



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de mezcla de un concreto Fast Track para uso en
pavimento de concreto rígido – Aeropuerto Jorge Chávez –
Callao 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Alfaro Gaspar, Milagros (ORCID: 0000-0002-1843-8882)

ASESOR:

Mg. Ing. Benites Zuñiga, Jose Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios, por derramar sus bendiciones sobre mí y llenarme de su fuerza para vencer todos los obstáculos desde el principio de mi vida, «Yo te instruiré, yo te mostraré el camino que debes seguir; yo te daré consejos y velaré por ti.» Salmos 32:8.

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto de tesis, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

En especial a mis padres Bernardo y Bertha, por haberme orientado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este, que siempre me están apoyando para continuar con mi profesión

También dedico a mis Abuelos que desde el cielo me iluminan para seguir adelante con mis proyectos.

A mis hermanas y demás familiares en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día, en el transcurso de cada año de mi vida Universitaria

Agradecimiento

Primeramente, doy gracias a Dios, por darme el don de la perseverancia para poder alcanzar mi meta, y a la vez el amor recibido, la paciencia y la dedicación de mis familiares.

Agradezco a mis padres por ser los principales motores de mis sueños, por creer en mí, en mis expectativas, por la confianza cada día y por el apoyo incondicional de una u otra manera, que me animaron con su motivación.

Agradezco a mi Abuelos, a pesar que ha sido un tiempo complicado, desde el cielo ellos me iluminan y me dan su bendición para poder culminar mi proyecto de tesis, siempre han querido que sea una persona profesional con valores y gracias a ustedes soy la persona quien soy ahora.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	ix
Índice de gráficos.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO	12
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Variables de Operacionalización.....	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5 Procedimiento	28
3.7 Aspectos éticos	29
V. DISCUSIÓN.....	68
VI. CONCLUSIONES.....	72
VII. RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS	74
ANEXO.....	78

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de los aditivos	21
Tabla 2: Variable Dependiente diseño de mezcla de concreto Fast Track	26
Tabla 3: Variable Independiente Pavimento de concreto Rígido	26
Tabla 4: Cantidad de las Probetas, con las edades que se van realizar con la F'c: 500 kg/cm ² del concreto patrón.....	27
Tabla 5: Cantidad de las viguetas, con las edades que se van realizar con la F'c: 500 kg/cm ² del concreto patrón.....	27
Tabla 6: Los números de las probetas, que se va realizar del concreto Fast Track, con 1.2 % de aditivo superplastificante (SP) Viscocrete 3330 + 0.5 %, 0.9% y 1.5% de aditivo acelerante (AC) Sika Rapid – 1, de un F'c: 500 kg/cm ²	27
Tabla 7: Los números de las viguetas, que se va realizar del concreto Fast Track, con 1.2 % de aditivo superplastificante (SP) Viscorrete 3330 + 0.5 %, 0.9% y 1.5% de aditivo acelerante (AC) Sika Rapid – 1, de un F'c: 500 kg/cm ²	28
Tabla 8: Las características físicas de los agregados	33
Tabla 9: El agregado Fino del ensayo granulométrico	34
Tabla 10: Diseño de Mezcla del concreto patrón	36
Tabla 11: Diseño de Mezcla del concreto Fast Track.....	37
Tabla 12 : Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón F'c: 500 kg/cm ²	38
Tabla 13 : Resultados de la Resistencia a la compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC).....	38
Tabla 14 : Resultados de la Resistencia a la compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC).....	39
Tabla 15: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)	39
Tabla 16: Resultado de la resistencia a la compresión - F'c : 500 kg/cm ² – 1 día	39
Tabla 17: Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón F'c: 500 kg/cm ²	41
Tabla 18: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)	41
Tabla 19 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC).....	41

Tabla 20 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC).....	42
Tabla 21 : Resultado de la resistencia a la compresión - F'c : 500 kg/cm ² – 7 días	42
Tabla 22 : Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón F'c: 500 kg/cm ²	43
Tabla 23 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)	44
Tabla 24 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)	44
Tabla 25 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)	44
Tabla 26 : Resultado de la resistencia a la compresión - F'c : 500 kg/cm ² – 14 días.....	45
Tabla 27 : Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón F'c: 500 kg/cm ²	46
Tabla 28 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC).....	46
Tabla 29 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)	46
Tabla 30 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC).....	47
Tabla 31 : Resultado de la resistencia a la compresión - F'c : 500 kg/cm ² – 28 días.....	47
Tabla 32 : Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm ²	48
Tabla 33 : Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm ² en porcentaje.	51
Tabla 34 : Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto patrón	53
Tabla 35 : Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)	54
Tabla 36 : Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)	54
Tabla 37 : Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC).....	54

Tabla 38: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²), edad 1 día.....	55
Tabla 39: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto patrón	56
Tabla 40: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC).....	56
Tabla 41: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC).....	57
Tabla 42: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC).....	57
Tabla 43: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²), edad 7 días.....	57
Tabla 44: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto patrón	59
Tabla 45: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC).....	59
Tabla 46: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC).....	59
Tabla 47: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC).....	60
Tabla 48: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²), edad 14 día.....	60
Tabla 49: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto patrón	61
Tabla 50: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC).....	62
Tabla 51: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC).....	62
Tabla 52: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC).....	62
Tabla 53: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm ² (F'c: 500 kg/cm ²), edad 28 día.....	62
Tabla 54: Resumen de los resultados de la resistencia a la flexión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm ²	64

Tabla 55: Resumen de los resultados de la resistencia a la flexión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un $F'c$: 500 kg/cm ² en porcentaje. 67	
Tabla 56: Resumen de las dosificaciones 68	
Tabla 57: Resumen de Cuadro de las resistencias de compresión a la edad 1 día 69	
Tabla 58: Resumen de Cuadro de las resistencias de compresión a la edad 1 día 71	

Indice de figuras

Figura 1: Pavimentos Flexibles	18
Figura 2: Pavimentos Rígidos	19
Figura 3: Mapa Político de Lima	30
Figura 4: Mapa de la Provincia de Callao.....	30
Figura 5: Ubicación del Distrito de Callao	31
Figura 6: Ubicación de Aeropuerto.....	31
Figura 7: Agregado fino	32
Figura 8: Agregado grueso	33
Figura 9: Probetas Cilíndricas	37
Figura 10: Resistencia de Compresión.....	38
Figura 11: Resistencia a la flexión.....	53
Figura 12: Rotura de la viga.....	53

Índice de gráficos

Gráfico 1: Curva Granumelotrica del agregado fino	34
Gráfico 2 : Curva Granumelotrica del agregado grueso.....	35
Gráfico 3: Resistencia a la compresión a la edad 1 día	40
Gráfico 4 : Resultados de la compresión en porcentajes – F´c: 500 kg/cm ² – Edad 1 día	40
Gráfico 5 : Resistencia a la compresión a la edad 7 días	42
Gráfico 6: Resultados de la compresión en porcentajes – F´c: 500 kg/cm ² – Edad 7 días	43
Gráfico 7 : Resistencia a la compresión a la edad 14 días.....	45
Gráfico 8: Resultados de la compresión en porcentajes – F´c: 500 kg/cm ² – Edad 14 días	45
Gráfico 9: Resistencia a la compresión a la edad 28 días.....	47
Gráfico 10 : Resultados de la compresión en porcentajes – F´c: 500 kg/cm ² – Edad 28 días	48
Gráfico 11: Resultado del concreto patrón en las edades 1,7,4 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm ²	49
Gráfico 12: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm ²	49
Gráfico 13: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm ²	50
Gráfico 14: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm ²	50
Gráfico 15: Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F´c: 500 kg/cm ²	51
Gráfico 16 : <i>Resumen de lo resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F´c: 500 kg/cm² en porcentaje</i>	52
Gráfico 17: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 1 día.....	55
Gráfico 18: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 1 día.....	55
Gráfico 19: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 7 días.....	58
Gráfico 20: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 7 día.....	58
Gráfico 21: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 14 días.....	60

Gráfico 22: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 14 días	61
Gráfico 23: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 28 días.....	63
Gráfico 24: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 28 días	63
Gráfico 25: Resultado del concreto patrón en las edades 1,7,4 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm2.....	64
Gráfico 26 Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm2	65
Gráfico 27: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm2	65
Gráfico 28: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F´c: 500 kg/cm2	66
Gráfico 29: Resumen de los resultados de la resistencia a la flexión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F´c: 500 kg/cm2.....	66
Gráfico 30: Resumen de lo resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F´c: 500 kg/cm2 en porcentaje	67
Gráfico 31: Resistencia de compresión en 1 día.....	70
Gráfico 32: Resistencia de flexión en 1 día.....	71

RESUMEN

El presente informe de investigación tuvo como objetivo general saber que el concreto Fast Track influye en el pavimento rígido, cuya finalidad es que la puesta en servicio sea en 24 horas, debido que reduce el tiempo de ejecución. En esta investigación se usó el método experimental, realizando una recolección de datos del laboratorio de materiales, para recolectar e interpretar los datos que se realizaron con respecto a la dosificación, resistencia de compresión y resistencia a flexión. Se obtuvo como resultados que en el ensayo a compresión se alcanzó una resistencia máxima de 282.33 kg/cm² con 1.2% de ViscoCrete 3330 (superplastificante) y 1.5% Sika Rapid -1 (acelerante), y la resistencia de flexión de 55.28 kg/cm² con 1.2% de ViscoCrete 3330 (superplastificante) y 1.5% Sika Rapid -1 (acelerante). Como conclusión se llegó a demostrar que los superplastificante como los acelerante influyen de manera positiva al concreto, pero en la resistencia de compresión no llegó al porcentaje para que pueda poner en puesta en servicio el pavimento rígido, siendo asimismo que en la resistencia flexión según el MTC EG-2013, si es apto para que pueda poner en servicio el concreto.

Palabras clave: Concreto Fast Track, Viscorrete 3330, SikaRapid -1, compresión y flexión

ABSTRAC

The general objective of this research report was to know that Fast Track concrete influences the rigid pavement, which is intended to be put into service within 24 hours, due to the fact that it reduces the execution time. In this research, the experimental method was used, carrying out a data collection from the materials laboratory, to collect and interpret the data that was carried out with respect to the dosage, compressive strength and bending resistance. It was obtained as results that in the compression test a maximum resistance of 282.33 kg/cm² was reached with 1.2% of ViscoCrete 3330 (superplasticizer) and 1.5% Sika Rapid -1 (accelerator), and the bending resistance of 55.28 kg/cm² with 1.2% of ViscoCrete 3330 (superplasticizer) and 1.5% Sika Rapid -1 (accelerator). As a conclusion, it was demonstrated that both superplasticizers and accelerators have a positive influence on concrete, but the compressive strength did not reach the percentage needed to put the rigid pavement into service, and the flexural strength, according to the MTC EG-2013, is adequate to put the concrete into service.

keywords: Concrete Fast Track, ViscoCrete 3330, SikaRapid -1, compression and bending

I. INTRODUCCION

Actualmente en Lima Metropolitana ha tenido un gran problema de transporte vial, que es difícil de circular por la ciudad, por lo cual uno de los motivos se debe a la mala infraestructura de pavimento, ya que no se realiza una adecuada inversión en pavimentos.

