, 0.56, 0.62 y dosificaciones de 0% (concreto cemento – arena patrón) y 0.60%, 0.82% y 1.06 % de aditivo, con una muestra conformada por 252 probetas, ensayadas a los 3, 7 y 28 días de curado, . para la relación A/C = 0.50, obtuvieron los mejores resultados para resistencia a la compresión con la adición de 0.60 % de aditivo y la relación A/C 0.50; sin embargo, confirmaron que dosificaciones superiores a 0.60 % de aditivo son dañinas y afectan negativamente a la resistencia del concreto; asimismo, para la relación A/C=0.50, obtuvieron valores para las propiedades del concreto fresco más ventajosos que para las relaciones A/C de 0.56 y 0.62, así para el slump correspondiente para 0%, 0.60%, 0.82% y 1.06% de adición de aditivo se alcanzó valores de 5 7/8" 7½ ", 43/4", 53/8" y 6 1/4", respectivamente. El % de aire atrapado fue de 3.91, 5.29, 5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto fue de 2151.31, 2127.55, 2124.73 y 2119.22, respectivamente, revelándose que para una relación A/C = 0.50 y con la

adición de 1.06 % de aditivo se alcanza una manejabilidad de 164% respecto de la mezcla patrón.

En este mismo sentido, **Carrasco y Méndez (2023, p. 6)** investigaron la influencia de la adición del plastificante MasterEase 3900, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena f'c=210 kg/cm2, elaborado solamente con agregado fino de módulo de fineza 1.12, cemento Portland tipo GU de la marca APU. La mezcla se elaboró con relaciones A/C = 0.58, 0.60, 0.62 y dosificaciones de 0% (concreto cemento – arena patrón) y 0.5%, 0.75% y 1.00 % de aditivo. La muestra estuvo conformada por 252 probetas, las que fueron ensayadas a los 3, 7 y 28 días de curado. Obteniéndose para la relación A/C = 0.58, los mejores resultados para resistencia a la compresión y a la flexión con la adición de 1.00 % de aditivo. Los valores para las propiedades del concreto fresco más ventajosos que para las relaciones A/C de 0.60 y 0.62. Así el slump correspondiente para 0%, 0.5%, 0.75% y 1.00% de adición de aditivo que se alcanzó fue de 3 ½ ", 7", 7 ½" y 8 ½", respectivamente. El % de aire atrapado fue de 5.60, 5.29, 5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto fue de 2100.22, 2107.30, 2111.43 y 2117.79, respectivamente. El estudio reveló que para una relación A/C = 0.58 y con la adición de 1.00 % de aditivo se alcanza una manejabilidad de 243% respecto de la mezcla patrón; observándose que ésta es mayor conforme se incremente la relación A/C de 0.58 a 0.60, en cuyo caso la manejabilidad obtenida es 2.4 veces superior, pero cuando la relación A/C es 0.62 el revenimiento es menor en 1.5".

Por su lado**, Muñoz y Sandoval (2024)**, en su trabajo de tesis en la ciudad de Iquitos, estudiaron la influencia de los aditivos superplastificantes Master Ease 3900 y Sikament 290 N, en las propiedades del concreto cemento-arena, elaborado con agregado fino marginal: Para el logro de los objetivos diseñaron la muestra patrón sin adición de aditivo y las muestras de estudio con superplastificantes Ease 3900 y Sikament 290 N con relación a/c 0.58, a/c 0.60 y a/c 0.62 y la dosificación de superplastificantes en 0.50% y 70%.

Los resultados demostraron que la aplicación de los aditivos superplastificantes Master Ease 3900 y Sikament 290 N, influyen positivamente en las propiedades físicas en estado fresco y en la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad del concreto “cemento-arena” elaborado con agregado fino marginal (Muñoz y Sandoval, 2024).

Pero, también, **Guerra y Mori (2024)**, en su tesis abordan la influencia del aditivo, Sikament 290 N - en su dosificación de superplastificante-, en las propiedades en estado fresco y en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento arena, elaborado con agregado fino marginal de módulo de fineza 1.09, usando dos relaciones agua cemento A:C= 0.58 y 0.64, y 4 marcas de cemento, con una dosificación de aditivo 0.9% con relación al peso del cemento. El tamaño de la muestra estuvo conformado por 416 probetas de concreto f’c=210 kg/cm2, de las cuales el 50% correspondieron al concreto patrón, ensayándose 192 para determinar la resistencia a la compresión y 16 para la flexión; asimismo, 208 probetas correspondieron al concreto experimental. Los ensayos se efectuaron a los 7 y 28 días de curado. Los resultados, indican que, la adición del aditivo polifuncional SIKAMENT 290N influye positivamente en las propiedades en estado fresco, en la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto cemento-arena, para las marcas de cemento: Apu Tipo GU, Inka Tipo ICO, Andino Tipo I y Amazónico Tipo GU, para un diseño de concreto patrón de resistencia f’c=210kg/cm². (Guerra, Mori, 2024, p. xiv)

La relación existente entre los costos de elaboración de concreto patrón respecto al concreto cemento-arena con la adición de aditivo Master Rheobuild 1201 en proporciones de diseño por m3 de concreto de 0.50% (2.48l), 0.75% (3.73 l) y 1.00% (4.88 l), resulta ser, S/ 35.00 más barato para la dosificación óptima de 1.00% de este aditivo y relación A/C de 0.58.

5.2. CONCLUSIONES

A la luz de los resultados se concluye lo siguiente:

La adición de aditivo Master Rheobuild 1201, influye positivamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena de f'c=210 kg/cm2, quedando aceptada la hipótesis principal de la investigación.

Los mejores resultados se obtienen tras la adición de 1.00 % de aditivo Máster Rheobuild 1201 y la relación A/C = 0.58, que se reflejan en su alta resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días alcanzando hasta 121%, 151% y 199%, respectivamente por encima de la muestra patrón.

Con relación a la influencia del aditivo Master Rheobuild 1201 en el módulo de elasticidad E del concreto cemento-arena, se encontró que para el concreto patrón para las relaciones A/C= 0.58, 0.60 y 0.62 los valores medido en Kg/cm2, fueron de 244036, 239692 y 267724, pero solo con la relación A/C = 0.58 y para las dosificaciones 0.942% y 0.706% se alcanzó valores de 266401 kg/cm2 y 248960 kg/cm2, respectivamente; sin embargo, para las relaciones A/C = 0.60 y 0.62 los mayores valores se encontraron para la dosificación 1.41% de 241317kg/cm2 y 238469kg/cm2, respectivamente, pero menores del valor de E del concreto patrón; correspondiendo el mayor valor a la mayor dosificación de aditivo y a la menor relación A/C; y el menor valor para todas las relaciones A/C corresponden a la dosificación 0.706%.

Respecto a la manejabilidad del concreto, con la adición de 1.00% de aditivo Master Rheobuild 1201 se alcanza una manejabilidad de 243% por encima de la muestra patrón. Se verificó que esta propiedad aumenta conforme se incrementa la relación a/c, alcanzado 2.4 veces con la relación a/c 0.60; sin embargo, con la relación a/c 0.62, el revenimiento es notorio, con un 1.5". Sobre el Slump, para las dosificaciones de 0%, 0.5%, 0.75% y

1.00% de adición del aditivo, se alcanzó 3 ½ “, 7”, 7 ½” y 8 ½”, respectivamente. Sin embargo, se encontró que en la relación **A/C = 0.60**, el slump correspondiente para 0%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de adición del aditivo se alcanzó 3”, 8 ½”, 8 ¾” y 8 ½”, respectivamente. Por su parte con la relación **A/C = 0.62**, el slump correspondiente para 0%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de adición de este aditivo, alcanzó 2”, 6 ¾”, 6 ½” y 7”, respectivamente.

El porcentaje de aire atrapado fue de 5.60, 5.29, 5.11 y 4.83 y el peso unitario del concreto fue de 2100.22, 2107.30, 2111.43 y 2117.79, respectivamente. El % de aire atrapado fue de 8.04, 10.08, 9.56 y 9.85 y el peso unitario del concreto fue de 2058.25, 2012.74, 2024.53 y 2018.16, respectivamente. El % de aire atrapado fue de 10.04, 11.30, 10.54 y 9.78 y el peso unitario del concreto fue de 2025.94, 1997.76, 2014.86 y 2032.07, respectivamente.

La relación existente entre los costos de elaboración de concreto patrón respecto al concreto cemento-arena con la adición de aditivo Master Rheobuild 1201 en proporciones de diseño por m3 de concreto de 0.50% (2.48l), 0.75% (3.73 l) y 1.00% (4.88 l), resulta ser, S/ 35.00 más barato para la dosificación óptima de 1.00% de este aditivo y relación A/C de 0.58.

5.3. RECOMENDACIONES

De la ejecución del estudio y los resultados encontrados se recomienda:

- Estudiar los costos respecto a la elaboración del concreto con aditivos que mejoran sus propiedades, comparándolos respecto al concreto normal y el concreto cemento – arena normal que se utiliza en el área de este estudio.
- Estudiar nuevas tecnologías que mejoren las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento -arena en la región.
- Estudiar la influencia de la temperatura en concretos con aditivos.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. ALARCÓN ORTIZ, Rubén Rolando and TANTALEÁN URIARTE, Jesús Alberto. Estudio comparativo del concreto de alta resistencia con aditivos chema plast y chema estruct para estructuras especiales, Lambayeque. 2018. 2019.
2. Alvarado Boza, I. A., & Tivanta Jaramillo, K. J. (2020). *Análisis comparativo de sensibilidad de diferentes aditivos superplastificantes en el hormigón.* [B.S. thesis]. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2020.
3. Alvarez, J. I., Martín, A., & García Casado, P. J. (1995). Historia de los morteros. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Historico*, *13*, 52-59.
4. Ashurst, J., & Architects, E. (1983). *Mortars, plasters and renders in conservation*.
5. ASTM C33/C33M-18. (s. f.). *Standard Specification for Concrete Aggregates1*.
6. Bar-Yosef, D. E., & Heller, J. (1987). *Mollusca from Yiftah'el, Lower Galilee, Israel*. https://doi.org/10.3406/paleo.1987.4425
7. Bustillo Revuelta, M. (2008). *Los morteros en la construcción*. https://hdl.handle.net/20.500.14352/52245.
8. Carrasco Wong y Méndez J. D. & Méndez Castillo A. R. (2023). Influencia del superplastificante Master Ease 3900 en la resistencia a la compresión del concreto cemento-arena, elaborado con agregado de Iquitos - 2023. Tesis para optar al título profesional de ingeniero civil. Universidad Científica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil.

9. Ccahuana Puca, D. L. & Cisneros Inca, I. E. (2021). Análisis de la resistencia del concreto adicionando aditivo superplastificante para construcción de reservorios en la ciudad de Andahuaylas - Apurimac.
10. Frierman, J. D. (1971). Lime burning as the precursor of fired ceramics. *Israel Exploration Journal*. https://www.semanticscholar.org/paper/Lime-burning-as-the-precursor-of-fired-ceramics-Frierman/252570b08e75740e11cba3508870b2f35c4a4748
11. Gourdin, W. H., & Kingery, W. D. (1975). The Beginnings of Pyrotechnology: Neolithic and Egyptian Lime Plaster. *Journal of Field Archaeology*, *2*(1-2), 133-150. https://doi.org/10.1179/009346975791491277.
12. Guerra Tejada L. & Mori Rengifo, M. C. (2023). Influencia del aditivo Sikament 290 N en las propiedades del concreto cemento-arena, elaborado con agregado fino marginal y 4 marcas de cemento - Iquitos, 2023. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Universidad Científica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil.
13. Gutiérrez, J. M. R., & Camargo, C. T. (2021). Aditivos especiales para concreto reforzado: Mejoramiento de las propiedades físicas del conceto por medio de aditivos especializados. *Jóvenes en la Ciencia*, *12*, 1-2.
14. Guzman, D. S. de. (2001). *TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO*. Pontificia Universidad Javeriana.
15. Herrera Rueda, C. M., & Quintero Vega, C. (2021). *Aditivos reductores de agua de alto rango o superplastificantes y su efecto en las propiedades del concreto.*

https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/xmlui/handle/20.500.14167/541.

16. Huaytalla Quiroz, A. J., Zarate Torres, A. K., Huaytalla Quiroz, A. J., & Zarate Torres, A. K. (2021). Aditivos reductores de agua e incorporadores de aire para mejorar la trabajabilidad del concreto estructural. *Repositorio Institucional - URP.* .https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4766
17. Kosmatka, S. H. más 3, Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2004). *Diseño y control de mezclas de concreto* (Primera edición). Portland Cement Association.
18. Kosmatka, S. H., Panarese, W. C., & Bringas, M. S. (1992). *Diseño y control de mezclas de concreto*. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. https://www.academia.edu/download/54593011/Diseno_y_control_de_mezclas_de_concreto_-_PCA.pdf
19. Lamus, F., & Andrade, S. (2015). *Concreto reforzado: Fundamentos*. Ecoe Ediciones. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PcS4DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP22&dq=elementos+que+componen+el+concreto+&ots=NWcEXsJEPC&sig=V2RtIl11hwlk9jx0HtQZRaoM22I
20. León Puentes, J. A. (2021). *Efecto de la implementación de aditivos en la resistencia de concreto de alto desempeño*. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/8715/1/Efecto_implementacion_aditivos.pdf

21. Malinowski, R., Slatkine, A., & Ben Yair, M. (1961). Durability of roman mortars and concretes for hydraulic structures at cesarea and tiberias. *Final report of the rilem international symposium 1961*, 531-544.
22. Matallana Rodríguez, R. (2019). *El Concreto Fundamentos y Nuevas Tecnologías.*
23. MCCORMAC, J. (2011). *Diseño de concreto reforzado 8ª Edición*. Alfaomega Grupo Editor.
24. Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. (2014). Concreto. *Microestrutura, propriedades e materiais*, *2*. https://www.academia.edu/download/64487273/CONCRETO_ESTRUCTURA_PROPIEDADES_Y_MATERIALES%20PDF%20PORTLAND.pdf
25. Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (1993). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials*. McGraw-Hill.
26. Muñoz Benavides J.P.S. & Sandoval Merino A. T. (2024). Influencia de los aditivos superplastificantes Master Ease 3900 Y Sikament 290 N en las propiedades del concreto cemento - arena, elaborado con agregado fino marginal, Iquitos, 2024. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Universidad Científica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil.
27. Norma E. 0.60. (2019). *Concreto Armado*.
28. NTP 334.001. (2020). *Cementos*.
29. NTP 400.037. (2018). *AGREGADOS. Agregados para concreto. Requisitos*.