El problema surge a raíz de los serios inconvenientes que originan las reparaciones de pavimentos urbanos que se ejecutan actualmente, causando, grandes demoras en los tiempos de desplazamientos de automovilistas, como también congestiones vehiculares, desvíos de tránsito. mayores costos de operación de los usuarios, mayor impacto ambiental, problemas de seguridad.¹

Generalmente, los pavimentos que optan son los asfálticos o pavimentos flexibles, ya que la construcción inicialmente es económica, pero también tiene una desventaja, que los pavimentos asfálticos se desgastan ya que tienen una duración de periodo corto, y con lo que lleva un mantenimiento frecuente en las vías.

Si nos enfocamos en periodos largos nos damos cuenta que al elegir el pavimento rígido es una opción muy favorable, ya que su duración de vida es más de 20 años, siendo así que se evitarían con frecuencia los trabajos de reconstrucción de vías y mantenimiento, teniendo en cuenta que el pavimento de concreto es fácil en los procesos constructivos, siendo así que es necesario mejorar la construcción para minimizar tiempo y costos, siendo luego más viable para disposición de los ciudadanos.

Habitamos en un siglo donde el tiempo es un factor muy importante en la construcción, ya que es una realidad el factor de tiempo en todos los proyectos, obras, y etc., en la puesta en servicio del concreto representa una gran desventaja,

¹ (CALLE Salcedo, 2017 pág. 1)

ya que la mayoría del tiempo de espera son de 7 a 10 días, para que el concreto pueda tener su alcance de la resistencia mínima.²

Lo cual se realizará un estudio en la capa de rodadura del pavimento rígido, con la necesidad de mejorar el concreto, por el cual se realizará ensayos en el laboratorio, con una dosificación para los diseños de mezcla del patrón y concreto Fast Track.

Gracias a la avanzada tecnología de concreto, se realizará en este estudio para el Aeropuerto Jorge Chávez – Callo 2019, el propósito de esta investigación es reducir el tiempo de entregas, de las reparaciones de secciones de vías de pavimentos en zona de gran impacto vial.

Entonces se preguntarán cual sería *el problema general*, ¿Como influye el concreto Fast Track en el pavimento de concreto rígido en el Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019?, por el respecto también, se podría evaluar el diseño del concreto Fast Track, y en que porcentaje de los aditivos sería factible agregar, tanto el acelerante y superplastificante; y de qué manera sería factible el tiempo adecuado para que el aditivo cumpla con su función en el concreto Fast Track.

En este estudio el Concreto Fast Track, en la *Justificación de estudio*, este tipo de concreto es una tendencia en la construcción en los pavimentos rígidos, ya que un factor principal es que nos ayuda a poner en servicio a las 24 horas, permitiendo obtener una resistencia adecuada para el uso de este pavimento, siendo asimismo el impacto ambiental ya que, al reducir el tiempo, obtendría menos contaminación de acústica, por lo que ocasiona las maquinarias, también el polvo y el anhídrido carbónico ; asimismo los pavimentos rígidos tienen más iluminación hacia la luz, por el cual sería muy importante para las condiciones del Aeropuerto Jorge Chávez, esta investigación nos ayudara minimizar los periodos de ejecución, la técnica permite reordenar el rendimiento en los pavimentos en zonas con altos coeficientes, en donde la congestión vehicular se reduciría.³

² (HUAYCHO Suclupe, 2005 pág. 8)

³ (CALLE Salcedo, 2017 pag. 2)

Por el cual el objetivo general, es poder determinar la influencia del concreto Fast Track para pavimentos rígidos en el Aeropuerto Jorge Chávez, asimismo es obtener la dosificación adecuada para del concreto Fast Track, también evaluar el concreto endurecido en la resistencia de compresión y flexión, donde el estudio será el Aeropuerto Jorge Chávez – Callao 2019.

Por lo tanto, la hipótesis, el concreto Fast Track influye en el pavimento rígido en el Aeropuerto Jorge Chávez – Callao 2019, asimismo la dosificación del concreto Fast Track contribuye positivamente en el pavimento rígido, por el cual también influye en el concreto endurecido del pavimento rígido en el Aeropuerto Jorge Chávez – Callo 2019.

II. MARCO TEORICO

(DEZA Guzman, y otros, 2016), dentro de su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil titulada “Comparación del Concreto Fast Track y el Concreto convencional para el diseño de Pavimentos Rígidos”, de la Universidad Señor de Sipan, cuyo objetivo es examinar el concreto Fast Track con el concreto convencional para distinguir las propiedades de la capa de rodadura del pavimento rígido, la muestra se realizó ensayos de laboratorio de resistencia de compresión y resistencia de flexión, en total las probetas que fueron elaboradas son 1050, con las $f'c$ de 280 kg/cm², 300 kg/cm² y 350 kg/cm², los resultados al realizar a las 24 horas, hubo una diferencia entre el concreto convencional y el concreto Fast Track, por el cual concluyo, que se llegó a obtener el 70% en un día en las resistencias propuestas, la relación de agua en los diseños fueron: 0.466, 0466, 0396, respectivamente de acuerdo a la resistencia propuestas.

(PARIZACA Quispe , 2015), dentro de sus tesis que fue titulada, “ Comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adicción de polímero superabsorbentes en la cuidad de puno”, de la Universidad Nacional del Altiplano, cuyo objetivo es determinar el comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia de compresión de un concreto de alta de resistencia, los resultados, A la edad de 03 días, la resistencia a compresión del concreto de diseño inicial sin polímeros superabsorbentes es de 292.64 kg/cm²; en tanto para las adiciones de P.S. al 0.1%, 0.15% y 0.2% los resultados son de 315.07 kg/cm², 272.92 kg/cm² y 221.45 kg/cm² respectivamente. A la edad de 07 días para el concreto de diseño inicial es de 379.16 kg/cm² y para el concreto de diseño inicial con adiciones de P.S. al 0.1%, 0.15% y 0.2% los resultados son de 399.2 kg/cm², 354.0 kg/cm² y 333.84 kg/cm² respectivamente. Observándose que la resistencia a compresión se ha elevado para las adiciones de P.S. al 0.1% Sin embargo para las adiciones de P.S. al 0.15 % y 0.2 % se producen un resultado adverso, con respecto al concreto de diseño inicial sin P.S. Para concluir, a la edad de 15 días, para el concreto de diseño inicial la resistencia a compresión es de 471.65 kg/cm² y para el concreto de diseño inicial con adiciones de P.S. al 0.1%, 0.15% y 0.2 % los resultados de resistencia a compresión son de 490.86 kg/cm²,

461.56 kg/cm², y 407.22 kg/cm² respectivamente. De esta manera podemos afirmar que se obtiene un incremento en la resistencia a compresión con la adición de 0.1% de polímeros supe absorbentes a la mezcla de concreto de diseño inicial a comparación del mismo sin adición de P.S.

(Paliza Flores , y otros, 2016), dentro de su tesis que fue titulada, " Diseño de Mezcla concreto Fast Track en reparación y rehabilitación de pavimentos, en la ciudad de Arequipa -2016", de la Universidad Católica de Santa María, cuyo objetivo es proponer la aplicación del Concreto Fast Track para la reparación y rehabilitación de pavimentos obteniendo un diseño de mezclas con un resistencia de 280 kg/cm² a una edad de 24 horas, su resultados fueron que los diseños superan los 280 kg/cm², se diseñaron con un factor seguridad que , según la experiencia, los concretos vaciados en laboratorio y en forma industrial tienden a variar sus resistencias entre un 20 kg/cm² y 30 kg/cm². El máximo porcentaje de resistencia a la compresión es de 16% lo que indica la calidad del concreto es confiable, no obstante, se requiere la prueba de flexo – tracción antes de la apertura de la vía.

(SALINAS Nuñez, 2015), dentro de su tesis que fue titulada, "Estudio de Hormigones de Alta de Resistencia y su incidencia de la durabilidad de la capa de rodadura de las vías en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua", de la Universidad Técnica de Ambato, cuyo objetivo general determinar la aplicabilidad del hormigón de alta resistencia en la capa de rodadura, su metodología se basa en una investigación cuali – cuantitativa definida a través de una investigación de campo, obteniendo información real y directa de los materiales pétreos constituyentes del hormigón, por cual será indispensable la interpretación de datos con el uso de las normas vigentes en el país, además se realizara el análisis y diseño de hormigones de alta de resistencia, siendo primordial definir las propiedades de los agregados, para obtener óptimos resultados al ensayar las probetas y encontrar las resistencias para calificar lo propuesto en esta investigación. Los resultados de los cilindros del hormigón tipo Fast Track, ensayados a la compresión a diferentes edades se demuestra que a 72 horas, alcanza la resistencia superiores a los 300 kg/cm², lo cual es propio de este tipo de hormigones alcanzar resistencias superiores a los 280 kg/cm² a las 24 horas,

conclusiones al realizar este análisis se puede afirmar que llevar el cabo esta técnica de construcción de hormigón fast track, se logra un fin ultimo de disminuir los tiempos constructivos, siguiendo ciertos conceptos generales para el diseño de este tipo de hormigones Fast Track, como estudio, logica construcción y un control de calidad muy bueno se lograra resultados favorables para habilitar el pavimento e impedir el congestionamiento del tránsito sin afectar la durabilidad del mismo.

(Curone, 2015), dentro de su tesis que fue titulada, “Dosificación de Hormigones Fast Track”, de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional la Plata, cuyo fundamento en la construcción Fast Track es determinar el momento en el que el pavimento pueda habilitarse al tránsito. Esta decisión debe tomarse evaluando la resistencia y no al tiempo. En la presente tesis se toma como a compresión de los hormigones, el desarrollo experimental se dosificaron mezclas de hormigón empleando los siguientes materiales: Cementos CPC 40 (cemento portland compuesto de 40 MPa de resistencia) y CPF 40 (cemento portland con filler calcáreo de 40 MPa de resistencia). Ambos cumplen con la norma IRAM 50000. Agregado grueso: piedra partida granítica 6:20 y 10:30. Las densidades relativas de los agregados en estado saturado y superficie seca (IRAM 1533) resultaron iguales a 2,74 para ambos agregados y el tamaño máximo obtenido de las granulometrías efectuadas (IRAM 1505) fue 3/4" (19 mm) y 1 1/2" (37,5 mm) para las piedras 6:20 y 10:30, respectivamente. Resultados se tomaron en cuenta sólo las mezclas que presentaron un asentamiento adecuado para un pavimento. El asentamiento recomendado para pavimentos se encuentra comprendido entre 25 y 75 mm, surge que no fue posible obtener con los materiales empleados hormigones aptos para su habilitación a la edad de 8 horas. Conclusiones las dosificaciones realizadas con los materiales disponibles permitieron obtener hormigones adecuados para su habilitación al tránsito a una edad de 24 horas, pero no fue posible, hasta el momento, dosificar hormigones aptos para su habilitación a una edad menor o igual a 8 horas. Por este motivo, continuando con el desarrollo del proyecto, se utilizarán otros materiales que permitan una ganancia de resistencia temprana de los hormigones, tales como cemento de alta resistencia inicial, cemento de 50 MPa de resistencia y aditivos químicos aceleradores de

resistencia. La tesis sólo expresa los resultados iniciales de la evaluación de dosificaciones para la obtención de hormigones fast-track.

(TARANTO, 2015), de la Investigación de Exposición de Tesis de Becarios de Investigación del título "Evaluación de Hormigones Fast – Track en estado Fresco y Endurecido", de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional la plata, tiene como fundamento las mezclas de hormigón fast-track no requieren materiales o técnicas especiales. No obstante, el diseño del material requiere más atención de la que se presta a las mezclas de hormigón convencional. La relación agua-cemento, el contenido del cemento, la finura del cemento y las reacciones químicas de las partículas semánticas controlan la resistencia inicial de cualquier mezcla de hormigón. Sin embargo, para estos hormigones se debe considerar también la influencia adicional del calor de hidratación, la granulometría del agregado, el aire incorporado, la temperatura del agua y el aditivo a emplear. Desarrollo Experimental se dosificaron mezclas de hormigón empleando los siguientes materiales: Cementos: CPC 40 (cemento portland compuesto de 40 MPa de resistencia) y CPF 40 (cemento portland con filler calcáreo de 40 MPa de resistencia). Ambos cumplen con la norma IRAM 50000. Agregado grueso: piedra partida granítica 6:20 y 10:30. Las densidades relativas de los agregados en estado saturado y superficie seca (IRAM 1533) resultaron iguales a 2,74 para ambos agregados y el tamaño máximo obtenido de las granulometrías efectuadas (IRAM 1505) fue 3/4" (19 mm) y 1 1/2" (37,5 mm) para las piedras 6:20 y 10:30, respectivamente. Resultados obtenidos en los ensayos se realizó las dosificaciones, se observa que con la dosificación 3 el hormigón alcanzó, a las 24 horas de edad, una resistencia apta para la habilitación al tránsito del pavimento, en el caso de reemplazos de losa del orden de los 225 mm de espesor, presentando, además, un asentamiento aceptable para un pavimento (6 cm), sin el empleo de aditivos. Al reducir la relación agua/cemento e incorporar dosis de aditivos reductores de agua, se experimenta una ganancia rápida de resistencia a edad de 24 horas con correctos asentamientos en las dosificaciones 5 y 6. Nótese que se emplearon cementos CPC y CPF, respectivamente. Sin embargo, se observa que a menores edades (8 horas) todavía no se pudieron lograr resistencias aptas para la habilitación. Este comportamiento se repite en las restantes dosificaciones. Conclusiones es posible la obtención de

hormigones que presenten asentamientos adecuados y cumplan con las resistencias exigidas para su habilitación al tránsito a corto plazo, aun cuando sólo fueron empleados algunos de los materiales disponibles para alcanzar el fin perseguido. En el futuro, continuando con el desarrollo del proyecto, se utilizarán otros materiales que conduzcan a la ganancia temprana de resistencia de los hormigones, tales como cemento de alta resistencia inicial, cemento de 50 MPa de resistencia y aditivos químicos aceleradores de resistencia. La tesis sólo refleja los resultados obtenidos de la evaluación en estado fresco y endurecido de dosificaciones de hormigón preliminares.

(CALLE Salcedo, 2017), dentro del Artículo de Investigación de título Concreto Fast Track con Aditivos Superplastificante y Acelerante de Resistencias Iniciales con Cemento Portland Tipo HE, de la Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez, que tiene propósito es reducir los tiempos de entrega de las reparaciones de secciones de losa de los pavimentos urbanos, se diseña un concreto Fast Track para que de este modo se puedan agilizar las faenas de reparación que se ejecutan en zonas de gran impacto vial. Resultado la investigación superan la resistencia del concreto normal (patrón), hasta un 44,80%, en el mejor de los casos (2 días de edad con adición de Viscocrete-3330 y SikaRapid-1), frente al concreto patrón. Conclusiones el uso de superplastificante (ViscoCrete-3330) y acelerante de resistencias iniciales (SikaRapid-1) con el cemento portland tipo HE conllevan a la obtención de un concreto Fast Track, con resistencia a la compresión de 286,95 kg/cm² a la edad de 3 días, con el slump de 8" que lo hace un concreto más trabajable.

(Material Matters) in his scientific article entitled "Boosting Competitive Advantage: A new Generation of Fast Track Concrete Technology" At the cutting-edge of innovation, RAPIDFORCE is the fruit of advanced research into ways to meet a basic imperative of the industry for job-site time and cost savings. Due to the material's ultra-rapid setting properties, formwork for walls, columns, beams and other vertical building applications can be removed after only 4 hours, instead of the 12 to 20 hours normally needed—enabling the doubling of daily formwork operations and considerable productivity gains. And in horizontal pavement applications, floor

slabs, walkways, parking lots and roadways can open to traffic within 24 hours instead of the 7 days typically required by other high early strength mixes. Conclusion It's no secret that today's construction industry is experiencing a severe shortage of skilled labor. According to a survey by the Associated General Contractors of America, some 80 percent of U.S. construction firms report difficulty finding qualified tradespeople, with concrete workers topping the list. The lack of skilled workers and rising labor costs have added extra hurdles, time and expenses to many concrete projects as demand for all types of fast-track construction services rapidly grows.

(State Highway) in his scientific article entitled "Rehabilitation and maintenance of road pavements using high early strength concrete", All civil infrastructures have a specific existence span. In different phrases, all structures may also fail sooner or later, and this consists of the significant community of avenue pavements inside the United States. Approximately 2% of lands inside the U.S are paved [Pocket guide to transportation, 2003]; this includes bendy, rigid and composite pavements. In order to make sure that pavements obtain the reason for which they had been designed they ought to be maintained frequently and at little or no fee to the road person. Conclusions The durability of concrete relies upon mostly on its resistance to frost motion (freeze and thaw) and can be improved with the aid of enhancing the pore shape of the concrete. This change relies upon at the water-cement ratio of the mix, the diploma of saturation, and air bubbles (entrapped air and entrained air).

Pavimento, es una vía de comunicación terrestre (carretera), que está compuesto por capas y se conforman sobre una extensión de un terreno o área preterminado, los cuales la resistencia que transmiten las cargas del tránsito es favorable para eludir las fallas y agrietamientos, lo cual deberá tener una adecuada visibilidad.

Actualmente los métodos que se realizan en los pavimentos, es gracias a los avances de construcción que se están evolucionando para obtener un sistema que aporten a la duración del pavimento, teniendo un bajo mantenimiento.⁴

⁴ (Parera, 2017)

Los pavimentos, son caminos diseñados y contruidos, para tener una óptima transitabilidad, las estructuras son formadas por capas granulares y capas de rodadura, por el cual se puede transferir y distribuir eficientemente las cargas, lo cual son diseñados por tener una óptima transitabilidad a su vida útil.⁵

En general, los pavimentos se agrupan en dos estados, pavimentos flexibles y pavimento rígido, siendo asimismo que los dos dispongan una buena capacidad para el soporte de sus cargas, teniendo en cuenta sus fortalezas y debilidades del desenfoque se realice en una vía.

Los pavimentos flexibles, están conformados por un revestimiento asfáltico, que se apoya, en otras capas que también está compuesto como la base y subbase, lo cual la calidad del pavimento es dependiendo de la subrasante o de las necesidades de cada proyecto.⁶ Por el cual la vía útil del pavimento consta en 10 a 15 años, siendo asimismo que tiene un mantenimiento continuo, a la vez al ejecutar el proyecto inicialmente es económico, pero con el mantenimiento el costo se eleva.⁷

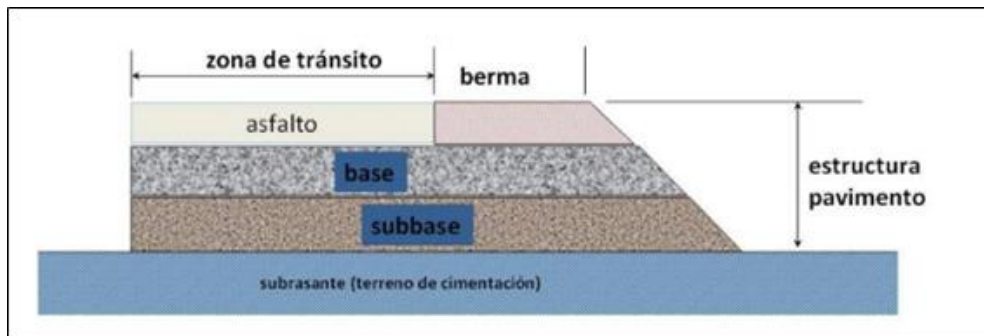


Figura 1: Pavimentos Flexibles

⁵ (Becerra , 2013)

⁶ (Ecured)

⁷ (Rcas y Minerales)

Un pavimento rígido, está compuesto por losas de concreto, ya sea simple o armado, siendo que la losa ejerce cargas o la gran parte de esfuerzos, dando una buena distribución a la capa de rodadura, resultando muy bajas en la subrasante.⁸

Es un pavimento constituido por un concreto que unos de sus componentes es el cemento portland, donde sus partes del pavimento se definen en las capas sub base y base.⁹

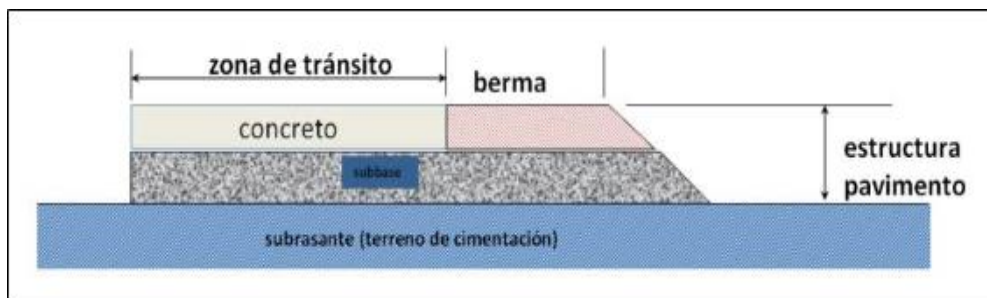


Figura 2: Pavimentos Rígidos

Debido a la condición de la capa de rodadura, se distribuyen las cargas vehiculares de manera eficaz, por el cual requiere una estructura que consta una minoría de capa de rodadura y subrasante.¹⁰

Transferencia de carga de tránsito, traslada cargas de una manera eficaz minimizar deflexiones en las juntas de la losa, ya que son excesivas al momento que producen en la subbase el bombeo y posteriormente rotura de la losa de concreto. La junta transversal es provocada por una transferencia, se puede definir usando deflexiones o tensiones, la capacidad de una estructura es transferir cargas a través juntas tomando en cuenta AASHTO 93.