30. Pacheco Flores, L. M. (2017). Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido. *Universidad José Carlos Mariátegui*. https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/226.
31. Pereyra Bernal, L. A. (2021). Influencia del aditivo plastificante Chema Plast y Zeta Fluidizante RE en concreto de alta resistencia para pilares de puente, Lima. 2021.
32. Pinedo Castillo, M.V. & Pinedo Gómez P. H. C. (2023). Influencia del Superplastificante Master Ease 3900 en la resistencia a la compresión del concreto cemento-arena, elaborado con agregado de Iquitos - 2023. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad Científica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil.
33. Propuesta de Norma 0.60 Concreto Armado (2019).
34. Reller, A., Wilde, P.-M., Wiedemann, H. G., Hauptmann, H., & Bonani, G. (1992). Comparative studies of ancient mortars from Giza, Egypt, and Nevali Çori, Turkey. *MRS Online Proceedings Library (OPL)*, *267*, 1007.
35. Saldivar Naola, A. (2021). Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c= 210 kg/cm2 con aditivos plastificantes en edificaciones, distrito de Huaro, Quispicanchis, Cusco, 2021.
36. Sánchez de Guzmán, D. (2001). *Tecnología del concreto y del mortero*. Pontificia Universidad Javeriana.
37. Serrano-Guzmán, M. F., & Pérez-Ruiz, D. D. (2010). Análisis de sensibilidad para estimar el módulo de elasticidad estático del concreto. *Concreto y cemento. Investigación y desarrollo*, *2*(1), 17-30.

38. SIKA. (2024, mayo). *MasterRheobuild® 1201*. https://per.sika.com/es/construccion/aditivos-concreto/aditivos-concreto-premezclado/superplastificantes-concreto/masterrheobuild-1201.html
39. Unda Ladino, H. A., & Poveda Sánchez, D. S. (2023). *Estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas de un concreto convencional y modificado a partir del agregado grueso con 3 tipos de ladrillos y un retardante reductor de agua como aditivo*. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/53411
40. Woolley, L. (1958). *History Unearthed: A Survey of Eighteen Archaeological Sites Throughout the World*. E. Benn.

ANEXO N°01.

Caracterización del agregado fino

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

Cantera : Mera
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+200.

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	260.66	260.56	261.41	
B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	968.12	936.88	980.64	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	869.03	837.65	886.21	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacio = (C-D)	99.09	99.23	94.43	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	260.23	260.18	261.09	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	98.66	98.85	94.11	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.626	2.622	2.765	**2.671**
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.631	2.626	2.768	**2.675**
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.638	2.632	2.774	**2.681**
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.17	0.15	0.12	**0.14**

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 128 y N.T.P. 400.022.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.681 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.14%.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO
ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Mera
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+200.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7578	7569	7340
PESO DE MOLDE (gr.)	2918	2918	2918
PESO DE MUESTRA	4660	4651	4422
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.648	1.645	1.564
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	**1,619**		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	**39.64%**		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1619 Kg/m3.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO
ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Mera
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+200.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7040	7032	6988
PESO DE MOLDE (gr.)	2918	2918	2918
PESO DE MUESTRA	4122	4114	4070
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.458	1.455	1.440
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	**1,451**		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	**45.94%**		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1451 Kg/m3.



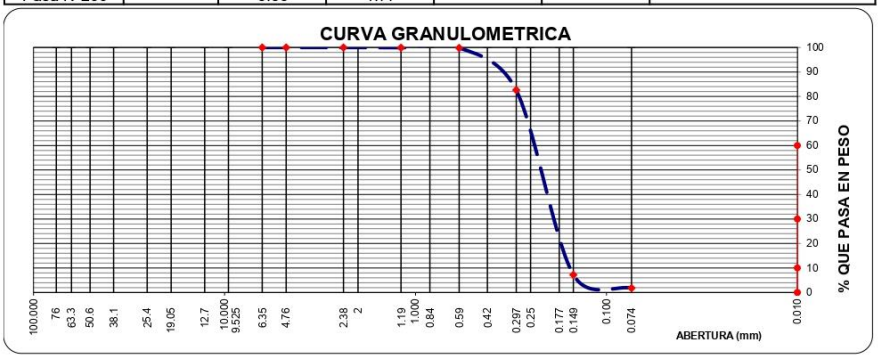
Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Mera
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+200.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	OBSERVACIONES
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					**Peso de Muestra en Gr.**
1/4"	6.350					Muestra Seca : **300.00**
N°04	4.760					Muestra Lavada: **294.70**
N°08	2.380				100.00	
N°16	1.190	0.23	0.08	0.08	99.92	
N°30	0.590	0.29	0.10	0.17	99.83	
N°50	0.297	51.67	17.22	17.40	82.60	**MF : 1.10**
N°100	0.149	226.18	75.39	92.79	7.21	**Superficie específica: 85.49**
N°200	0.074	16.33	5.44	98.23	1.77	
Pasa N°200		5.30	1.77			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de particulas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 1.77 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.1.



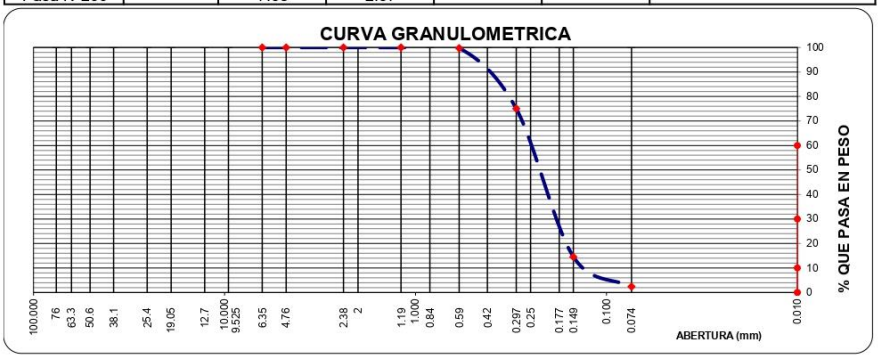
Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Mera
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+200.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	OBSERVACIONES
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					**Peso de Muestra en Gr.**
1/4"	6.350					Muestra Seca : **321.65**
N°04	4.760					Muestra Lavada: **314.02**
N°08	2.380				100.00	
N°16	1.190	0.10	0.03	0.03	99.97	
N°30	0.590	0.84	0.26	0.29	99.71	
N°50	0.297	79.28	24.65	24.94	75.06	**MF : 1.11**
N°100	0.149	194.63	60.51	85.45	14.55	**Superficie específica: 74.19**
N°200	0.074	39.17	12.18	97.63	2.37	
Pasa N°200		7.63	2.37			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de particulas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 2.37 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.11.



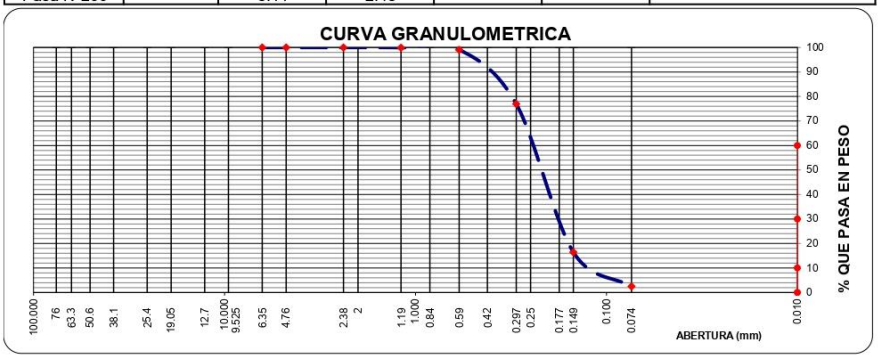
Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Mera
Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta Km 25+200.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	OBSERVACIONES
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					**Peso de Muestra en Gr.**
1/4"	6.350					Muestra Seca : **327.03**
N°04	4.760					Muestra Lavada: **318.92**
N°08	2.380				100.00	
N°16	1.190	0.23	0.07	0.07	99.93	
N°30	0.590	2.88	0.88	0.95	99.05	
N°50	0.297	72.21	22.08	23.03	76.97	**MF : 1.08**
N°100	0.149	198.02	60.55	83.58	16.42	**Superficie específica: 73.08**
N°200	0.074	45.58	13.94	97.52	2.48	
Pasa N°200		8.11	2.48			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de particulas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 2.48 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.08.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Kesuson Saldaña Ferreyra. Mg.

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200
ASTM C - 117

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	565.36	548.57	529.36
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	531.71	519.31	501.98
PESO DE TARA (gr)	160.35	154.74	159.24
% QUE PASA LA MALLA N°200	8.31	7.43	7.40
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	**7.71**		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 7.71 %.



DISEÑO APU Tipo GU 0.58 AD 1.41

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua		260	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	260.00	/	0.58	=	448.3	=	10.55	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.014								
Cantidad de Aditivo		6321.03	=	6.3	kg	Volumen	=	5.2	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	448.3	/	3050	=	0.147 m3
Agua	:	260.00	/	1000	=	0.260 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.492 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.492	=	0.508 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.508	x	2671	=	1356.9 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	448.3 Kg/m3
Agua	:	254.8 Lts/m3
Agregado Fino	:	1356.9 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	6.3 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1356.90	x	1.0494	=	1423.86 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1356.90	x	0.04795	=	65.06 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	254.80	-	65.06	=	189.7 Lts.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	448.3	Kg/m3
Agua	:	189.7	Lts/m3
Agregado Fino	:	1423.9	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	6.3	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	448.30	/	448.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1423.86	/	448.30	=	3.18
Agua	:	0.42	x	42.50	=	17.85

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.18	:	17.85	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.11	:	17.85	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5	Kg
Agregado Fino	:	135.2	Kg
Agua Efectiva	:	17.85	lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.58** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 1.41%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	448.30 kg	0.14698 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1358.80 kg	0.51198 m3
AGUA	:	254.80 kg	0.25480 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	6.30 kg	0.00521 m3
TOTAL DE MATERIALES		2068.20 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2068.20\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2250.56\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8650	8670	8661
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5734	5754	5745
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.028	2.035	2.032
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.03195**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2031.95**	

RENDIMIENTO = $\frac{2068.2\ kg.}{2031.953333\ kg/m3}$ = **1.017838 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.017838\ m3}{1m3}$ = **1.018**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{448.3\ m3.}{1.017838\ m3}$ = **440.44 kg/m3** = **10.36 bolsas/m3**

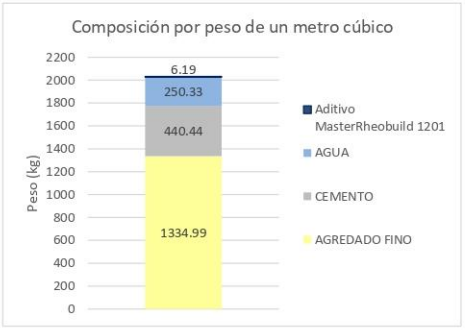
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	9.71 %	Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP)	8 1/2"	
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	32.6 °C	

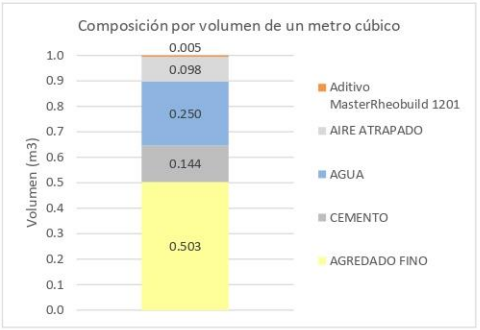
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	440.44 kg	0.144 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1334.99 kg	0.503 m3
AGUA	:	250.33 lts.	0.250 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	6.19 kg	0.005 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.098 m3
TOTAL		2031.95 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.







DISEÑO APU Tipo GU 0.60 AD 0.706

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua		255	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	255.00	/	0.6	=	425	=	10.00	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.007								
Cantidad de Aditivo		3000.50	=		3 kg	Volumen	=	2.5	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	425	/	3050	=	0.139 m3
Agua	:	255.00	/	1000	=	0.255 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.479 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.479	=	0.521 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.521	x	2671	=	1390.7 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	425.0 Kg/m3
Agua	:	252.5 Lts/m3
Agregado Fino	:	1390.7 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	3.0 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1390.70	x	1.0494	=	1459.33 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1390.70	x	0.04795	=	66.68 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	252.50	-	66.68	=	185.8 Lts.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISENO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	425.0 Kg/m3
Agua	:	185.8 Lts/m3
Agregado Fino	:	1459.3 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	3.0 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	425.00	/	425.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1459.33	/	425.00	=	3.43
Agua	:	0.44	x	42.50	=	18.70

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.43	:	18.70	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.35	:	18.70	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	145.8 Kg
Agua Efectiva	:	18.70 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.60** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.706%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	425.00 kg	0.13934 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1392.65 kg	0.52474 m3
AGUA	:	252.50 kg	0.25250 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	3.00 kg	0.00248 m3
TOTAL DE MATERIALES		2073.15 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2073.15 \text{ kg}}{0.919 \text{ m3}} = \mathbf{2255.73\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8733	8745	8739
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5817	5829	5823
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.058	2.062	2.060
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.05978**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2059.78**	

RENDIMIENTO = $\frac{2073.15 \text{ kg.}}{2059.78 \text{ kg/m3}}$ = **1.006491 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.006491 \text{ m3}}{1\text{m3}}$ = **1.006**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{425 \text{ m3.}}{1.006491 \text{ m3}}$ = **422.26 kg/m3** = **9.94 bolsas/m3**

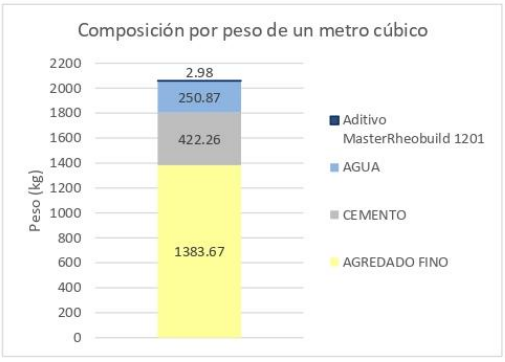
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	8.69 %	Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP)	5"	
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	31.3 °C	

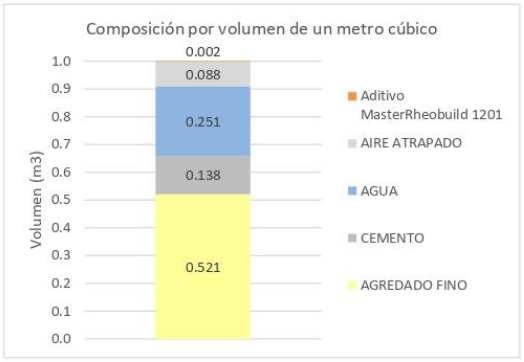
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	422.26 kg	0.138 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1383.67 kg	0.521 m3
AGUA	:	250.87 lts.	0.251 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	2.98 kg	0.002 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.088 m3
TOTAL		2059.78 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.