Concreto Fast Track es una tecnología innovadora y adecuada para el restablecimiento y rehabilitación del pavimento, con una variación de tráfico, mediante una adecuada distribución del concreto, las técnicas del curado, las

⁸ (Alicaresp, 2019)

⁹ (Parera, 2017)

¹⁰ (Becerra , 2013 pag. 8)

resistencias permiten que el pavimento en las 24 horas se pueda realizar la puesta de servicio.¹¹ Esta metodología innovadora está diseñado para permitir una eficaz colocación y excelente crecimiento de resistencias, permitiendo la disposición del pavimento de un día.¹² Especialmente en aquellos lugares o sectores, como las avenidas y calles, este proceso de ha tenido éxitos en la vías y aeropuertos, que ocasiona un dilato de proceso de preparación. ¹³

Beneficios del concreto para una mejor elaboración y un proceso de producción de monitoreado, por lo cuenta un riguroso control y una producción monitoreado con una moderna tecnología y control de calidad, lo que permite:

- Rápida Colocación
- Mezcla Homogénea y manejable
- Alta durabilidad debido a las bajas RA/mc utilizadas en el diseño.¹⁴
- Eficiencia: 24 horas para ponerse en uso.
- Rendimiento: Alcanza el 70% de la resistencia en 24 horas y el 100% en 28 días.
- Manejo. Alta durabilidad debido a la baja relación agua/cemento.¹⁵

Aplicaciones del Concreto Fast Track, se emplea en la pavimentación en los proyectos, siendo así mismo que se de en la rehabilitación, reduciendo el plazo de inoperatividad, la pavimentación secuencial de la reconstrucción en los casos específicos, reduciendo el plazo de inoperatividad, que sirven de acceso, que pueden ser empleados en sectores comerciales, zonas de industrias, en avenidas, jirón y aeropuerto, lo cual reduce el tráfico al fin de semana.¹⁶

- Pavimentos que deban ponerse en uso a las 24 horas.
- Construcción y rehabilitación de las avenidas importantes en zonas de alto tránsito.
- Reparación de los pavimentos de la puesta en servicio.¹⁷

¹¹ (Civilgeeks, 2011)

¹² (Cemex)

¹³ (Osorio)

¹⁴ (Osorio)

¹⁵ (Cemex)

¹⁶ (Civilgeeks, 2011)

¹⁷ (Cemex)

Materiales, el concreto fast track sus componentes que se realiza son cementos, aditivos, agregados, de acuerdo la norma, el diseño que se va realizar son los procedimientos convencionales, así mismo es importante realizar un estudio en laboratorio para poder tener las propiedades requeridas para este tipo de concreto Fast Track, ya que es un concreto de Alta Resistencia.

a). Cemento en la mezcla de concreto Fast Track, es muy importante el tipo de dosificación, en este estudio se realizara el cemento portland tipo I, que es un material inorgánico, finamente molido, que endurece, bajo de documento, que conserva su resistencia y estabilidad.¹⁸ Existen diferentes tipos de cementos portland de acuerdo de las normas técnicas peruana (NTP334.009), que está compuesto en 5 tipos de cementos, basada en la ASTM C 150,¹⁹ uso adecuado de las propiedades que consiste de un uso general, que el concreto incluye a los aeropuertos, puentes, pisos y pavimentos, estos productos también sirven a concreto prefabricado.²⁰

b). Aditivos, se usa en el concreto, pero debe tener la aprobación del supervisor, para demostrar que los aditivos que se utiliza en la obra o proyecto, los componentes del producto establecen la dosificación del concreto, los aditivos deben cumplir con la NTP 334.088.²¹, los aditivos que se utilizan en el diseño de mezcla de concreto, tienen como propósito 8 tipos, que se clasifican en:

Tabla 1. Clasificación de los aditivos²²

Tipo A	Reductores de Agua
Tipo B	Retardadores
Tipo C	Aceleradores
Tipo D	Reductores de agua y retardadores
Tipo E	Reductores de agua y aceleradores
Tipo F	Reductores de agua de alto rango
Tipo G	Aditivos reductores de agua de alto rango y retardadores
Tipo S	Aditivos de desempeño específico

Fuente: Ficha Técnica de Sima de Clasificación de Aditivos

¹⁸ (Cemex portland)

¹⁹ (Cemex portland)

²⁰ (Cemex portland)

²¹ (RNE pag. 472)

²² (NTP)

En estudio se va utilizar dos tipos de Aditivos del A y C, que se va incorporar en el diseño de mezcla:

Tipo A: Reductor de agua, su función principal es similar a los plastificantes, es decir aumentan la manejabilidad de la mezcla del cemento y del concreto, este incrementó es posible disminuir el contenido de agua y de cemento mantenimiento la fluidez del material y su resistencia. Los superplastificantes emplean una vez que la capacidad de los plastificantes ha llegado a su máximo, son muy eficientes en concretos con alto asentamientos, o concretos de alta resistencias.²³

En el proyecto o la obra, lo general no les interesa producir en el estado fresco por el cual en el sistema no fluye, y por lo tanto no implica una gran inversión, para ser consolidados, de esta manera se incrementan la fluidez entre las partículas, la magnitud de las fuerzas de atracción entre partículas, al aumentar el estado de endurecimiento que se necesitara utilizar los superplastificante.²⁴

El aditivo superplastificante de la línea Sika ViscoCrete – 3330, los usos de este aditivo son:

- Es apto para la elaboración de concreto premezclado y obra.
- Se usa para los siguientes tipos de concretos, para un concreto prefabricado, para pavimentos tipos Fast Track, para concreto para climas fríos, para concreto de alta resistencias, para concreto autocompactante.
- Alto poder reductor de agua, excelente fluidez y el corto tiempo de fraguado con altas resistencias tempranas, tienen una influencia positiva en las aplicaciones antes mencionadas.²⁵

Tipo C: Aditivos aceleradores, es adicionado al concreto para tener un menor tiempo de fraguado y a la vez el incremento de la resistencia de manera temprana. Las principales rentabilidades de los acelerantes en el interior del diseño de mezcla, el uso de acelerantes tiene como ventaja alcanzar de manera más rápido en las

²³ (SIKA pág. 10)

²⁴ (SIKA pág. 12)

²⁵ (Sika pag. 1)

superficies, teniendo una reducción de la presión del material en el estado fresco, la liberación más rápida para el desencofrado de elementos no estructurales, afectan al endurecimiento, las bajas temperaturas o cementos con el lento desarrollo en resistencias.²⁶ El aditivo acelerante de la línea de Sika Rapid – 1, es un acelerantes de resistencias iniciales libre de cloruros para concretos y morteros, por el cual acelera la resistencias mecánicas iniciales aumentando las resistencias finales, el Sika Rapid – 1 , cumple con los requisitos para un aditivo acelerado de endurecimiento, sin efectos secundarios no deseados, sus usos el concreto para una rápida puesta en servicio y desencofrado rápido.²⁷

Agregados, para el concreto deben cumplir con las NTP correspondiente, si no cumplen con los requisitos que se indicó en la Norma Técnica Peruana, podrán ser utilizados siempre en cuando que el constructor demuestre a través de los ensayos y por experiencia de obra, que producen concretos a la resistencia y la durabilidad requeridas.²⁸

En el concreto Fast Track, los agregados deben cumplir la norma, teniendo en cuenta que la granulometría o el agregado global deben tener un cuidado especial, los incrementos de los agregados de intermedio para una mejor característica:

- Reducción del agua en la mezcla e incrementación de la resistencia al disminuir la cantidad de mortero necesaria.
- El aumento de la durabilidad para aumentar la compacidad.²⁹

Puesta en servicio del concreto Fast Track, lo que se determina es para poder abrirse al tránsito, el desarrollo de la resistencia a la flexión alcance un valor adecuado, en el caso de no existir normativa, es posible efectuar un analizar para determinar la resistencia de la apertura, por el cual se debe considerar las características de los pavimentos y el desarrollo de la resistencia de concreto, de cual deberá soportar una resistencia conveniente para el tránsito.³⁰

²⁶ (SIKA pag. 22)

²⁷ (sika pag. 1)

²⁸ (RNE pag. 469)

²⁹ (Civilgeeks.com, 2011)

³⁰ (Osorio)

Recomendaciones de uso, en el proceso de fraguado no debe vibrarse, ni mezclarse, ni utilizarse en caso que se tenga demoras en obra, para obtener la resistencia de flexión adecuada en la mezcla de concreto por el cual deberá ser protegido tan pronto del fraguado de la mezcla, para asegurar la calidad de su concreto deben utilizarse, de acuerdo a las condiciones climáticas barreras de viento, poli sombra, carpas; con el fin de proteger el concreto a edades tempranas.³¹

El pavimento se abrirá al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia del 80% de la especificada a 28 días y se haya procedido al sellado de juntas, las cuales también deben de ser capaces de funcionar correctamente en ese momento para evitar problemas con las contracciones y humedad del pavimento. A falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos 10 días desde la colocación del concreto o cuando la resistencia a la flexión sea no menos de 3,86 MPa (38,6 kg/cm²).³²

³¹ (CEMEX)

³² (MTC EG-2013, 2013 pag. 838)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación:

En el presente proyecto, el tipo de investigación es cuantitativa, porque refleja un análisis de datos y resultados.

Diseño de Investigación:

En el presente diseño de investigación es experimental, porque se realizaron ensayos en el laboratorio, lo cual primeramente se diseñara un concreto patrón, el cual se deberá tener como referencia para los demás ensayos, a la vez se diseñara en relaciones de a/c, para luego tener la dosificación que se empleara al método del agregado global, para luego tener la dosificación del diseño del concreto Fast Track y poder obtener óptimos resultados al ensayar las probetas y encontrar las resistencias de ambos para calificar la durabilidad de la para de rodadura propuesta en esta investigación.

3.2 Variables de Operacionalización

Las variables de pueden clasificar de distinta manera, esto se basa al tipo de investigación que se realizan este caso cuantitativo- continua.

Variable Dependiente:

Diseño de Mezcla de un concreto Fast Track, es un avance en la tecnología para el concreto, una adecuada para la rehabilitación y reforzamiento del pavimento, ya que es posible obtener resistencias de un 70% a las 24 horas, permitiendo agilizar el tránsito vehicular o el aterrizaje de las aeronaves de esta manera maximizar tiempo y dinero, a la vez causar menos molestias a los transeúntes.