DISEÑO APU Tipo GU 0.58 AD 0.942

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua		260	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	260.00	/	0.58	=	448.3	=	10.55	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.009								
Cantidad de Aditivo		4222.99	=	4.2	kg	Volumen	=	3.5	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	448.3	/	3050	=	0.147 m3
Agua	:	260.00	/	1000	=	0.260 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.492 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.492	=	0.508 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.508	x	2671	=	1356.9 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	448.3 Kg/m3
Agua	:	256.5 Lts/m3
Agregado Fino	:	1356.9 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	4.2 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1356.90	x	1.0494	=	1423.86 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1356.90	x	0.04795	=	65.06 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	256.50	-	65.06	=	191.4 Lts.

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	448.3	Kg/m3
Agua	:	191.4	Lts/m3
Agregado Fino	:	1423.9	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	4.2	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	448.30	/	448.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1423.86	/	448.30	=	3.18
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.18	:	18.28	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.11	:	18.28	Lts/m3

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5	Kg
Agregado Fino	:	135.2	Kg
Agua Efectiva	:	18.28	lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.58** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.942%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	448.30 kg	0.14698 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1358.80 kg	0.51198 m3
AGUA	:	256.50 kg	0.25650 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	4.20 kg	0.00347 m3
TOTAL DE MATERIALES		2067.80 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2067.80\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2250.21\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8706	8715	8699
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5790	5799	5783
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.048	2.051	2.046
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.04834**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2048.34**	

RENDIMIENTO = $\frac{2067.8\ kg.}{2048.343333\ kg/m3}$ = **1.009499 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.009499\ m3}{1m3}$ = **1.009**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{448.3\ m3.}{1.009499\ m3}$ = **444.08 kg/m3** = **10.45 bolsas/m3**

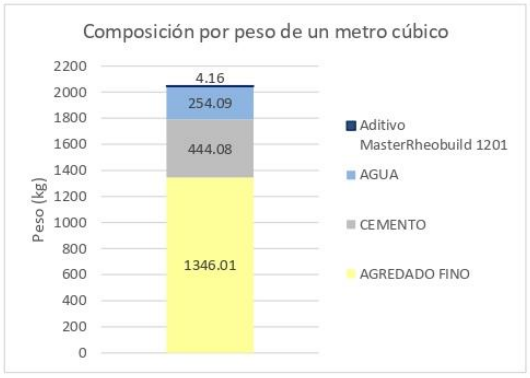
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.97 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 7 1/2"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.9 °C

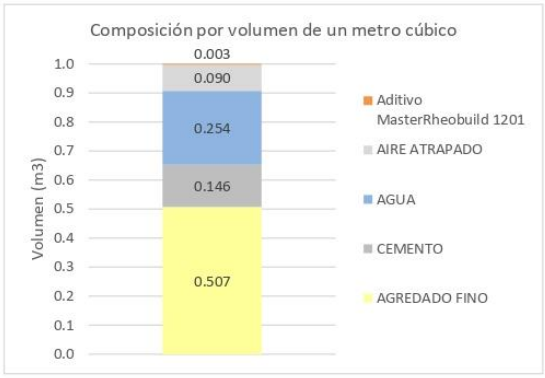
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	444.08 kg	0.146 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1346.01 kg	0.507 m3
AGUA	:	254.09 lts.	0.254 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	4.16 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.090 m3
TOTAL		2048.34 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

DISEÑO APU Tipo GU 0.60 AD 1.41

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		255	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	255.00	/	0.6	=	425	=	10.00	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.014								
Cantidad de Aditivo		5992.50	=	6	kg	Volumen	=	5	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	425	/	3050	=	0.139 m3
Agua	:	255.00	/	1000	=	0.255 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.479 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.479	=	0.521 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.521	x	2671	=	1390.7 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	425.0 Kg/m3
Agua	:	250.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1390.7 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	6.0 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1390.70	x	1.0494	=	1459.33	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1390.70	x	0.04795	=	66.68	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	250.00	-	66.68	=	183.3	Lts.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	425.0	Kg/m3
Agua	:	183.3	Lts/m3
Agregado Fino	:	1459.3	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	6.0	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	425.00	/	425.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1459.33	/	425.00	=	3.43
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.43	:	18.28	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.35	:	18.28	Lts/m3

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	145.8 Kg
Agua Efectiva	:	18.28 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.60** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 1.41%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	425.00 kg	0.13934 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1392.65 kg	0.52474 m3
AGUA	:	250.00 kg	0.25000 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	6.00 kg	0.00496 m3
TOTAL DE MATERIALES		2073.65 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2073.65\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2256.33\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8684	8675	8693
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5768	5759	5777
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.040	2.037	2.044
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.04033**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2040.33**	

RENDIMIENTO = $\frac{2073.65\ kg.}{2040.326667\ kg/m3}$ = **1.016332 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.016332\ m3}{1m3}$ = **1.016**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{425\ m3.}{1.016332\ m3}$ = **418.17 kg/m3** = **9.84 bolsas/m3**

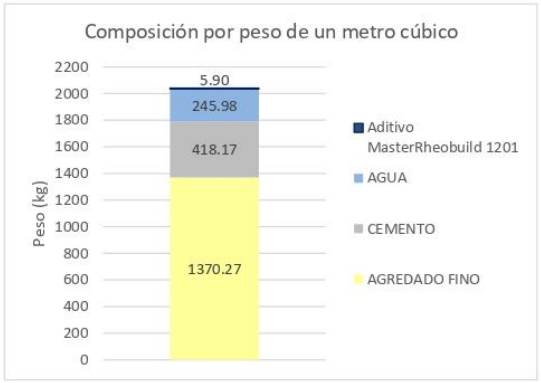
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 9.57 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 8"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.4 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	418.17 kg	0.137 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1370.27 kg	0.516 m3
AGUA	:	245.98 lts.	0.246 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	5.90 kg	0.005 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.096 m3
TOTAL		2040.32 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

DISEÑO APU Tipo GU 0.62 AD 1.41

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua	250	Lts/m3				Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C) :	0.62									
Factor Cemento	**C=A/Rac**	250.00	/	0.62	=	403.2	=	9.49	Bls./m3	
Contenido de Aire Atrapado :	8.50	%								
Relacion Aditivo/Cemento	0.014									
Cantidad de Aditivo	5685.12	=	5.7	kg	Volumen	=	4.7	litros		

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	403.2	/	3050	=	0.132 m3
Agua	:	250.00	/	1000	=	0.250 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.467 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.467	=	0.533 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.533	x	2671	=	1423.1 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	403.2 Kg/m3
Agua	:	245.3 Lts/m3
Agregado Fino	:	1423.1 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	5.7 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1423.10	x	1.0494	=	1493.33 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1423.10	x	0.04795	=	68.24 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	245.30	-	68.24	=	177.1 Lts.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	403.2	Kg/m3
Agua	:	177.1	Lts/m3
Agregado Fino	:	1493.3	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	5.7	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	403.20	/	403.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1493.33	/	403.20	=	3.70
Agua	:	0.44	x	42.50	=	18.70

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.70	:	18.70	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.61	:	18.70	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5	Kg
Agregado Fino	:	157.3	Kg
Agua Efectiva	:	18.70	lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.62** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 1.41%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	403.20 kg	0.13220 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1425.09 kg	0.53696 m3
AGUA	:	245.30 kg	0.24530 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	5.70 kg	0.00471 m3
TOTAL DE MATERIALES		2079.29 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2079.29 \text{ kg}}{0.919 \text{ m3}} = \mathbf{2262.14\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8684	8671	8693
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5768	5755	5777
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.040	2.036	2.044
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	**2.03986**		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	**2039.86**		

RENDIMIENTO = $\frac{2079.29 \text{ kg.}}{2039.856667 \text{ kg/m3}}$ = **1.019331 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.019331 \text{ m3}}{1\text{m3}}$ = **1.019**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{403.2 \text{ m3.}}{1.019331 \text{ m3}}$ = **395.55 kg/m3** = **9.31 bolsas/m3**

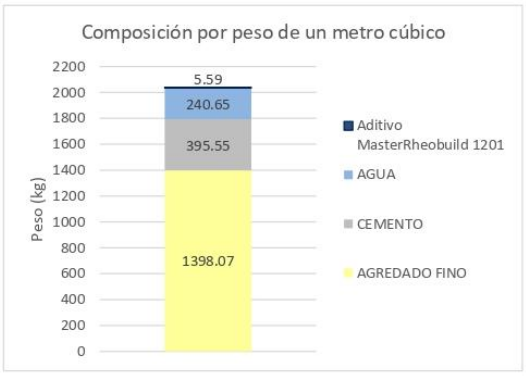
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 9.83 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 9"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.8 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	395.55 kg	0.130 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1398.07 kg	0.527 m3
AGUA	:	240.65 lts.	0.241 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	5.59 kg	0.005 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.097 m3
TOTAL		2039.86 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

DISEÑO APU Tipo GU 0.60 AD 0.942

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		255	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	255.00	/	0.6	=	425	=	10.00	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.009								
Cantidad de Aditivo		4003.50	=	4	kg	Volumen	=	3.3	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	425	/	3050	=	0.139 m3
Agua	:	255.00	/	1000	=	0.255 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.479 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.479	=	0.521 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.521	x	2671	=	1390.7 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	425.0 Kg/m3
Agua	:	251.7 Lts/m3
Agregado Fino	:	1390.7 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	4.0 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1390.70	x	1.0494	=	1459.33 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1390.70	x	0.04795	=	66.68 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	251.70	-	66.68	=	185.0 Lts.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	425.0	Kg/m3
Agua	:	185.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1459.3	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	4.0	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	425.00	/	425.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1459.33	/	425.00	=	3.43
Agua	:	0.44	x	42.50	=	18.70

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.43	:	18.70	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.35	:	18.70	Lts/m3

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	145.8 Kg
Agua Efectiva	:	18.70 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.60** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.942%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	425.00 kg	0.13934 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1392.65 kg	0.52474 m3
AGUA	:	251.70 kg	0.25170 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	4.00 kg	0.00331 m3
TOTAL DE MATERIALES		2073.35 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2073.35\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2255.88\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8715	8709	8721
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5799	5793	5805
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.051	2.049	2.053
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.05129**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2051.29**	

RENDIMIENTO = $\frac{2073.35\ kg.}{2051.29\ kg/m3}$ = **1.010754 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.010754\ m3}{1m3}$ = **1.011**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{425\ m3.}{1.010754\ m3}$ = **420.48 kg/m3** = **9.89 bolsas/m3**

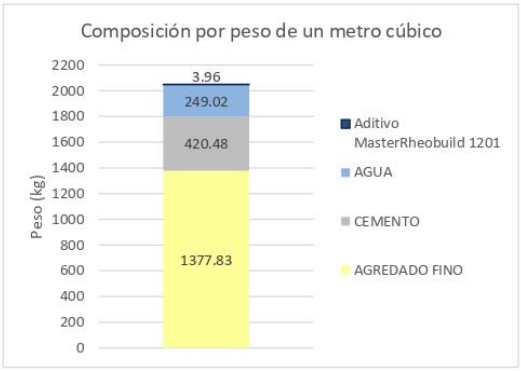
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 9.07 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 6 5/8"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.4 °C

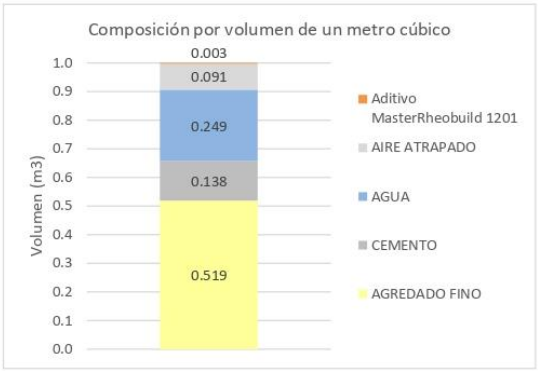
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	420.48 kg	0.138 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1377.83 kg	0.519 m3
AGUA	:	249.02 lts.	0.249 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	3.96 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.091 m3
TOTAL		2051.29 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.







DISEÑO APU Tipo GU 0.58 AD 0.706

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %



B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Densidad del MasterRheobuild 1201 : 1.21 kg/l

Estimación de Agua		260	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58							
Factor Cemento	**C=A/Rac**	260.00	/	0.58	=	448.3	=	10.55	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento		0.007							
Cantidad de Aditivo		3165.00	=	3.2 kg		Volumen	=	2.6	litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	448.3	/	3050	=	0.147 m3
Agua	:	260.00	/	1000	=	0.260 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.492 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.492	=	0.508 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.508	x	2671	=	1356.9 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	448.3 Kg/m3
Agua	:	257.4 Lts/m3
Agregado Fino	:	1356.9 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	3.2 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1356.90	x	1.0494	=	1423.86 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1356.90	x	0.04795	=	65.06 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	257.40	-	65.06	=	192.3 Lts.