Tabla 2: Variable Dependiente diseño de mezcla de concreto Fast Track

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTO	NIVELES
Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track	SEGUN: ASOCEM (2011) El concreto Fast Track (CFT), los pavimentos pueden ser abiertos al tráfico 12 horas después de haber sido colocados. El concreto Fast Track alcanza resistencias a la compresión que permiten la puesta en servicio del pavimento en un periodo de tiempo muy corto	Concreto diseñado especialmente para permitir una fácil colocación y excelente desarrollo de resistencias mecánicas iniciales permitiendo dar al servicio el pavimento después de 24 horas de su colocación.	Estudio de las propiedades del agregado	Peso Unitario	Laboratorio de Concreto	Ordinal
				Peso específico		
				Absorción		
			Diseño de Mezcla F'c : 500 kg/cm ²	Contenido de humedad		
				proporcion de los materiales		
			Propiedades Físicas de Concreto Fresco	Trabajabilidad		
				Desindad o peso unitario		
			Propiedades Mecanica de Concreto Endurecido	tragua		
compresion						
	flexion					

Fuente: Elaboración Propia

Variable Independiente:

Pavimento de Concreto Rígido, se compone de los de concreto, ya sea simple o armado, siendo que la losa ejerce cargas o la gran parte de esfuerzos, dando una buena distribución a la capa de rodadura, resultando muy bajas en la subrasante.

Tabla 3: Variable Independiente Pavimento de concreto Rígido

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTO	NIVELES
Pavimento de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chavez, Callao 2019	se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente	se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero tiene un costo inicial mas elevado que el flexible su periodo de vida varia entre 20 y 40 años, el mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectua (comunente) en las juntas de las losas.	Propiedades mecanica de Concreto Endurecido	Resistencia de compresion	laboratorio de Concreto	Ordinal
				Resistencia de flexion		

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

La población que se utilizar es el diseño de mezcla del concreto para obtener una puesta de servicio de edad más temprana.

Muestra:

La muestra que realizaron fueron 96 probetas, para un F'c: 500 kg/cm², que se realizara en Resistencia de Compresión y Resistencia de Flexión.

- a) Se realizará un diseño de Mezcla Convencional de un $F'c$: 500 kg /cm², de los cuales 12 probetas de Fuerza de Compresión y 12 viguetas de Fuerza de Flexión.

Tabla 4: Cantidad de las Probetas, con las edades que se van realizar con la $F'c$: 500 kg/cm² del concreto patrón

Fuerza de Compresion				
$F'c$: 500 kg/cm ²	EADADES			
	1	7	14	28
Muestras	3	3	3	3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Cantidad de las viguetas, con las edades que se van realizar con la $F'c$: 500 kg/cm² del concreto patrón

Fuerza de Flexion				
$F'c$: 500 kg/cm ²	EADADES			
	1	7	14	28
Muestras	3	3	3	3

Fuente: Elaboración Propia

- b) Se realizar un diseño de Concreto Fast Track de un $F'c$: 500 kg/cm² de los cuales 36 de probetas de Fuerza de Compresión y 36 de viguetas de Fuerza de Flexión.

Tabla 6: Los números de las probetas, que se va realizar del concreto Fast Track, con 1.2 % de aditivo superplastificante (SP) Viscocrete 3330 + 0.5 %, 0.9% y 1.5% de aditivo acelerante (AC) Sika Rapid – 1, de un $F'c$: 500 kg/cm²

Fuerza de Compresion				
Muestras	EADADES			
	1	7	14	28
CP+ 1.2 SP +0.5 AC	3	3	3	3
CP+ 1.2 SP +0.9 AC	3	3	3	3
CP+ 1.2 SP +1.5 AC	3	3	3	3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Los números de las viguetas, que se va realizar del concreto Fast Track, con 1.2 % de aditivo superplastificante (SP) ViscoCrete 3330 + 0.5 %, 0.9% y 1.5% de aditivo acelerante (AC) Sika Rapid – 1, de un F'c: 500 kg/cm²

Fuerza de Flexion				
Muestras	EIDADES			
	1	7	14	28
CP+ 1.2 SP +0.5 AC	3	3	3	3
CP+ 1.2 SP +0.9 AC	3	3	3	3
CP+ 1.2 SP +1.5 AC	3	3	3	3

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Para los siguientes estudios se realizará la observación, conjuntamente con la realización de probetas en los laboratorios.

Instrumento

Guía de observación:

Se utilizará como guía de observación, los formatos requeridos para completar los datos según dada cada ensayo que se va realizar en el laboratorio, se observan los fenómenos y se procedió a hacer las anotaciones correspondientes.

Guía de documentos:

Se utilizará como guía de documentos, la normativa del MTC, la cual establece en sus artículos los métodos adecuados para el desarrollo de los ensayos de laboratorio.

3.5 Procedimiento

Recopilación de la información

Se recopilará información tanto como las normas y los ensayos de laboratorio tanto como los agregados, como para diseño de mezcla de concreto, donde garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos según las normas.

Recurso de los materiales

Los materiales que fueron necesarios para el desarrollo de la tesis, se obtuvieron de la siguiente manera:

Cemento que se utilizó el Cemento Sol, portland Tipo I, los agregados de grueso y fino; por último, los aditivos superplastificante y acelerante, se obtuvo en el laboratorio de SIKA.

Selección de los equipos a utilizar:

Los equipos que se utilizar de acuerdo a las normas, según los requerimientos que se van utilizar o dispondrán, para que cumplan los diseños que se han solicitado, los cuales brindaran los resultados indicados.

3.6 Método de análisis de datos

Se realizará tomando en cuenta los datos que se recopilare en las muestras de ensayo:

Analítico:

En la investigación se empleará este método ya que iniciamos con la identificación de cada uno de las componentes que caracterizan a la mezcla de concreto y de esta forma estableceremos una relación causa – efecto entre los elementos que serán objeto de investigación (aditivo acelerante y superplastificante).

Sintético:

También se utilizará el método de síntesis ya que en la investigación se procederá de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos de la parte al todo, de los principios a las consecuencias.

3.7 Aspectos éticos

El proceso de este proyecto se encuentra bajo los principios de distintos aspectos éticos, esto genera un buen ambiente en el entorno donde se desarrolla la investigación, además el proceso de investigación se respetará las normas de alta resistencia ACI 211, el objetivo de realizar la investigación de manera eficaz.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis:

Diseño de Mezcla de un concreto Fast Track para uso en Pavimento de Concreto Rígido – Aeropuerto Jorge Chávez – Callao 2019

Ubicación y descripción del Área en estudio:

Departamento: Lima

Provincia : Constitucional del Callao

Distrito : Callao

Dirección : Av. Elmer Faucett s/n Callao 07031

La zona de estudio es en el Aeropuerto Jorge Chávez, se encuentra ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, próximo al puerto y del centro de Lima a 10 km.



Figura 3: Mapa Político de Lima



Figura 4: Mapa de la Provincia de Callao



Figura 5: Ubicación del Distrito de Callao



Figura 6: Ubicación de Aeropuerto Jorge Chávez

Vías de Acceso:

Para poder llegar al Aeropuerto de Jorge Chávez que está ubicado en la Avenida Elmer Faucett, las vías de acceso más recomendables hacia el aeropuerto son:

- ⇒ Desde la Avenida La Marina (San Miguel): Si nuestro acceso es de distritos como San Isidro, Miraflores, San Miguel y el Callao (además de los distritos de la zona sur de Lima) la Avenida La Marina tomando la Avenida Elmer Faucett es uno de los accesos más sencillos. Ya sea si venimos de la Avenida Javier Prado o del circuito de playas.
- ⇒ Desde la Avenida Morales Suarez (Bellavista): Si llegamos o vamos al centro de Lima (Cercado de Lima o distritos como Breña, Barrios Altos o Rímac), esta es una de las vías más usadas. Llegando desde la Avenida Morales Suarez hasta la Avenida Elmer Faucett.
- ⇒ Desde la Avenida Colonial (Cercado de Lima) Ya sea desde la Avenida Colonial (Oscar R. Benavides), la Avenida Argentina o Avenida Venezuela; estas arterias no llevan hasta la Avenida Elmer Faucett, muy cerca al aeropuerto. Ideal si venimos o vamos al centro de Lima o del otro sentido desde el Callao.

- ⇒ Desde la Avenida Canta Callao (Callao – San Martín de Porres): Si venimos o vamos a la zona norte de la ciudad (Los Olivos, Comas etc.), sin duda esta sería una de las mejores alternativas. La avenida Canta Callao también llega a la Avenida Elmer Faucett.
- ⇒ Desde la Avenida Néstor Gambeta (Callao): Bordeando el litoral y desembocando en la Avenida Elmer Faucett, llegamos o salimos por la Avenida Néstor Gambeta, sobre todo si nuestro destino es Ventanilla, Santa Rosa y Ancón.

Resultado de laboratorios:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio, donde se elaboraron los diseños del concreto convencional y el concreto Fast Track con las adiciones de los Acelerantes y Superplastificantes, para obtener el diseño requerido, en las edades (1, 7,4,28); para obtener los resultados primero hacer las clasificación de los agregados (finos y gruesos), y después realizar los diseños de mezclas, se realizara la rotura de la resistencia de compresión y la resistencia de flexión de los diseños ya mencionados.

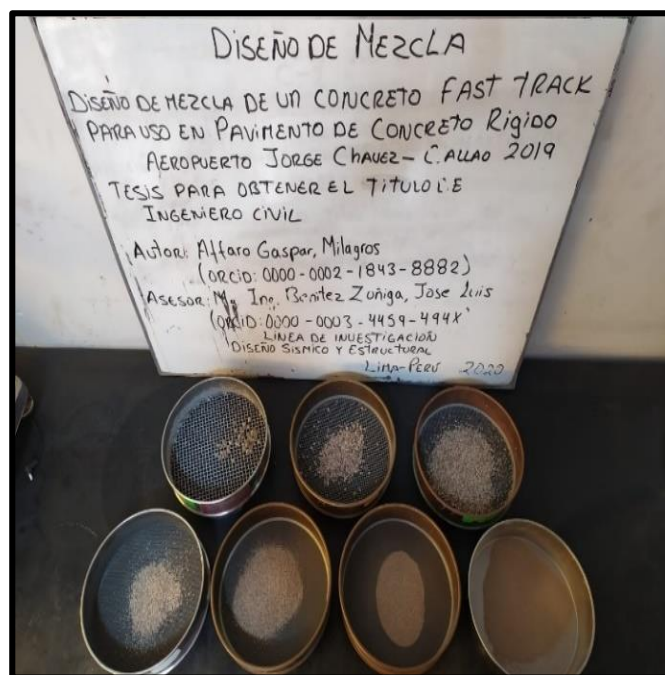


Figura 7: Agregado fino



Figura 8: Agregado grueso

Los agregados gruesos y finos para realizar el diseño de acuerdo a lo propuesto, se realizó lo correspondiente:

Tabla 8: Las características físicas de los agregados

Descripción	Unidad	Agregado fino	Agregado grueso
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1.55	1.47
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1.77	1.63
Peso Especifico	g/cm ³	2.648	2.690
Peso Especifico de Masa	g/cm ³	2.682	2.707
Tamaño Máximo	Pulg	3/8"	1"
Módulo de Finura	Pug	3.08	7.48
Contenido de Humedad	%	1.21	0.64
Porcentaje de Absorción	%	1.26	0.65
Material que pasa la Malla N° 200	%	11.8	0.60

Fuente: Elaboración Propia

La Granumelotrica de los agregados de grueso y fino, que se obtuvieron como resultados en los laboratorios.

Tabla 9: *El agregado Fino del ensayo granulométrico*

Tamiz	Peso retenido en gramos	% retenido	% retenido Acum.	% que pasa Acum.
3/8 "	-	-	-	100.0%
#4	18.9	3.6%	3.6%	96.4%
#8	114.8	22.0%	25.6%	74.4%
#16	133	25.5%	51.1%	48.9%
#30	86.5	16.6%	67.7%	32.3%
#50	48.7	9.3%	77.0%	23.0%
#100	29.7	5.7%	82.7%	17.3%
#200	28.4	5.4%	88.1%	11.9%
Fondo	62.0	11.9%	100.0%	0.0 %

Fuente: Elaboración propia

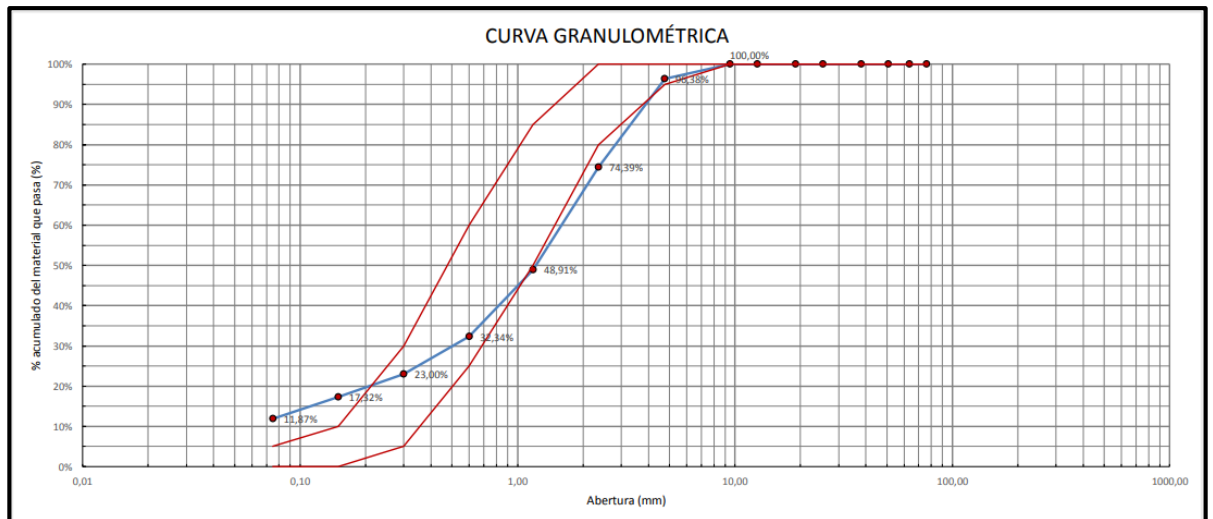


Gráfico 1: *Curva Granumelotrica del agregado fino*

Tabla 10: El agregado Grueso del ensayo granulométrico

Tamiz	Peso retenido en gramos	% retenido	% retenido Acum.	% que pasa Acum.
1 1/2"	-	-	-	100.0%
1"	1630.0	21.4%	21.4%	78.6%
3/4 "	2900.00	38.1%	59.6%	40.4%
1/2 "	2250.0	29.6%	89.2%	10.8%
3/8 "	430.0	5.7%	94.8%	5.2%
#4	240.0	3.2%	98.0%	2.0%
#8	90.0	1.2%	99.2%	0.8%
Fondo	62.0	0.8%	100.0%	0.0 %

Fuente: Elaboración propia

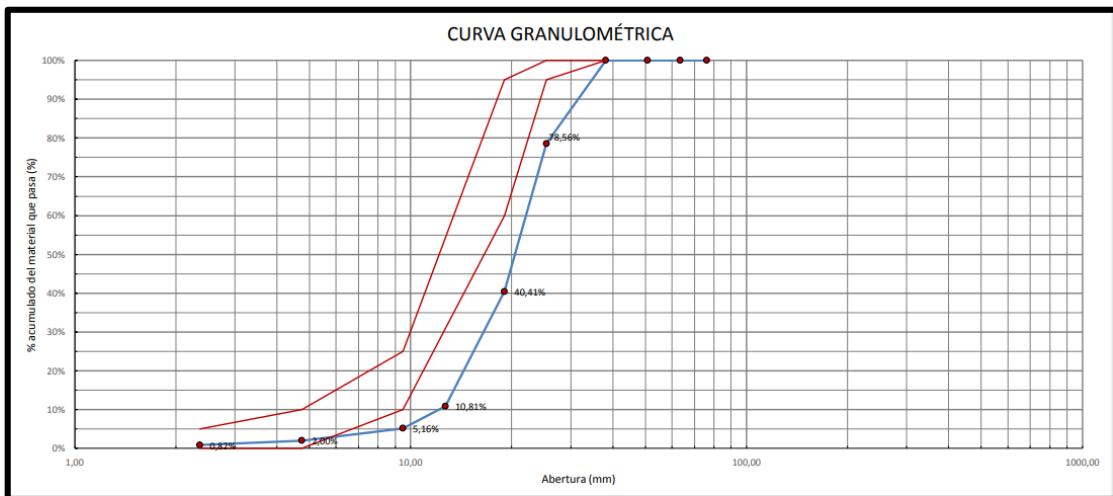


Gráfico 2 : Curva Granulométrica del agregado grueso

Asimismo, el diseño de mezcla, es obtener la dosificación adecuada para el concreto Fast Track en el uso de pavimento rígido.

La presente investigación se realizó diseño de mezcla del concreto patrón que se tomaran como base para hacer la comparación del diseño del Concreto Fast Track.

Diseño de mezcla patrón para un $F'c$: 500 kg/cm² (concreto de alta resistencia)

En la presente tesis, se plante establecer el diseño de mezcla patrón con los agregados convencionales, de la cual se tomó como bases una relación $a/c = 0.330$, con el asentamiento de 4" y contenido de aire atrapado 1 %.

Los parámetros que se tomaron en cuenta a la elaboración del diseño de mezcla que fueron obtenidos a partir de los ensayos que se realizaron en el laboratorio A&A Terra Lab, en la tabla 10, se muestran los materiales en condición del concreto como resultado del diseño concreto patrón.

Tabla 10: *Diseño de Mezcla* del concreto patrón

Dosificación	
Cemento	15.4 bolsas
R a/c	0.330 diseño
Agregado Fino	42%
Agregado Grueso	58%

Fuente: Elaboración Propia

Diseño de Mezcla de Concreto Fast Track

El diseño de mezcla del concreto Fast Track con las dosificaciones de superplastificante (1.2%) y acelerante (0.5%, 0.9% y 1.5%), de la cual se tomó como bases una relación $a/c = 0.330$, con el asentamiento de 4" y contenido de aire atrapado 1 %.

Los parámetros que se tomaron en cuenta a la elaboración del diseño de concreto Fast Track, que fueron obtenidos a partir de los ensayos que se realizaron en el laboratorio A&A Terra Lab, en la tabla 11, se muestran los materiales en condición del concreto como resultado del diseño concreto Fast Track.

Tabla 11: *Diseño de Mezcla* del concreto Fast Track

Dosificación			
Cemento	15.4 bolsas		
R a/c	0.3330 diseño		
Agregado Fino	42 %		
Agregado Grueso	58 %		
Aditivos			
Superplastificantes (Viscocrete 3330)	1.2 % (7.14 kg/m ³)		
Acelerante (Sika Rapid -1)	0.5% (2.58 kg/m ³)	0.9% (4.64 kg/m ³)	1.5% (7.73kg/m ³)

Fuente: Elaboración propia

Resistencia a la compresión

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se realizaron a las edades 1,7,14 y 28 días, para obtener los resultados satisfactoriamente sobre el diseño de la mezcla en estudio. Los ensayos realizados de la resistencia de compresión de acuerdo a la norma ASTM C-39, se obtuvieron los siguientes resultados:

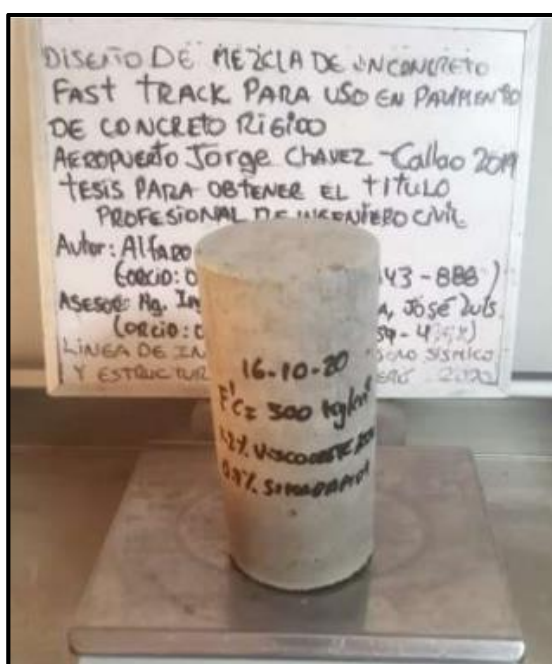


Figura 9: Probetas Cilíndricas

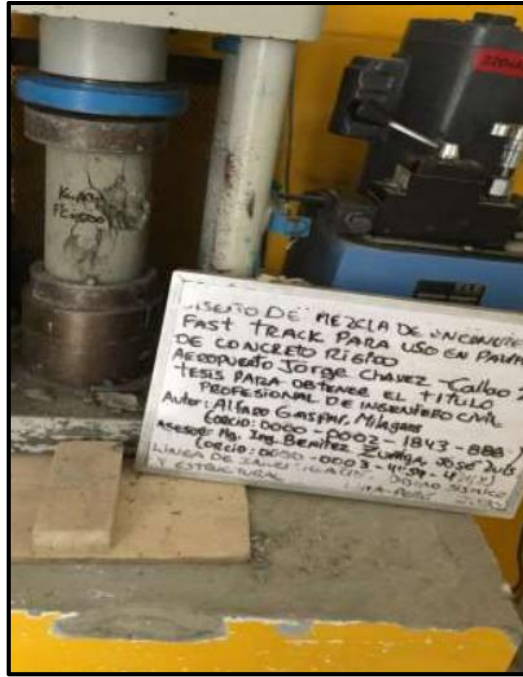


Figura 10: Resistencia de Compresión

Edad 24 horas

Tabla 12 : Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón $f'c$: 500 kg/cm²