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	448.3	Kg/m3
Agua	:	192.3	Lts/m3
Agregado Fino	:	1423.9	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	3.2	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	448.30	/	448.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1423.86	/	448.30	=	3.18
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.18	:	18.28	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.11	:	18.28	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	135.2 Kg
Agua Efectiva	:	18.28 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.58** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.706%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	448.30 kg	0.14698 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1358.80 kg	0.51198 m3
AGUA	:	257.40 kg	0.25740 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	3.20 kg	0.00264 m3
TOTAL DE MATERIALES		2067.70 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2067.70\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2249.92\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8763	8750	8759
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5847	5834	5843
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.068	2.064	2.067
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.06627**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2066.27**	

RENDIMIENTO = $\frac{2067.7\ kg.}{2066.266667\ kg/m3}$ = **1.000694 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.000694\ m3}{1m3}$ = **1.001**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{448.3\ m3.}{1.000694\ m3}$ = **447.99 kg/m3** = **10.54 bolsas/m3**

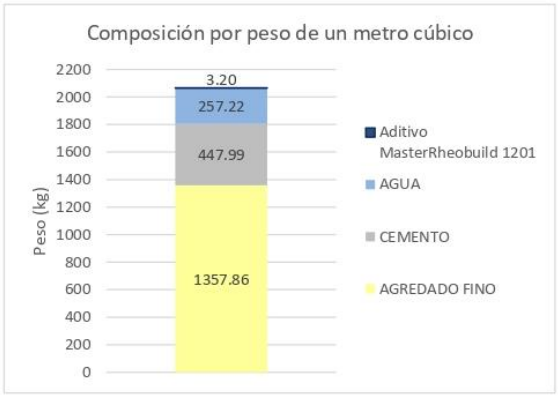
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	8.16 %	Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP)	6"	
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	31.9 °C	

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	447.99 kg	0.147 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1357.86 kg	0.512 m3
AGUA	:	257.22 lts.	0.257 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	3.20 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.081 m3
TOTAL		2066.27 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.







DISEÑO APU Tipo GU 0.62 AD 0.706

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		250	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.62								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	250.00	/	0.62	=	403.2	=	9.49	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.007								
Cantidad de Aditivo		2846.59	=	2.8	kg	Volumen	=	2.3	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	403.2	/	3050	=	0.132 m3
Agua	:	250.00	/	1000	=	0.250 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.467 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.467	=	0.533 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.533	x	2671	=	1423.1 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	403.2 Kg/m3
Agua	:	247.7 Lts/m3
Agregado Fino	:	1423.1 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	2.8 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1423.10	x	1.0494	=	1493.33 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1423.10	x	0.04795	=	68.24 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	247.70	-	68.24	=	179.5 Lts.



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	403.2	Kg/m3
Agua	:	179.5	Lts/m3
Agregado Fino	:	1493.3	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	2.8	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	403.20	/	403.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1493.33	/	403.20	=	3.70
Agua	:	0.45	x	42.50	=	19.13

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.70	:	19.13	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.61	:	19.13	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	157.3 Kg
Agua Efectiva	:	19.13 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.62** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.706%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	403.20 kg	0.13220 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1425.09 kg	0.53696 m3
AGUA	:	247.70 kg	0.24770 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	2.80 kg	0.00231 m3
TOTAL DE MATERIALES		2078.79 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2078.79 \text{ kg}}{0.919 \text{ m3}} = \mathbf{2261.59\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8786	8791	8778
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5870	5875	5862
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.076	2.078	2.074
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	**2.07605**		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	**2076.05**		

RENDIMIENTO = $\frac{2078.79 \text{ kg.}}{2076.053333 \text{ kg/m3}}$ = **1.001318 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.001318 \text{ m3}}{1\text{m3}}$ = **1.001**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{403.2 \text{ m3.}}{1.001318 \text{ m3}}$ = **402.67 kg/m3** = **9.47 bolsas/m3**

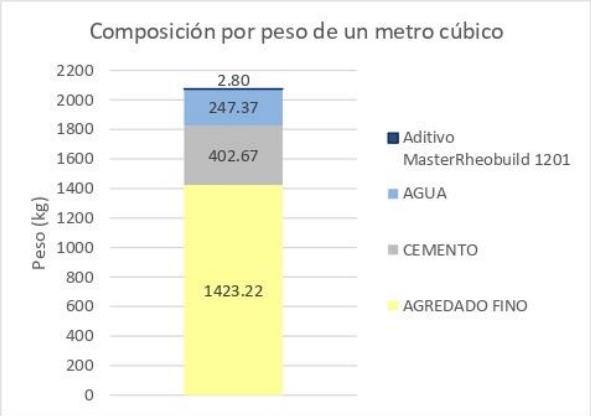
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	8.20 %	Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP)	5 1/2"	
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	31.6 °C	

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	402.67 kg	0.132 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1423.22 kg	0.536 m3
AGUA	:	247.37 lts.	0.247 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	2.80 kg	0.002 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.083 m3
TOTAL		2076.06 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.







DISEÑO APU Tipo GU 0.62 AD 0.942

Institución:	Investigación:	
Universidad Cientifíca del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	4.94 %



B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		250	Lts/m3			Densidad del MasterRheobuild 1201	:	1.21	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.62								
Factor Cemento		**C=A/Rac**	250.00	/	0.62	=	403.2	=	9.49	Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%							
Relacion Aditivo/Cemento		0.009								
Cantidad de Aditivo		3798.14	=	3.8	kg	Volumen	=	3.1	litros	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	403.2	/	3050	=	0.132	m3
Agua	:	250.00	/	1000	=	0.250	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.467	m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.467	=	0.533	m3
Peso del Agregado Fino	:	0.533	x	2671	=	1423.1	kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	403.2 Kg/m3
Agua	:	246.9 Lts/m3
Agregado Fino	:	1423.1 Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	3.8 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1423.10	x	1.0494	=	1493.33	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	4.94	-	0.14	=	4.80	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1423.10	x	0.04795	=	68.24	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	246.90	-	68.24	=	178.7	Lts.

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	403.2	Kg/m3
Agua	:	178.7	Lts/m3
Agregado Fino	:	1493.3	Kg/m3
MasterRheobuild 1201	:	3.8	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	403.20	/	403.20	=	1.00
Agregado Fino	:	1493.33	/	403.20	=	3.70
Agua	:	0.44	x	42.50	=	18.70

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.70	:	18.70	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1522.61 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	3.61	:	18.70	Lts/m3

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	157.3 Kg
Agua Efectiva	:	18.70 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.62** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.942%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	403.20 kg	0.13220 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1425.09 kg	0.53696 m3
AGUA	:	246.90 kg	0.24690 m3
ADITIVO MasterRheobuild 1201	:	3.80 kg	0.00314 m3
TOTAL DE MATERIALES		2078.99 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2078.99\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2261.74\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8724	8732	8720
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5808	5816	5804
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.054	2.057	2.053
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	**2.05494**		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	**2054.94**		

RENDIMIENTO = $\frac{2078.99\ kg.}{2054.943333\ kg/m3}$ = **1.011702 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{1.011702\ m3}{1m3}$ = **1.012**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{403.2\ m3.}{1.011702\ m3}$ = **398.54 kg/m3** = **9.38 bolsas/m3**

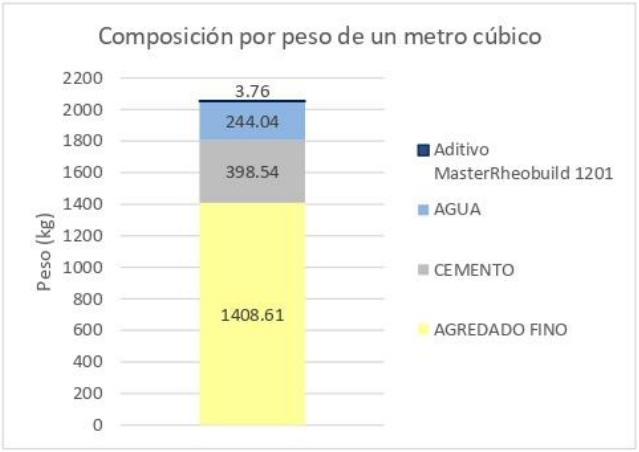
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 9.14 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 7"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.1 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	398.54 kg	0.131 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1408.61 kg	0.531 m3
AGUA	:	244.04 lts.	0.244 m3
Aditivo MasterRheobuild 1201	:	3.76 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.091 m3
TOTAL		2054.95 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	**INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.**	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. SALDANA FERREYRA, Keuson. Mg.





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

DISEÑO APU Tipo GU 0.60 SA 0.0

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	6.37 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		295	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60							
Factor Cemento		**C=A/Rac**	295.00	/	0.6	=	491.7	=	11.57 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%						

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	491.7	/	3050	=	0.161 m3
Agua	:	295.00	/	1000	=	0.295 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.541 m3

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.541	=	0.459 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.459	x	2671	=	1225.4 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	491.7 Kg/m3
Agua	:	295.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1225.4 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1225.40	x	1.0637	=	1303.46 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	6.37	-	0.14	=	6.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1225.40	x	0.0623	=	76.34 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	295.00	-	76.34	=	218.7 Lts.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	491.7	Kg/m3
Agua	:	218.7	Lts/m3
Agregado Fino	:	1303.5	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	491.70	/	491.70	=	1.00
Agregado Fino	:	1303.46	/	491.70	=	2.65
Agua	:	0.44	x	42.50	=	18.70

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.65	:	18.70	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1543.43 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.55	:	18.70	Lts/m3

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	112.6 Kg
Agua Efectiva	:	18.70 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.60** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.0%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	491.70 kg	0.16121 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1227.12 kg	0.46236 m3
AGUA	:	295.00 kg	0.29500 m3
TOTAL DE MATERIALES		2013.82 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2013.82\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2192.32\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8798	8801	8789
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5882	5885	5873
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.081	2.082	2.077
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	**2.07994**		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	**2079.94**		

RENDIMIENTO = $\frac{2013.82\ kg.}{2079.943333\ kg/m3}$ = **0.968209 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{0.968209\ m3}{1m3}$ = **0.968**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{491.7\ m3.}{0.968209\ m3}$ = **507.84 kg/m3** = **11.95 bolsas/m3**

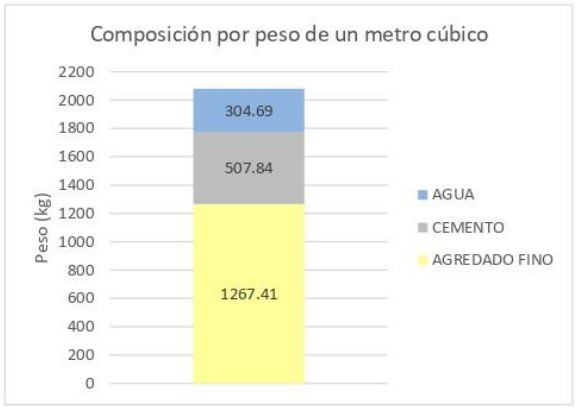
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 5.13 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 2 1/4"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.9 °C

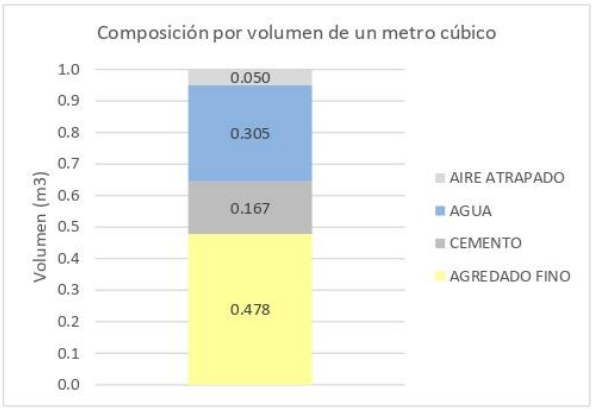
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	507.84 kg	0.167 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1267.41 kg	0.478 m3
AGUA	:	304.69 lts.	0.305 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.050 m3
TOTAL		2079.94 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

DISEÑO APU Tipo GU 0.62 SA 0.0

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	6.37 %



B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		300	Lts/m3					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.62						
Factor Cemento		**C=A/Rac**	300.00	/	0.62	=	483.9	= 11.39 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.9	/	3050	=	0.159 m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.544 m3

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.544	=	0.456 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.456	x	2671	=	1218.9 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	483.9 Kg/m3
Agua	:	300.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1218.9 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1218.90	x	1.0637	=	1296.54 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	6.37	-	0.14	=	6.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1218.90	x	0.0623	=	75.94 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	75.94	=	224.1 Lts.

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	483.9	Kg/m3
Agua	:	224.1	Lts/m3
Agregado Fino	:	1296.5	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	483.90	/	483.90	=	1.00
Agregado Fino	:	1296.54	/	483.90	=	2.68
Agua	:	0.46	x	42.50	=	19.55

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.68	:	19.55	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1543.43 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.58	:	19.55	Lts/m3

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	113.9 Kg
Agua Efectiva	:	19.55 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.62** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.0%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	483.90 kg	0.15866 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1220.61 kg	0.45991 m3
AGUA	:	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES		2004.51 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2004.51\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2182.21\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8815	8809	8827
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5899	5893	5911
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.087	2.085	2.091
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.08737**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2087.37**	

RENDIMIENTO = $\frac{2004.51\ kg.}{2087.37\ kg/m3}$ = **0.960304 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{0.960304\ m3}{1m3}$ = **0.960**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{483.9\ m3.}{0.960304\ m3}$ = **503.9 kg/m3** = **11.86 bolsas/m3**

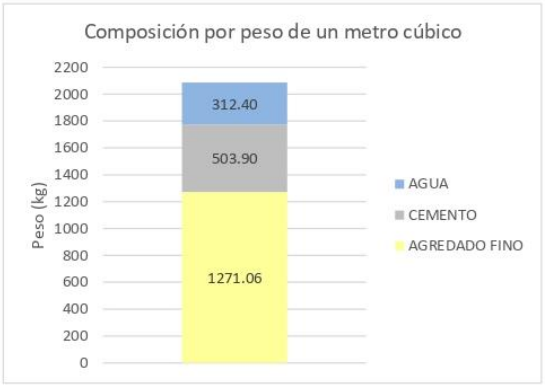
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	4.35 %	Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP)	2 5/8"	
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	30.1 °C	

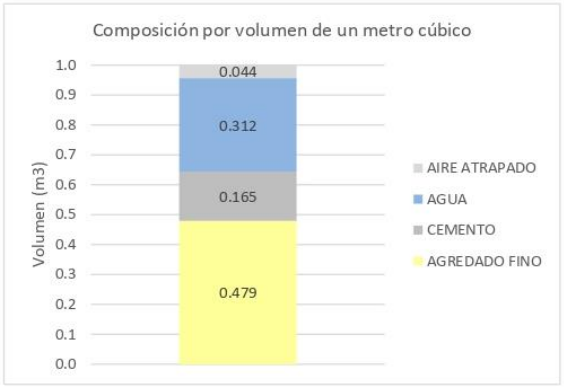
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	503.90 kg	0.165 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1271.06 kg	0.479 m3
AGUA	:	312.40 lts.	0.312 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.044 m3
TOTAL		2087.37 kg	1.0000 m3



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.