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	159	32
M-2	164	33
M-3	162	32
TOTAL	161.67	32.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 : Resultados de la Resistencia a la compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	244	49
M-2	242	48
M-3	246	49
TOTAL	244.00	48.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 : Resultados de la Resistencia a la compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	266	53
M-2	262	52
M-3	270	54
TOTAL	266.00	53.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	281	56
M-2	286	57
M-3	280	56
TOTAL	282.33	56.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Resultado de la resistencia a la compresión - F'_c : 500 kg/cm² – 1 día

EDAD DE 1 DIA, f'_c : 500 kg/cm²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	161.67	32.33
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	244.00	48.67
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	266.00	53.00
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	282.33	56.33

Fuente: Elaboración Propia

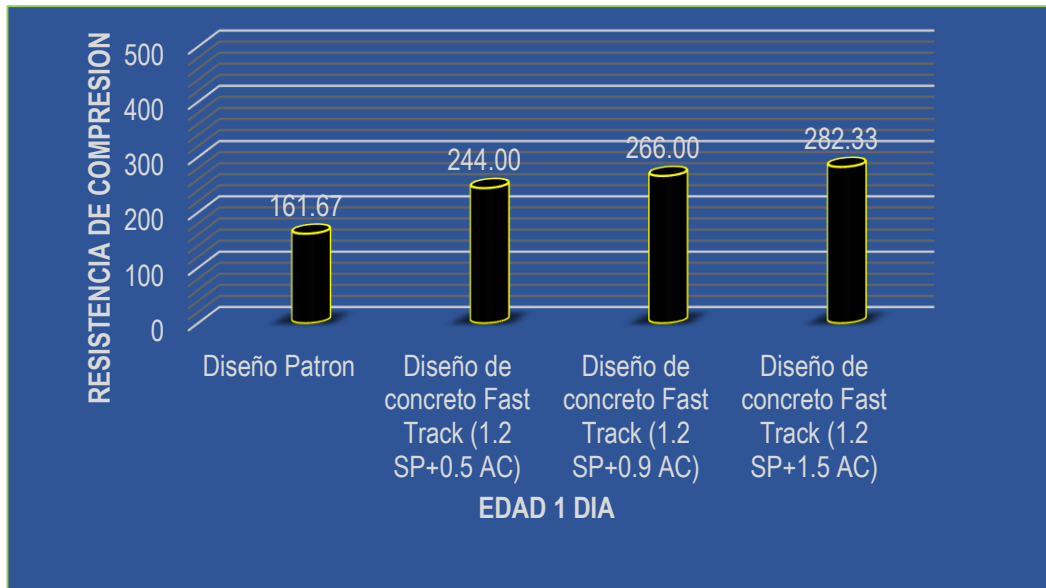


Gráfico 3: Resistencia a la compresión a la edad 1 día

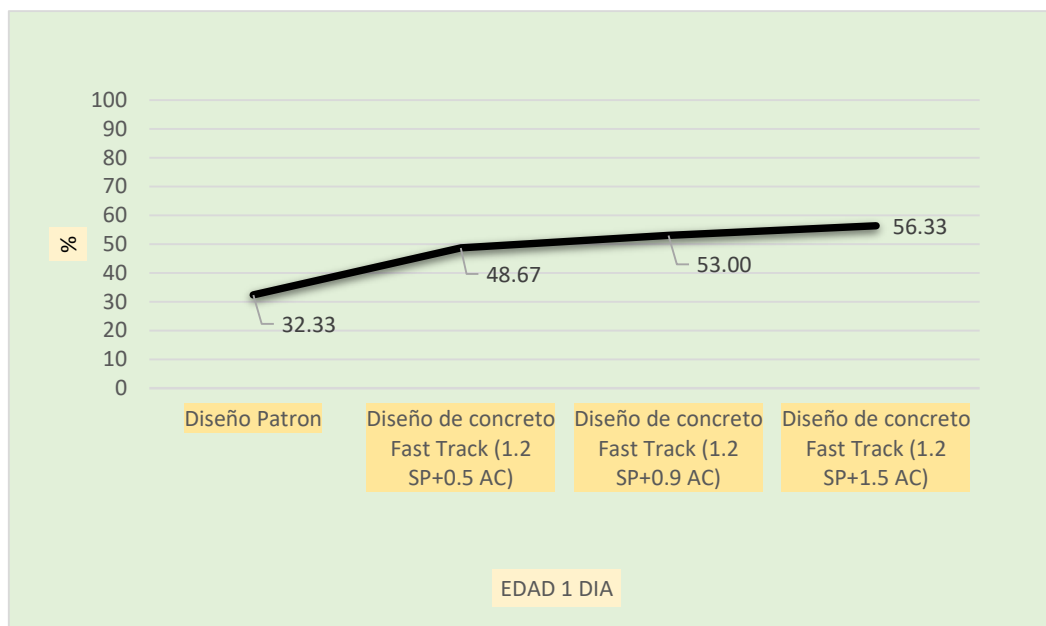


Gráfico 4 : Resultados de la compresión en porcentajes – F'c: 500 kg/cm² – Edad 1 día

En la tabla 16, gráfico 3 y gráfico 4, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de compresión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **161.67 kg/cm²** (32.33%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **282.33 kg/cm²** (56.33%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Edad 7 días

Tabla 17: Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón $f'c$: 500 kg/cm²

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	363	73
M-2	368	74
M-3	362	72
TOTAL	364.33	73.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	426	85
M-2	427	85
M-3	425	85
TOTAL	426.00	85.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	430	86
M-2	428	86
M-3	434	87
TOTAL	430.67	86.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	447	89
M-2	439	88
M-3	441	88
TOTAL	442.33	88.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Resultado de la resistencia a la compresión - f'_c : 500 kg/cm² – 7 días

EDAD DE 7 DIA, f'_c : 500 kg/cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	364.33	73.00
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	426.00	85.00
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	430.67	86.33
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	442.33	88.33

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 5 : Resistencia a la compresión a la edad 7 días

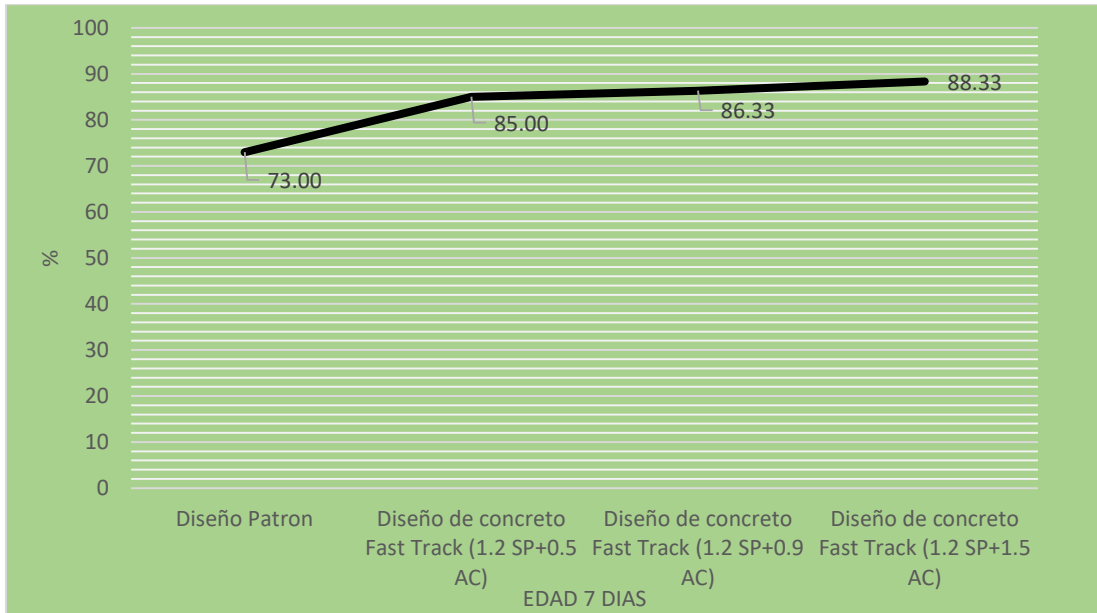


Gráfico 6: Resultados de la compresión en porcentajes – $F'c$: 500 kg/cm² – Edad 7 días

En la tabla 21, gráfico 5 y gráfico 6, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de compresión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **364.33 kg/cm²** (73.00%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **442.33 kg/cm²** (88.33%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Edad 14 días

Tabla 22: Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón $F'c$: 500 kg/cm²

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	481	96
M-2	487	97
M-3	480	96
TOTAL	482.67	96.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	560	112
M-2	563	113
M-3	562	112
TOTAL	561.67	112.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	581	116
M-2	574	115
M-3	579	116
TOTAL	578.00	115.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	597	119
M-2	592	118
M-3	588	118
TOTAL	592.33	118.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Resultado de la resistencia a la compresión - $F'c$: 500 kg/cm² – 14 días

EDAD DE 14 DIAS, $f'c$: 500 kg/cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	482.67	96.33
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	561.67	112.33
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	578.00	115.67
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	592.33	118.33