DISEÑO APU Tipo GU 0.58 SA 0.0

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	**APU Tipo GU**
Peso Específico	:	3.05 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.671 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.14 %
Peso Unitario Suelto	:	1,451 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,619 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.10
Humedad para Diseño	:	6.37 %



B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua		290	Lts/m3					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58						
Factor Cemento	**C=A/Rac**	290.00	/	0.58	=	500	=	11.76 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	500	/	3050	=	0.164 m3
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.539 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.539	=	0.461 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.461	x	2671	=	1231.5 kg

5. VALORES DE DISENO

Cemento	:	500.0 Kg/m3
Agua	:	290.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1231.5 Kg/m3

6. CORRECION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1231.50	x	1.0637	=	1309.95 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	6.37	-	0.14	=	6.23 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1231.50	x	0.0623	=	76.72 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	290.00	-	76.72	=	213.3 Lts.

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	500.0	Kg/m3
Agua	:	213.3	Lts/m3
Agregado Fino	:	1309.9	Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	500.00	/	500.00	=	1.00
Agregado Fino	:	1309.95	/	500.00	=	2.62
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.62	:	18.28	Lts/m3

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1543.43 Kg/m3

		C		AF		Agua	
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.53	:	18.28	Lts/m3

10. DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	111.4 Kg
Agua Efectiva	:	18.28 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.58** **Aditivo:** MasterRheobuild 1201 al 0.0%
Cemento: **APU Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	500.00 kg	0.16393 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1233.22 kg	0.46467 m3
AGUA	:	290.00 kg	0.29000 m3
TOTAL DE MATERIALES		2023.22 kg	0.919 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2023.22\ kg}{0.919\ m3} = \mathbf{2202.50\ kg/m3}$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8780	8785	8774
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5864	5869	5858
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.074	2.076	2.072
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		**2.07416**	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		**2074.16**	

RENDIMIENTO = $\frac{2023.22\ kg.}{2074.163333\ kg/m3}$ = **0.975439 m3**

RENDIMIENTO RELATIVO = $\frac{0.975439\ m3}{1m3}$ = **0.975**

CONTENIDO DE CEMENTO REAL = $\frac{500\ m3.}{0.975439\ m3}$ = **512.59 kg/m3** = **12.06 bolsas/m3**

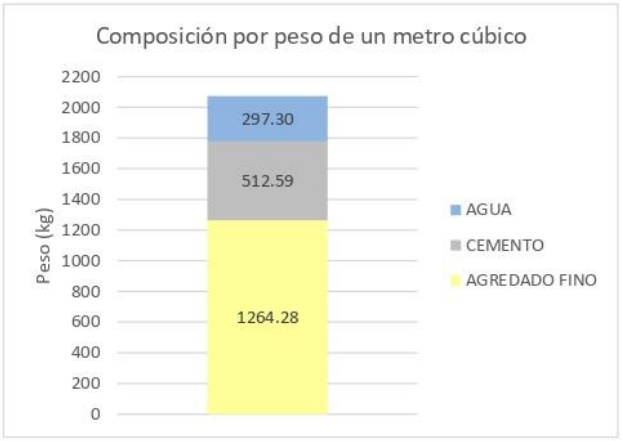
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 5.83 % Método gravimétrico
ASEMTAMIENTO (SLUMP) 2 1/2"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.6 °C

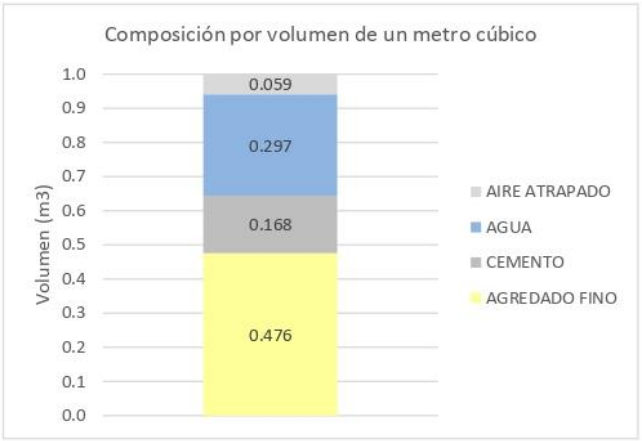
COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

		PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	:	512.59 kg	0.168 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	:	1264.28 kg	0.476 m3
AGUA	:	297.30 lts.	0.297 m3
AIRE ATRAPADO		0.00	0.059 m3
TOTAL		2074.17 kg	1.0000 m3

JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	**INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERRHEOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.**	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.







COMPRESIÓN - arena blanca. Relación A/C= 0.62

Institución:	Investigación:	
Universidad Cientifica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.07	274.5	27,990	79.643	351	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.01	278.7	28,418	78.697	361	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.09	272.4	27,778	79.881	348	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.00	273.7	27,909	78.54	355	**353**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.03	275.5	28,091	78.933	356	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	273.2	27,854	80.675	345	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	278.7	28,417	80.277	354	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
5.34	28.48	1.51



Institución:	Investigación:	
Universidad Cientifica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	266.4	27,164	80.754	336	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	264.3	26,950	80.595	334	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	260.2	26,532	80.516	330	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	260.5	26,563	80.357	331	**334**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.03	257.5	26,257	79.012	332	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.05	264.8	27,001	79.248	341	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.04	259.2	26,430	79.091	334	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
3.70	13.67	1.11

JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:
Universidad Cientifica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.15	225.4	22,981	80.914	284	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	228.6	23,314	80.675	289	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	225.5	22,993	80.675	285	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	227.5	23,197	80.595	288	**287**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	226.4	23,081	80.675	286	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	225.5	22,993	80.436	286	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	227.5	23,198	80.277	289	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.98	3.90	0.69



Institución:	Investigación:	
Universidad Cientifica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.10	197.4	20,125	80.119	251	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.16	200.3	20,425	80.993	252	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.07	195.4	19,923	79.564	250	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	202.2	20,618	80.357	257	**253**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	201.5	20,542	80.595	255	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	198.6	20,256	80.277	252	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.16	201.0	20,493	80.993	253	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.41	5.81	0.95



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	211.4	21,552	80.436	268	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	208.4	21,247	80.436	264	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	207.5	21,158	80.595	263	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	213.6	21,784	80.675	270	265
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	206.5	21,056	80.357	262	

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	199.4	20,328	79.881	254	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.08	195.4	19,921	79.802	250	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.08	196.5	20,035	79.802	251	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	201.2	20,515	80.039	256	**251**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	195.4	19,922	80.357	248	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.11	194.4	19,819	80.198	247	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	196.4	20,024	80.039	250	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
3.18	10.14	1.27

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	168.4	17,167	79.96	215	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	170.4	17,372	80.595	216	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	171.3	17,463	80.675	216	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	169.4	17,272	80.436	215	**215**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	167.5	17,079	80.595	212	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.11	165.3	16,851	80.277	210	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.08	170.4	17,372	79.802	218	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.70	7.29	1.26



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.11	149.4	15,234	80.198	190	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	151.4	15,434	80.357	192	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.11	148.3	15,117	80.198	189	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	151.4	15,434	80.357	192	**190**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	147.4	15,027	80.357	187	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	149.6	15,258	80.595	189	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	150.3	15,324	80.675	190	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.77	3.14	0.93



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	168.9	17,223	80.675	213	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	167.5	17,078	80.436	212	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	170.4	17,372	80.436	216	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.13	167.0	17,024	80.516	211	**212**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	168.5	17,181	80.198	214	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	167.2	17,053	80.357	212	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.13	164.3	16,754	80.595	208	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.50	6.24	1.18



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.10	159.4	16,250	80.119	203	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	155.6	15,870	80.198	198	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.13	157.5	16,058	80.516	199	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	155.5	15,855	80.357	197	**200**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	158.3	16,141	80.277	201	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	158.7	16,180	80.357	201	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	156.5	15,954	80.754	198	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.15	4.62	1.07



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.10	136.6	13,931	80.119	174	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.15	137.0	13,965	80.914	173	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	133.5	13,611	80.675	169	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.13	132.5	13,509	80.595	168	**172**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.13	135.5	13,815	80.595	171	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	139.6	14,237	80.675	176	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	133.6	13,621	80.198	170	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.88	8.29	1.67



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.07	119.6	12,199	79.643	153	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.10	117.5	11,984	80.119	150	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	118.6	12,097	80.198	151	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	121.5	12,386	80.198	154	**152**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	117.5	11,980	80.675	148	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	124.0	12,642	80.436	157	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.62 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	118.8	12,110	80.357	151	

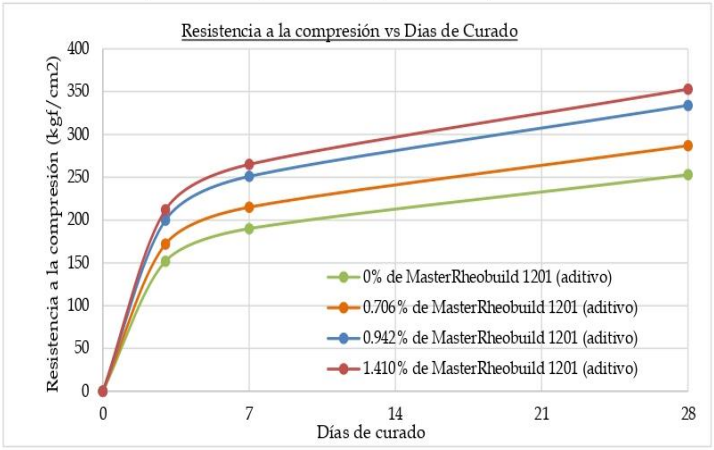
DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.94	8.67	1.94

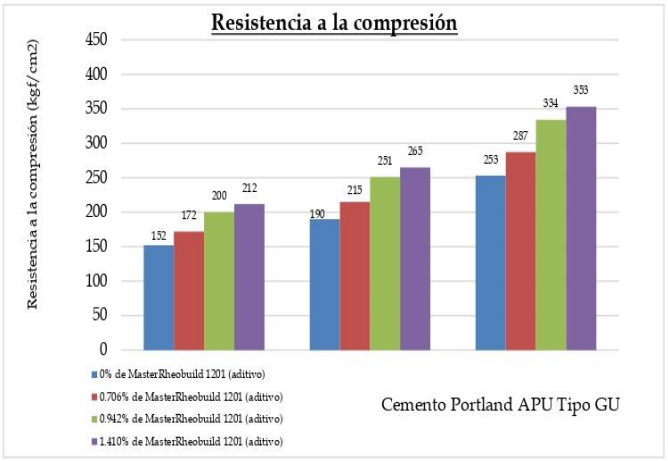


Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm^2)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.62				
días de curado	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
3 días	152	172	200	212
7 días	190	215	251	265
28 días	253	287	334	353

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.62				
días de curado	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
3 días	1.94	1.67	1.07	1.18
7 días	0.93	1.26	1.27	1.23
28 días	0.95	0.69	1.11	1.51





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

COMPRESIÓN - arena blanca. Relación A/C= 0.60

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (dias)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	297.6	30,350	80.595	377	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	294.4	30,016	80.357	374	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	291.5	29,722	80.357	370	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.10	293.5	29,927	80.119	374	**374**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.17	298.8	30,473	81.233	375	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	296.2	30,203	80.595	375	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	292.5	29,825	80.595	370	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.64	6.95	0.71



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.15	283.5	28,909	80.914	357	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	281.5	28,702	80.357	357	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.16	285.7	29,132	81.073	359	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	283.7	28,926	80.516	359	**358**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.10	281.5	28,702	80.119	358	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	282.8	28,837	80.357	359	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.10	281.7	28,729	80.039	359	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
0.95	0.90	0.27



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	253.7	25,865	80.357	322	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	255.6	26,067	80.277	325	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	251.5	25,643	80.277	319	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.12	254.8	25,986	80.436	323	**323**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	252.4	25,734	80.198	321	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	256.0	26,102	80.277	325	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.15	256.4	26,142	80.834	323	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.15	4.62	0.67



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.04	208.4	21,247	79.169	268	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.05	210.4	21,451	79.327	270	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.07	207.5	21,157	79.564	266	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.10	206.6	21,065	80.119	263	**268**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.09	209.5	21,367	79.96	267	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	213.4	21,760	80.277	271	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.10	211.4	21,553	80.119	269	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.69	7.24	1.00



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.08	219.4	22,368	79.802	280	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.16	224.4	22,878	81.073	282	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	223.5	22,789	80.119	284	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	221.4	22,572	80.039	282	**281**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	220.6	22,494	80.595	279	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.05	219.7	22,407	79.248	283	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	219.5	22,381	79.881	280	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.81	3.29	0.65



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	210.6	21,478	79.96	269	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	213.4	21,757	80.754	269	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	211.5	21,565	80.039	269	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	211.7	21,586	80.119	269	**269**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	208.5	21,259	79.96	266	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.25	219.0	22,329	82.516	271	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.11	209.9	21,401	80.198	267	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.62	2.62	0.60



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.34	200.6	20,453	83.971	244	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.25	199.0	20,288	82.435	246	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.32	197.8	20,174	83.647	241	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.31	195.7	19,954	83.404	239	**242**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	189.4	19,311	80.357	240	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.11	187.6	19,128	80.277	238	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	191.9	19,565	80.675	243	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.88	8.29	1.19



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.20	162.7	16,586	81.633	203	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	159.6	16,277	80.516	202	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	156.9	15,996	80.595	198	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	158.2	16,129	80.914	199	**201**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.17	159.8	16,299	81.233	201	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.18	161.6	16,477	81.313	203	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	159.3	16,242	80.914	201	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.91	3.67	0.95



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	178.7	18,217	81.473	224	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	179.7	18,319	81.633	224	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	180.5	18,410	81.473	226	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	177.0	18,044	81.553	221	**224**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.21	180.8	18,441	81.873	225	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	177.0	18,047	81.553	221	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	179.9	18,342	81.713	224	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.90	3.62	0.85



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.15	171.5	17,491	80.914	216	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	169.5	17,288	80.675	214	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	170.6	17,394	80.754	215	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	172.7	17,609	81.633	216	**215**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.17	168.8	17,217	81.233	212	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	173.8	17,727	81.633	217	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.18	171.6	17,496	81.393	215	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.63	2.67	0.76



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.22	156.4	15,947	82.034	194	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.22	156.4	15,944	82.034	194	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.25	158.0	16,106	82.516	195	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	152.5	15,548	81.553	191	**194**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	155.5	15,855	81.553	194	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	154.7	15,779	81.553	193	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.18	156.9	15,996	81.393	197	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.83	3.33	0.94



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.23	129.4	13,191	82.194	160	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	127.7	13,017	81.473	160	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	128.7	13,123	81.473	161	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	132.6	13,518	81.633	166	**161**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	129.6	13,220	81.633	162	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	127.5	12,998	81.633	159	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.60 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.21	129.8	13,240	81.873	162	

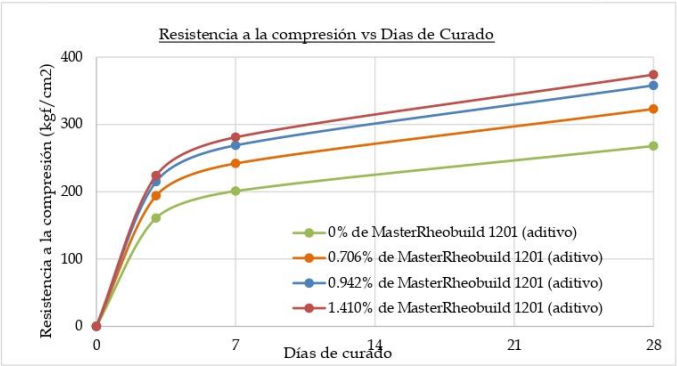
DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.30	5.29	1.43

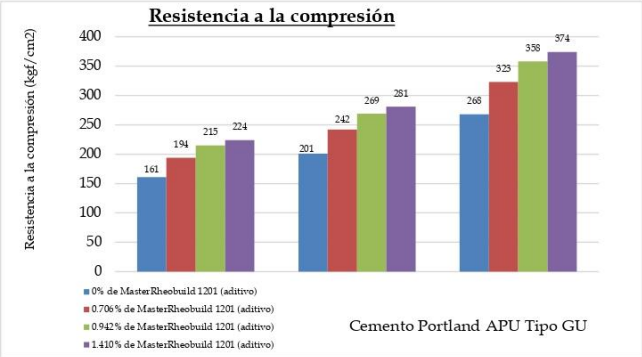


Institución:	Investigación:	
Universidad Cientifica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm²)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.60				
días de curado	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
3 días	161	194	215	224
7 días	201	242	269	281
28 días	268	323	358	374

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.60				
días de curado	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
3 días	1.43	0.94	0.76	0.85
7 días	0.95	1.19	0.60	0.65
28 días	1.00	0.67	0.27	0.71





JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

COMPRESIÓN - arena blanca. Relación A/C= 0.58

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.22	347.0	35,382	81.953	432	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.24	349.6	35,653	82.355	433	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.22	351.5	35,840	81.953	437	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.16	347.0	35,381	80.993	437	**435**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.23	349.2	35,606	82.114	434	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.19	351.5	35,841	81.553	439	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.19	348.1	35,495	81.553	435	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.50	6.24	0.57



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.20	319.4	32,566	81.713	399	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.21	318.5	32,476	81.793	397	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.19	317.6	32,384	81.553	397	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.24	319.6	32,588	82.275	396	**398**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.20	321.6	32,791	81.713	401	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.22	320.2	32,649	81.953	398	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.19	319.3	32,557	81.553	399	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.68	2.81	0.42



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	286.6	29,224	80.675	362	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.19	288.6	29,432	81.553	361	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.28	295.5	30,130	82.919	363	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.21	291.4	29,716	81.793	363	**363**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.18	288.5	29,416	81.313	362	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.20	290.4	29,609	81.633	363	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.21	292.7	29,844	81.793	365	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.25	1.57	0.35



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.17	227.0	23,142	81.233	285	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	224.4	22,880	80.516	284	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.16	222.4	22,674	81.073	280	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.13	227.0	23,142	80.595	287	**285**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.11	227.5	23,197	80.198	289	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.14	225.4	22,985	80.675	285	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	27/03/2024	28	10.15	224.4	22,878	80.834	283	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.87	8.24	1.01

JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	256.4	26,141	80.914	323	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.16	259.7	26,479	81.073	327	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	261.5	26,670	80.834	330	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	258.5	26,359	80.675	327	**326**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.17	259.8	26,496	81.233	326	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.17	257.5	26,255	81.153	324	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	259.7	26,483	80.914	327	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.29	5.24	0.70



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	233.6	23,821	80.595	296	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.18	236.7	24,136	81.313	297	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.17	238.7	24,345	81.233	300	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.20	237.5	24,216	81.633	297	**299**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.20	239.8	24,457	81.633	300	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.17	238.2	24,288	81.233	299	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.16	239.6	24,436	81.073	301	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.90	3.62	0.64



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	216.4	22,063	80.516	274	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.13	214.6	21,886	80.595	272	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.14	213.7	21,790	80.675	270	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.16	215.5	21,972	81.073	271	**272**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	217.8	22,213	80.914	275	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.15	217.0	22,125	80.914	273	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.12	214.7	21,892	80.357	272	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.72	2.95	0.63

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.20	171.4	17,474	81.713	214	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	169.4	17,269	79.881	216	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	164.6	16,781	79.881	210	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.09	167.8	17,115	79.881	214	**214**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.10	169.9	17,322	80.039	216	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.05	167.4	17,069	79.327	215	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	06/03/2024	7	10.08	164.6	16,782	79.802	210	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.57	6.62	1.20



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	1.410%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.16	209.4	21,349	81.073	263	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.18	207.7	21,174	81.313	260	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.18	208.7	21,276	81.393	261	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.17	209.5	21,360	81.233	263	**261**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	205.0	20,902	81.473	257	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.16	207.0	21,105	81.073	260	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	208.5	21,258	81.633	260	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.07	4.29	0.79



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.942%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.15	186.4	19,003	80.914	235	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.15	188.4	19,207	80.914	237	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.17	190.4	19,410	81.153	239	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.15	189.3	19,307	80.834	239	**238**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.13	187.3	19,094	80.516	237	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.19	190.5	19,430	81.473	238	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.15	188.7	19,237	80.834	238	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.40	1.95	0.59



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.706%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.24	175.3	17,880	82.355	217	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.18	174.4	17,780	81.393	218	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.12	174.5	17,796	80.357	221	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	173.3	17,672	80.277	220	**218**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.11	172.6	17,597	80.277	219	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.14	172.4	17,579	80.675	218	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.16	171.6	17,495	80.993	216	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
1.72	2.95	0.79



Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Adición de MasterRheobuild 1201	0.00%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU	
Peso específico	3.05	gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.17	136.4	13,905	81.233	171	
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	138.6	14,129	81.713	173	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	135.5	13,814	81.633	169	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.26	141.3	14,409	82.596	174	**171**
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.20	138.5	14,123	81.633	173	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.16	134.7	13,730	81.073	169	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.58 con MasterRheobuild 1201	28/02/2024	02/03/2024	3	10.25	135.4	13,807	82.516	167	

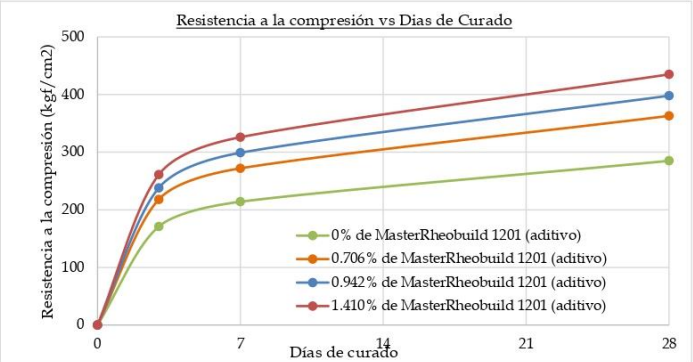
DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
2.61	6.81	1.53

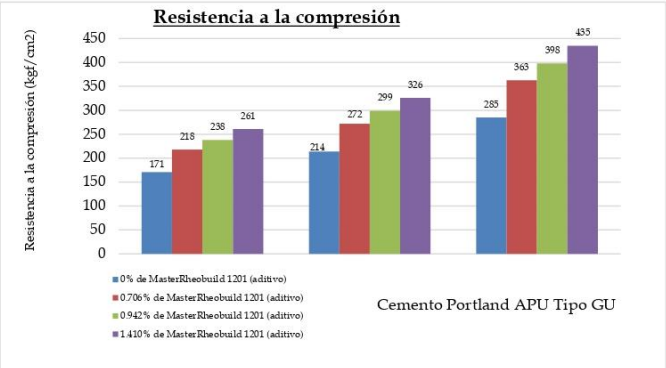


Institución:	Investigación:
Universidad Cientifica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm²)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.58				
días de curado	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
3 días	171	218	238	261
7 días	214	272	299	326
28 días	285	363	398	435

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/Agregado de cantera arena blanca_ W/C=0.58				
días de curado	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
3 días	1.53	0.79	0.59	0.79
7 días	1.20	0.63	0.64	0.70
28 días	1.01	0.35	0.42	0.57





JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Módulo Elástico

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-4	TESTIGO - RELACION AGUA CEMENTO 0.58

DATOS : **1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm)	:	10.08
Área (cm2)	:	79.72
Fecha de vaciado	:	28/02/2024
Fecha de ensayo	:	27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		435

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.75

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.54	0.0080000	0.0019755	0.0000593	0.0000196
2000	25.09	0.0120000	0.0031608	0.0000889	0.0000314
3000	37.63	0.0165000	0.0042144	0.0001222	0.0000418
4000	50.18	0.0230000	0.0052680	0.0001704	0.0000523
5000	62.72	0.0295000	0.0063216	0.0002185	0.0000627
6000	75.26	0.0370000	0.0079020	0.0002741	0.0000784
7000	87.81	0.0435000	0.0094824	0.0003222	0.0000941
8000	100.35	0.0475000	0.0110628	0.0003519	0.0001098
9000	112.90	0.0575000	0.0126432	0.0004259	0.0001255
10000	125.44	0.0650000	0.0136090	0.0004815	0.0001351
11000	137.98	0.0715000	0.0152772	0.0005296	0.0001516

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.54	0.0000593			
X	0.0000500	X	8.60	s1
25.09	0.0000889			

125.44	0.0004815			
174.00	Y	Y	0.0006678	e2
137.98	0.0005296			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.54	0.0000196			
8.60	Y	Y	0.0000159	et1
25.09	0.0000314			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

125.44	0.0001351			
174.00	Y	Y	0.0001990	et2
137.98	0.0001516			



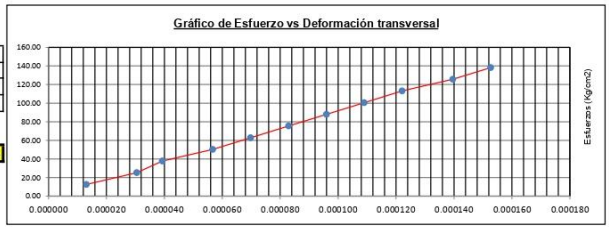
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**7.30**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**159.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0006359**
MODULO ELASTICO	**259,259**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000058**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001745**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0006359**
MODULO DE POISSON	**0.288**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-3	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.58

DATOS : **0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.07
Área (cm2) : 79.56
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		398

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.65

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.57	0.0080000	0.0013170	0.0000593	0.0000131
2000	25.14	0.0110000	0.0030730	0.0000815	0.0000305
3000	37.71	0.0165000	0.0039510	0.0001222	0.0000393
4000	50.28	0.0240000	0.0057070	0.0001778	0.0000567
5000	62.85	0.0315000	0.0070240	0.0002333	0.0000698
6000	75.41	0.0365000	0.0083410	0.0002704	0.0000829
7000	87.98	0.0430000	0.0096580	0.0003185	0.0000960
8000	100.55	0.0525000	0.0109750	0.0003889	0.0001090
9000	113.12	0.0585000	0.0122920	0.0004333	0.0001221
10000	125.69	0.0685000	0.0140480	0.0005074	0.0001396
11000	138.26	0.0750000	0.0153650	0.0005556	0.0001527

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.57	0.0000593			
X	0.0000500	X	7.30	s1
25.14	0.0000815			

125.69	0.0005074			
159.20	Y	Y	0.0006359	e2
138.26	0.0005556			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.57	0.0000131			
7.30	Y	Y	0.0000058	et1
25.14	0.0000305			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

125.69	0.0001396			
159.20	Y	Y	0.0001745	et2
138.26	0.0001527			



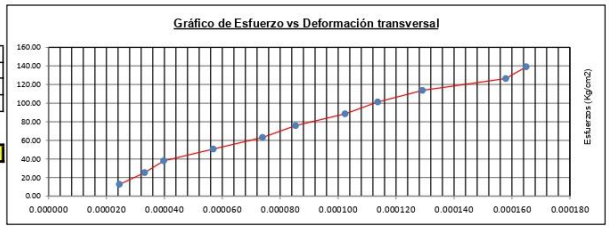
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**13.82**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**145.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005624**
MODULO ELASTICO	**256,401**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000253**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001683**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005624**
MODULO DE POISSON	**0.279**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-2	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.58

DATOS : **0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.04
Área (cm2) : 79.09
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		363

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.35

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.64	0.0063000	0.0024584	0.0000467	0.0000245
2000	25.29	0.0111000	0.0033364	0.0000822	0.0000332
3000	37.93	0.0201500	0.0039949	0.0001493	0.0000398
4000	50.58	0.0229500	0.0057070	0.0001700	0.0000569
5000	63.22	0.0297000	0.0074191	0.0002200	0.0000739
6000	75.86	0.0355500	0.0085605	0.0002633	0.0000853
7000	88.51	0.0414000	0.0102726	0.0003067	0.0001024
8000	101.15	0.0481500	0.0114140	0.0003567	0.0001137
9000	113.79	0.0549000	0.0129505	0.0004067	0.0001291
10000	126.44	0.0556000	0.0158479	0.0004119	0.0001579
11000	139.08	0.0693000	0.0165503	0.0005133	0.0001649

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.64	0.0000467			
X	0.0000500	X	13.82	s1
25.29	0.0000822			

126.44	0.0004119			
145.20	Y	Y	0.0005624	e2
139.08	0.0005133			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.64	0.0000245			
13.82	Y	Y	0.0000253	et1
25.29	0.0000332			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

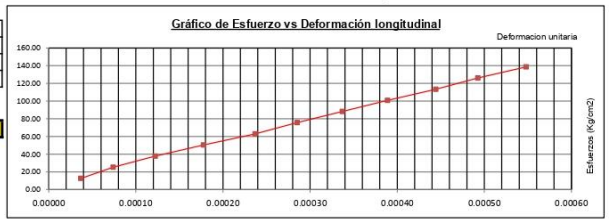
126.44	0.0001579			
145.20	Y	Y	0.0001683	et2
139.08	0.0001649			



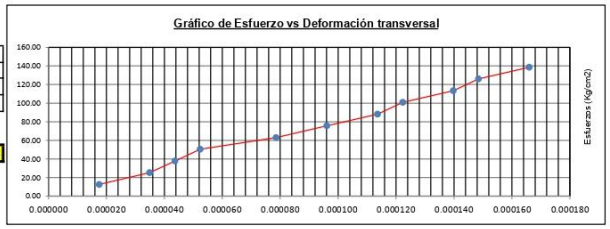
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**17.03**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**114.00**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0004395**
MODULO ELASTICO	**248,960**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000236**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001318**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0004395**
MODULO DE POISSON	**0.278**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-1	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.58

DATOS : **0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.05
Área (cm2) : 79.33
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		285

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.5

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.61	0.0050000	0.0017560	0.0000370	0.0000175
2000	25.21	0.0100000	0.0035120	0.0000741	0.0000349
3000	37.82	0.0165000	0.0043900	0.0001222	0.0000437
4000	50.42	0.0240000	0.0052680	0.0001778	0.0000524
5000	63.03	0.0320000	0.0079020	0.0002370	0.0000786
6000	75.63	0.0385000	0.0096580	0.0002852	0.0000961
7000	88.24	0.0455000	0.0114140	0.0003370	0.0001136
8000	100.84	0.0525000	0.0122920	0.0003889	0.0001223
9000	113.45	0.0600000	0.0140480	0.0004444	0.0001398
10000	126.06	0.0665000	0.0149260	0.0004926	0.0001485
11000	138.66	0.0740000	0.0166820	0.0005481	0.0001660

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.61	0.0000370			
X	0.0000500	X	17.03	s1
25.21	0.0000741			

126.06	0.0004926			
114.00	Y	Y	0.0004395	e2
138.66	0.0005481			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.61	0.0000175			
17.03	Y	Y	0.0000236	et1
25.21	0.0000349			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

126.06	0.0001485			
114.00	Y	Y	0.0001318	et2
138.66	0.0001660			



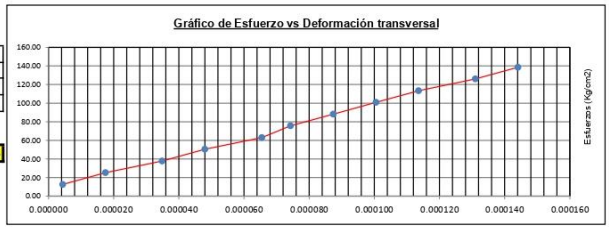
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**22.58**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**149.60**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005705**
MODULO ELASTICO	**244,035**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000148**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001635**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005705**
MODULO DE POISSON	**0.286**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-4	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.60

DATOS : **1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.05
Área (cm2) : 79.33
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		374

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.5

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.61	0.0020000	0.0004390	0.0000148	0.0000044
2000	25.21	0.0080000	0.0017560	0.0000593	0.0000175
3000	37.82	0.0135000	0.0035120	0.0001000	0.0000349
4000	50.42	0.0210000	0.0048290	0.0001556	0.0000480
5000	63.03	0.0270000	0.0065850	0.0002000	0.0000655
6000	75.63	0.0340000	0.0074630	0.0002519	0.0000743
7000	88.24	0.0405000	0.0087800	0.0003000	0.0000874
8000	100.84	0.0480000	0.0100970	0.0003556	0.0001005
9000	113.45	0.0555000	0.0114140	0.0004111	0.0001136
10000	126.06	0.0630000	0.0131700	0.0004667	0.0001310
11000	138.66	0.0710000	0.0144870	0.0005259	0.0001441

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.61	0.0000148			
X	0.0000500	X	22.58	s1
25.21	0.0000593			

113.45	0.0004111			
149.60	Y	Y	0.0005705	e2
126.06	0.0004667			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.61	0.0000044			
22.58	Y	Y	0.0000148	et1
25.21	0.0000175			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

113.45	0.0001136			
149.60	Y	Y	0.0001635	et2
126.06	0.0001310			



Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**17.16**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**143.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005723**
MODULO ELASTICO	**241,317**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000075**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001559**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005723**
MODULO DE POISSON	**0.284**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-3	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.60

DATOS : **0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.04
Área (cm2) : 79.09
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		358

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.35

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.64	0.0055000	0.0004390	0.0000407	0.0000044
2000	25.29	0.0090000	0.0013170	0.0000667	0.0000131
3000	37.93	0.0135000	0.0030730	0.0001000	0.0000306
4000	50.58	0.0200000	0.0043900	0.0001481	0.0000437
5000	63.22	0.0270000	0.0052680	0.0002000	0.0000525
6000	75.86	0.0335000	0.0065850	0.0002481	0.0000656
7000	88.51	0.0395000	0.0079020	0.0002926	0.0000787
8000	101.15	0.0465000	0.0096580	0.0003444	0.0000962
9000	113.79	0.0540000	0.0105360	0.0004000	0.0001050
10000	126.44	0.0640000	0.0127310	0.0004741	0.0001269
11000	139.08	0.0690000	0.0144870	0.0005111	0.0001444

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.64	0.0000407			
X	0.0000500	X	17.16	s1
25.29	0.0000667			

113.79	0.0004000			
143.20	Y	Y	0.0005723	e2
126.44	0.0004741			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.64	0.0000044			
17.16	Y	Y	0.0000075	et1
25.29	0.0000131			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

113.79	0.0001050			
143.20	Y	Y	0.0001559	et2
126.44	0.0001269			



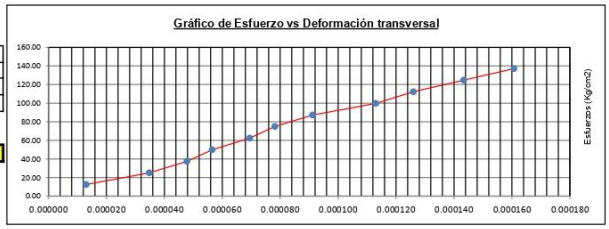
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**10.90**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**129.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005443**
MODULO ELASTICO	**239,328**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000103**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001497**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005443**
MODULO DE POISSON	**0.282**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-2	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.60

DATOS : **0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.11
Área (cm2) : 80.2
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		323

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	101.05

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.47	0.0075000	0.0013170	0.0000556	0.0000130
2000	24.94	0.0135000	0.0035120	0.0001000	0.0000348
3000	37.41	0.0180000	0.0048290	0.0001333	0.0000478
4000	49.88	0.0245000	0.0057070	0.0001815	0.0000565
5000	62.34	0.0310000	0.0070240	0.0002296	0.0000695
6000	74.81	0.0385000	0.0079020	0.0002852	0.0000782
7000	87.28	0.0450000	0.0092190	0.0003333	0.0000912
8000	99.75	0.0510000	0.0114140	0.0003778	0.0001130
9000	112.22	0.0585000	0.0127310	0.0004333	0.0001260
10000	124.69	0.0695000	0.0144870	0.0005148	0.0001434
11000	137.16	0.0760000	0.0162430	0.0005630	0.0001607

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.47	0.0000556			
X	0.0000500	X	10.90	s1
24.94	0.0001000			

112.22	0.0004333			
129.20	Y	Y	0.0005443	e2
124.69	0.0005148			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.47	0.0000130			
10.90	Y	Y	0.0000103	et1
24.94	0.0000348			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

112.22	0.0001260			
129.20	Y	Y	0.0001497	et2
124.69	0.0001434			



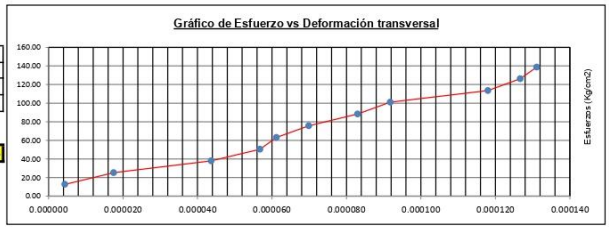
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**14.60**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**107.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0004387**
MODULO ELASTICO	**238,230**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000065**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001136**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0004387**
MODULO DE POISSON	**0.276**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-1	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.60

DATOS : **0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.05
Área (cm2) : 79.25
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		268

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.45

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.62	0.0055000	0.0004390	0.0000407	0.0000044
2000	25.24	0.0135000	0.0017560	0.0001000	0.0000175
3000	37.85	0.0185000	0.0043900	0.0001370	0.0000437
4000	50.47	0.0245000	0.0057070	0.0001815	0.0000568
5000	63.09	0.0315000	0.0061460	0.0002333	0.0000612
6000	75.71	0.0395000	0.0070240	0.0002926	0.0000699
7000	88.33	0.0470000	0.0083410	0.0003481	0.0000830
8000	100.95	0.0535000	0.0092190	0.0003963	0.0000918
9000	113.56	0.0630000	0.0118530	0.0004667	0.0001180
10000	126.18	0.0705000	0.0127310	0.0005222	0.0001267
11000	138.80	0.0795000	0.0131700	0.0005889	0.0001311

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.62	0.0000407			
X	0.0000500	X	14.60	s1
25.24	0.0001000			

113.56	0.0004667			
107.20	Y	Y	0.0004387	e2
126.18	0.0005222			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.62	0.0000044			
14.60	Y	Y	0.0000065	et1
25.24	0.0000175			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

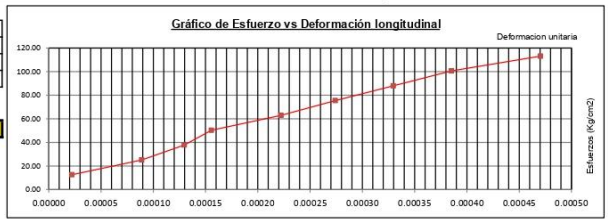
113.56	0.0001180			
107.20	Y	Y	0.0001136	et2
126.18	0.0001267			



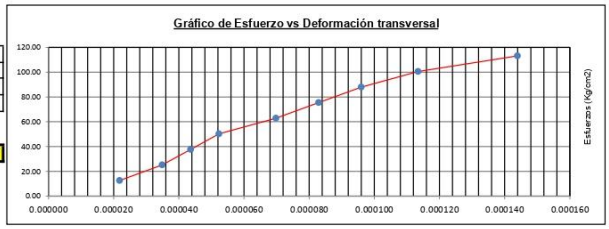
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**17.81**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**141.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005650**
MODULO ELASTICO	**239,592**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000273**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001697**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005650**
MODULO DE POISSON	**0.277**



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-4	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.62

DATOS : **1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.07
Área (cm2) : 79.56
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		353

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.65

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.57	0.0030000	0.0021950	0.0000222	0.0000218
2000	25.14	0.0120000	0.0035120	0.0000889	0.0000349
3000	37.71	0.0175000	0.0043900	0.0001296	0.0000436
4000	50.28	0.0210000	0.0052680	0.0001556	0.0000523
5000	62.85	0.0300000	0.0070240	0.0002222	0.0000698
6000	75.41	0.0370000	0.0083410	0.0002741	0.0000829
7000	87.98	0.0445000	0.0096580	0.0003296	0.0000960
8000	100.55	0.0520000	0.0114140	0.0003852	0.0001134
9000	113.12	0.0635000	0.0144870	0.0004704	0.0001439

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.57	0.0000222			
X	0.0000500	X	17.81	s1
25.14	0.0000889			

87.98	0.0003296			
141.20	Y	Y	0.0005650	e2
100.55	0.0003852			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.57	0.0000218			
17.81	Y	Y	0.0000273	et1
25.14	0.0000349			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

87.98	0.0000960			
141.20	Y	Y	0.0001697	et2
100.55	0.0001134			



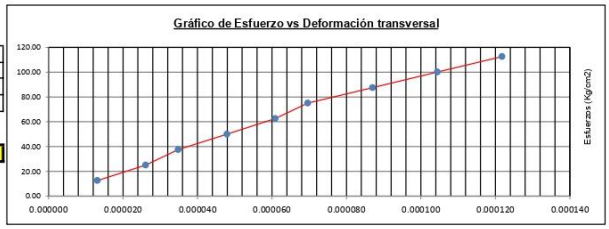
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**10.55**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**133.60**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005660**
MODULO ELASTICO	**238,469**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000111**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001511**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005660**
MODULO DE POISSON	**0.271**



JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-3	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.62

DATOS : **0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.09
Área (cm2) : 79.96
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		334

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.9

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.51	0.0080000	0.0013170	0.0000593	0.0000131
2000	25.01	0.0160000	0.0026340	0.0001185	0.0000261
3000	37.52	0.0200000	0.0035120	0.0001481	0.0000348
4000	50.03	0.0285000	0.0048290	0.0002111	0.0000479
5000	62.53	0.0360000	0.0061460	0.0002667	0.0000609
6000	75.04	0.0450000	0.0070240	0.0003333	0.0000696
7000	87.54	0.0525000	0.0087800	0.0003889	0.0000870
8000	100.05	0.0590000	0.0105360	0.0004370	0.0001044
9000	112.56	0.0765000	0.0122920	0.0005667	0.0001218

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.51	0.0000593			
X	0.0000500	X	10.55	s1
25.01	0.0001185			

87.54	0.0003889			
133.60	Y	Y	0.0005660	e2
100.05	0.0004370			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.51	0.0000131			
10.55	Y	Y	0.0000111	et1
25.01	0.0000261			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

87.54	0.0000870			
133.60	Y	Y	0.0001511	et2
100.05	0.0001044			



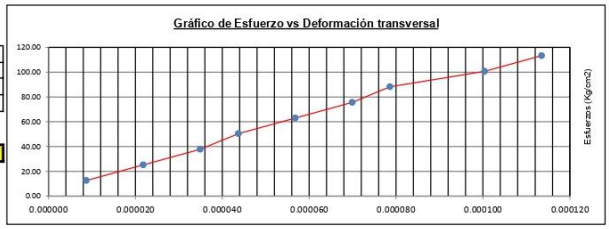
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**1.22**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**114.80**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005279**
MODULO ELASTICO	**237,665**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**-0.0000031**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001247**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0005279**
MODULO DE POISSON	**0.267**



JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-2	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.62

DATOS : **0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.06
Área (cm2) : 79.41
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		287

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.55

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.59	0.0090000	0.0008780	0.0000667	0.0000087
2000	25.19	0.0115000	0.0021950	0.0000852	0.0000218
3000	37.78	0.0175000	0.0035120	0.0001296	0.0000349
4000	50.37	0.0230000	0.0043900	0.0001704	0.0000437
5000	62.96	0.0320000	0.0057070	0.0002370	0.0000568
6000	75.56	0.0400000	0.0070240	0.0002963	0.0000699
7000	88.15	0.0480000	0.0079020	0.0003556	0.0000786
8000	100.74	0.0590000	0.0100970	0.0004370	0.0001004
9000	113.34	0.0665000	0.0114140	0.0004926	0.0001135

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.59	0.0000667			
X	0.0000500	X	1.22	s1
25.19	0.0000852			

88.15	0.0003556			
114.80	Y	Y	0.0005279	e2
100.74	0.0004370			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.59	0.0000087			
1.22	Y	Y	-0.0000031	et1
25.19	0.0000218			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

88.15	0.0000786			
114.80	Y	Y	0.0001247	et2
100.74	0.0001004			



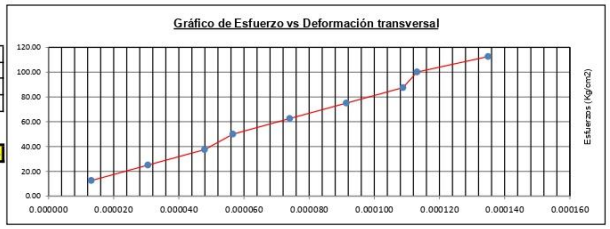
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**12.05**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**101.20**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0004295**
MODULO ELASTICO	**234,914**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000125**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001135**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0004295**
MODULO DE POISSON	**0.266**





Institución:	Investigación:
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

M-1	TESTIGO - RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.62

DATOS : **0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)**

Diametro (cm) : 10.09
Área (cm2) : 79.96
Fecha de vaciado : 28/02/2024
Fecha de ensayo : 27/03/2024

ESFUERZO MAXIMO (KG/CM2)		253

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.9

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.51	0.0070000	0.0013170	0.0000519	0.0000131
2000	25.01	0.0140000	0.0030730	0.0001037	0.0000305
3000	37.52	0.0185000	0.0048290	0.0001370	0.0000479
4000	50.03	0.0270000	0.0057070	0.0002000	0.0000566
5000	62.53	0.0335000	0.0074630	0.0002481	0.0000740
6000	75.04	0.0430000	0.0092190	0.0003185	0.0000914
7000	87.54	0.0475000	0.0109750	0.0003519	0.0001088
8000	100.05	0.0571000	0.0114140	0.0004230	0.0001131
9000	112.56	0.0645500	0.0136090	0.0004781	0.0001349

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.51	0.0000519			
X	0.0000500	X	12.05	s1
25.01	0.0001037			

87.54	0.0003519			
101.20	Y	Y	0.0004295	e2
100.05	0.0004230			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.51	0.0000131			
12.05	Y	Y	0.0000125	et1
25.01	0.0000305			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

87.54	0.0001088			
101.20	Y	Y	0.0001135	et2
100.05	0.0001131			



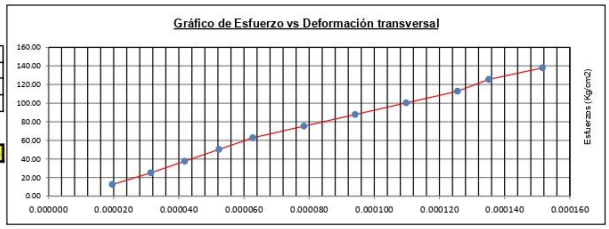
Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. SALDAÑA FERREYRA, Keuson. Mg.

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	**8.60**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
S2 (40% Esfuerzo máx.)	**174.00**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0006678**
MODULO ELASTICO	**267,724**



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	**0.0000159**
e1 (Deformación a 0.00005)	**0.0000500**
et2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0001990**
e2 (40% Esfuerzo máx.)	**0.0006678**
MODULO DE POISSON	**0.296**



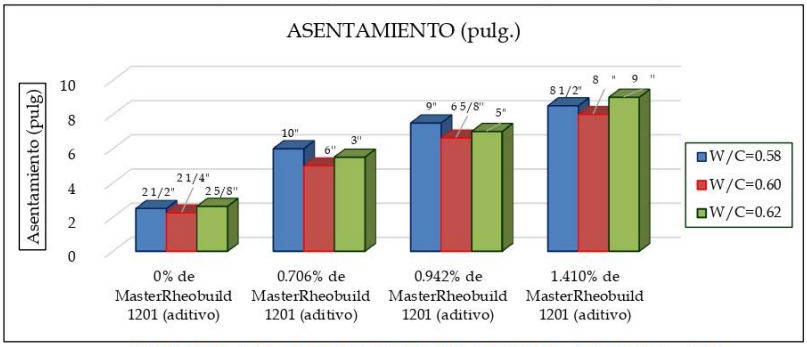


Resumen de Gráficos y Tablas

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. **Asesor:** Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

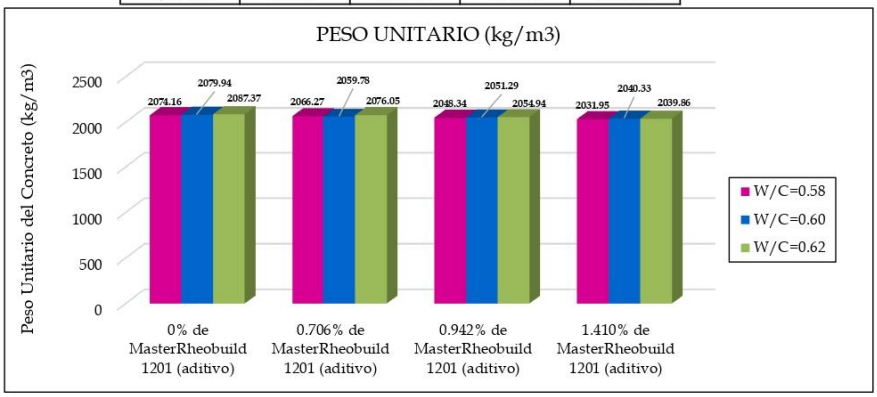
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

	ASENTAMIENTO (pulg.)			
	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
W/C=0.58	2 1/2	6	7 1/2	8 1/2
W/C=0.60	2 1/4	5	6 5/8	8
W/C=0.62	2 5/8	5 1/2	7	9



ENSAYO DE PESO UNITARIO NORMA ASTM C - 138

	PESO UNITARIO (kg/m3)			
	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
W/C=0.58	2074.16	2066.27	2048.34	2031.95
W/C=0.60	2079.94	2059.78	2051.29	2040.33
W/C=0.62	2087.37	2076.05	2054.94	2039.86

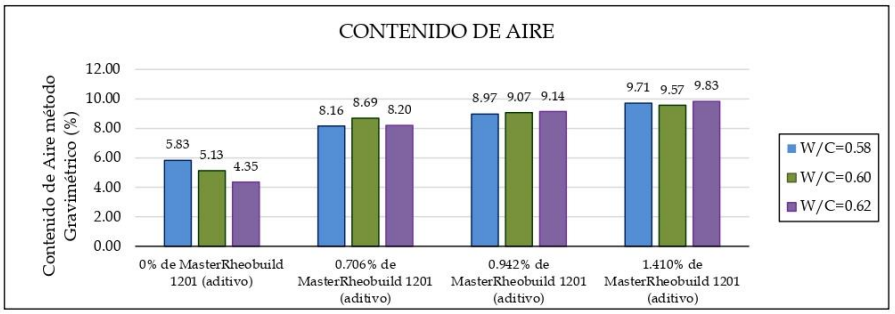


JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Institución:	Investigación:	
Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DEL ADITIVO MASTERREHOBUILD 1201 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CEMENTO - ARENA, ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO - IQUITOS, 2023.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	**Realizado por:** Br. BUSTAMANTE FERREYRA, Pool. Br. REYNA SALINAS, Esther. Asesor: Ing. Keuson Saldaña Ferreyra. Mg.

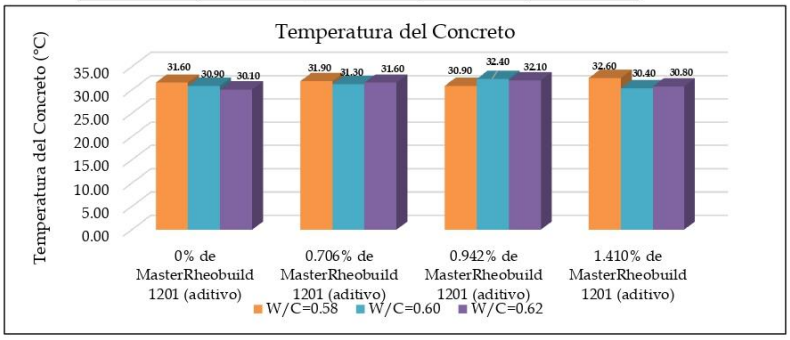
ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE MÉTODO GRAVIMÉTRICO ASTM C - 138

	CONTENIDO DE AIRE (MÉTODO GRAVIMÉTRICO) (%)			
	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
W/C=0.58	5.83	8.16	8.97	9.71
W/C=0.60	5.13	8.69	9.07	9.57
W/C=0.62	4.35	8.20	9.14	9.83



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)			
	0% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.706% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	0.942% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)	1.410% de MasterRheobuild 1201 (aditivo)
W/C=0.58	31.60	31.90	30.90	32.60
W/C=0.60	30.90	31.30	32.40	30.40
W/C=0.62	30.10	31.60	32.10	30.80



JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

FICHA TECNICA

CONSTRUYENDO CONFIANZA

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikament® RB 1201

(Anteriormente MasterRheobuild 1201)

Aditivo reductor de agua para producir concreto rheoplástico

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikament RB 1201 es un aditivo reductor de agua de alto rango diseñado para producir concreto rheoplástico. Este concreto fluye fácilmente manteniendo una alta plasticidad por tiempos más prolongados que el concreto superplastificado convencional. El concreto rheoplástico tiene la baja proporción agua: material cementicio del concreto sin asentamiento, dando excelentes propiedades de ingeniería (endurecimiento).

USOS

- Concreto donde se desea una alta plasticidad características de fraguado normal y desarrollo rápido de resistencias.
- Aplicaciones de concreto pretensado, prefabricado y premezclado.
- Aplicaciones de construcción subterránea civil y minera: shotcrete por vía húmeda o seca, grouts de alto desempeño, grouts de túneles y suspensiones de inyección.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

En el concreto plástico:
- Rango de plasticidad de 200 a 280 mm (8-11 in)
- Retención prolongada de asentamiento
- Tiempos de fraguado controlados
- Permite mezclas cohesivas sin segregación y mínima exudación de agua.

En el concreto endurecido:
- Mayores resistencias iniciales en comparación con los superplastificantes convencionales
- Mayor resistencia final a compresión
- Mayor módulo de elasticidad
- Mejor resistencia de adhesión al acero
- Baja permeabilidad y alta durabilidad
- Menor retracción y deformación
- Integridad estructural del elemento terminado altamente confiable

Otros:
- Menos dependencia de energía de consolidación
- Menor costo de mano de obra y mayor productividad
- Permite cambios en las especificaciones de ingeniería ya que es factible aumentar los límites de caída libre del concreto fresco, los espesores de las coladas y temperaturas del concreto, así como ajustes económicos en las mezclas.

Velocidad de endurecimiento
Sikament RB 1201 ha sido diseñado para producir características normales de fraguado para todo el rango de dosificación que se recomienda. El tiempo de fraguado del concreto depende de la composición física y química de los ingredientes básicos del concreto, la temperatura del concreto y las condiciones ambientales.
Deben hacerse mezclas de prueba con los materiales de la obra para determinar la dosificación requerida para el tiempo de fraguado especificado y un requerimiento de resistencia determinado.

Manejabilidad
El concreto al que se ha adicionado Sikament RB 1201 tiene la capacidad de mantener una condición rheoplástica de 200 a 280 mm (8 a 11 in) de asentamiento si se requiere. La duración precisa para poder trabajar la mezcla no solo depende de la temperatura, sino también del tipo de cemento, materiales cementicios suplementarios, proporciones de la mezcla, la naturaleza de los agregados, el método de transporte y la dosificación.

CERTIFICADOS / NORMAS

Sikament RB 1201 cumple con las normas:
- ASTM C-494 Tipo A
- ASTM C-494 Tipo F

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Ya que se incrementa la retención de asentamiento usando el aditivo Sikament RB 1201 éste se puede adicionar en la planta de premezclados.
También puede adicionarse en la obra si se desea incrementar el asentamiento.

CONSIDERACIONES

Corrosividad:
No corrosivo, no contiene cloruros Sikament RB 1201 no iniciará o promoverá la corrosión del acero reforzado en el concreto, concreto pretensado o concreto colocado en sistemas de pisos y techos de acero galvanizado. No se utilizó cloruro de calcio ni ningún ingrediente a base de cloruros en la manufactura del aditivo Sikament RB 1201.

Compatibilidad:
Sikament RB 1201 puede utilizarse en combinación con la mayoría de los aditivos de Sika MBCC Perú y en todo el concreto de color y arquitectónico. Cuando se usa con otros aditivos, cada aditivo deberá adicionarse a la mezcla en forma separada.

Sikament RB 1201 no debe usarse con Sika Stabilizer UW450, o Sika Stabilizer VMA 358 ya que pueden experimentarse comportamientos erráticos en asentamiento, extensión del asentamiento o capacidad de bombeo.

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relaciona-das con la seguridad.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika MBCC Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika MBCC Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	• Granel • Cilindro x 208 L • IBC x 1000 L
Apariencia / Color	Líquido / Café oscuro
Vida Útil	12 meses
Condiciones de Almacenamiento	Si se llega a congelar el Sikament RB 1201, eleve a una temperatura de 7ºC (45ºF) o mayor y homogenice hasta que esté completamente reconstituido.
Densidad	1.20 – 1.22 g/cm3

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada	El rango de dosificación recomendado para el Sikament RB 1201 es de 650 - 1600 ml/100 kg de material cementicio dependiendo de la aplicación y de cuanto se desee incrementar el asentamiento y resistencia. Las dosificaciones anteriores aplican a la mayoría de las mezclas de concreto que usan ingredientes típicos del concreto. Debido a las variaciones en las condiciones de la obra y de los materiales de concreto como la microsílica, se podrán requerir rangos de dosificación diferentes a los recomendados.

Sika MBCC Perú S.A.
Jr. Plácido Jiménez 630
Lima - Perú
Tel. (511) 219-0630