Fuente: Elaboración propia

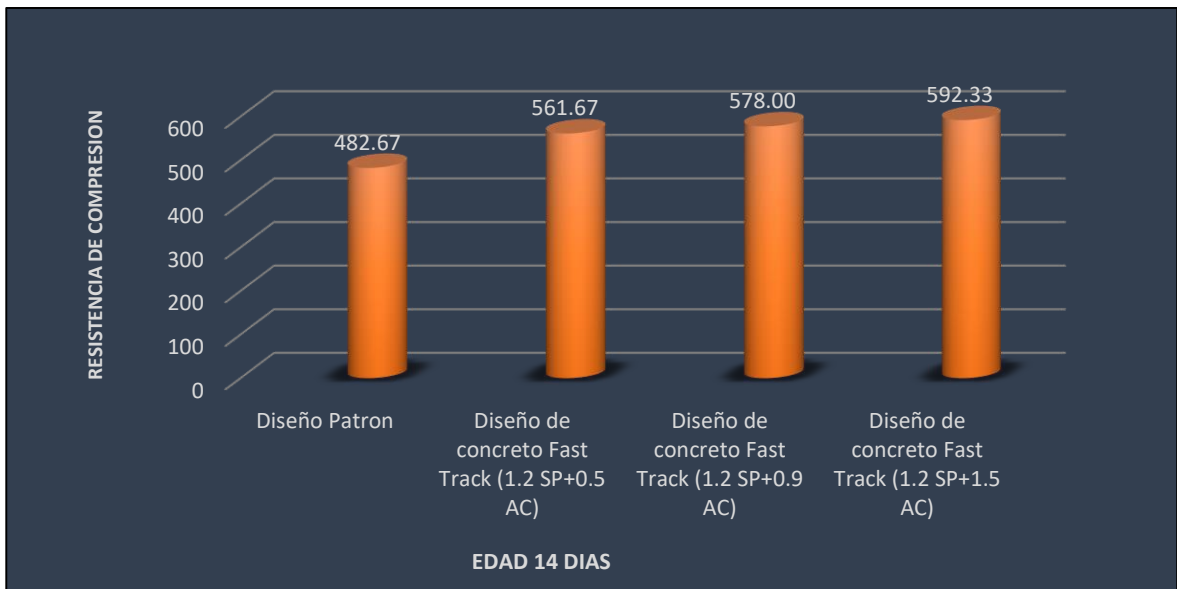


Gráfico 7 : Resistencia a la compresión a la edad 14 días

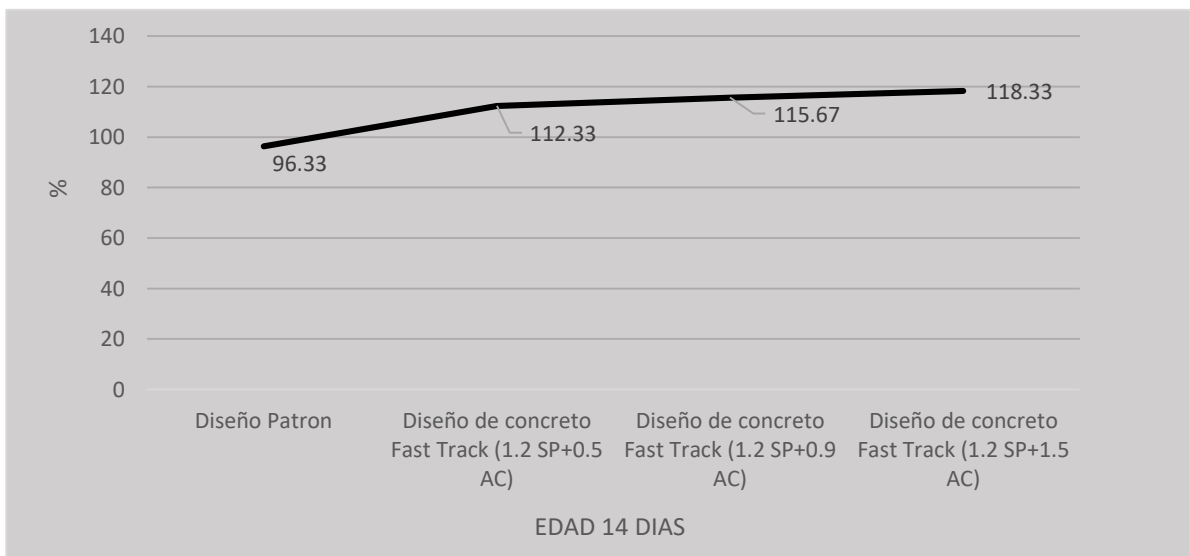


Gráfico 8: Resultados de la compresión en porcentajes – $F'c$: 500 kg/cm² – Edad 14 días

En la tabla 26, gráfico 7 y gráfico 8, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de compresión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **482.67 kg/cm²** (96.33%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **592.33 kg/cm²** (118.33%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Edad 28 días

Tabla 27: Resultados de la Resistencia a la compresión concreto patrón $f'c$: 500 kg/cm²

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	597	119
M-2	591	118
M-3	595	119
TOTAL	594.33	118.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	645	129
M-2	636	127
M-3	641	128
TOTAL	640.67	128.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	656	131
M-2	660	132
M-3	662	132
TOTAL	659.33	131.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 : Resultado de la Resistencia a la Compresión del Concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm2)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	674	135
M-2	674	135
M-3	678	136
TOTAL	675.33	135.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 : Resultado de la resistencia a la compresión - $F'c$: 500 kg/cm2 – 28 días

EDAD DE 28 DIAS, $f'c$: 500 kg/cm2		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm2)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	594.33	118.67
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	640.67	128.00
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	659.33	131.67
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	675.33	135.33

Fuente: Elaboración propia

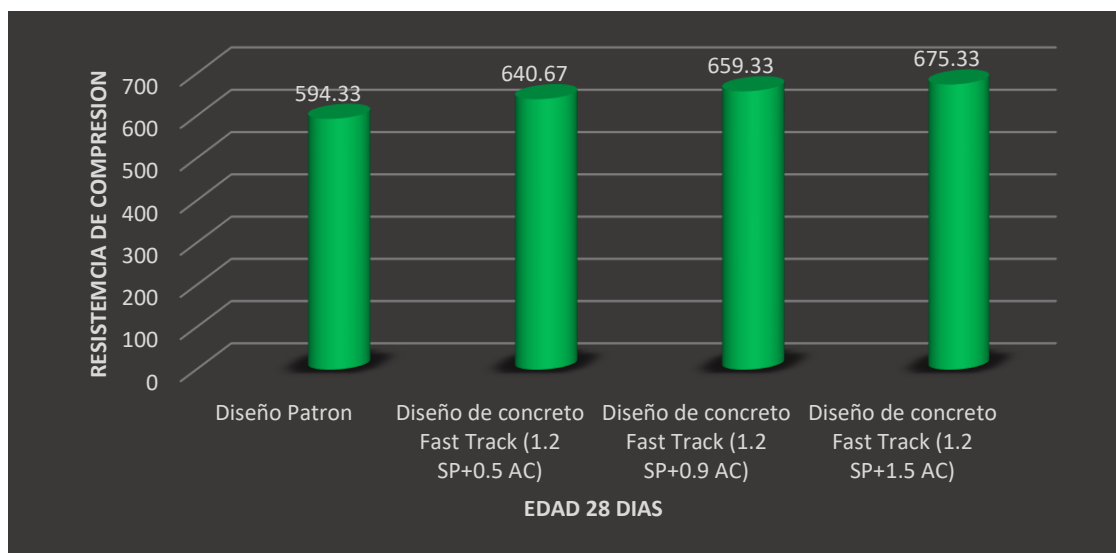


Gráfico 9: Resistencia a la compresión a la edad 28 días

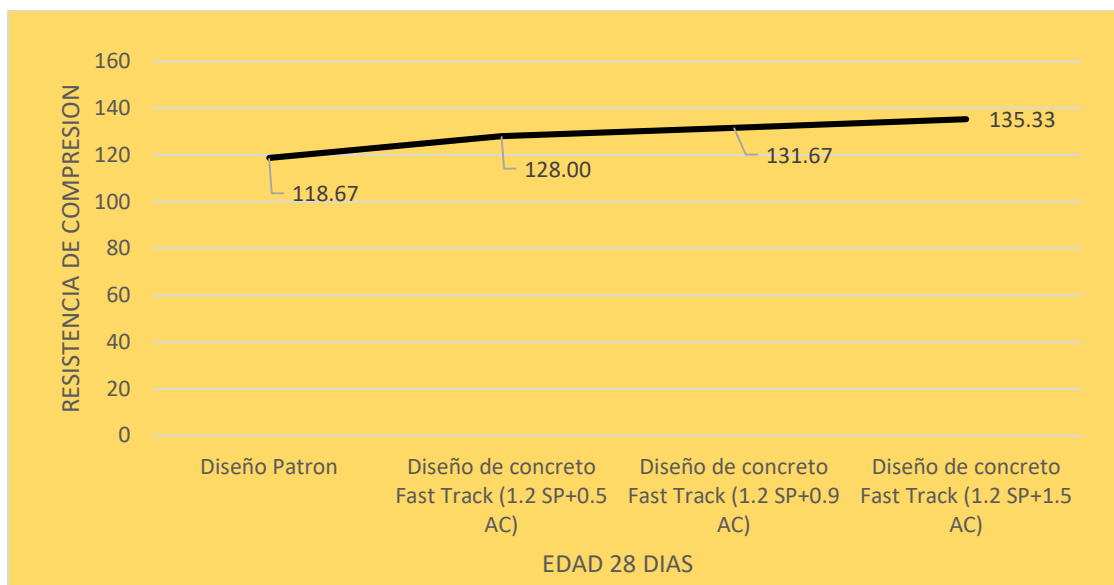


Gráfico 10 : Resultados de la compresión en porcentajes – F'c: 500 kg/cm² – Edad 28 días

En la tabla 31, gráfico 9 y gráfico 10, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de compresión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **594.33 kg/cm²** (118.67%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **675.33 kg/cm²** (136.33%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Tabla 32: Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm²

DISEÑO DE MEZCLA F' C = 500 KG/CM3	EDADES			
	1	7	14	28
CONCRETO PATRON	161.67	364.33	482.67	594.33
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.5%AC)	244	426	561.67	640.67
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.9%AC)	266	430.67	578	659.33
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +1.5%AC)	282.33	442.33	592.33	675.33

Fuente: Elaboracion propia

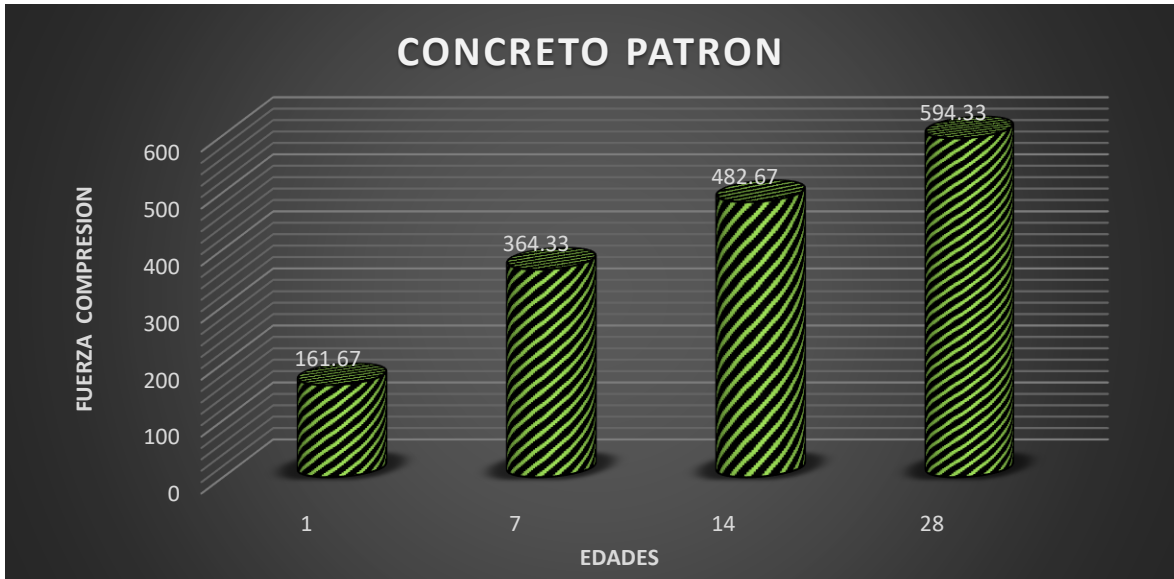


Gráfico 11: Resultado del concreto patrón en las edades 1,7,4 y 28 días, con un $F'c$: 500 kg/cm²



Gráfico 12: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un $F'c$: 500 kg/cm²

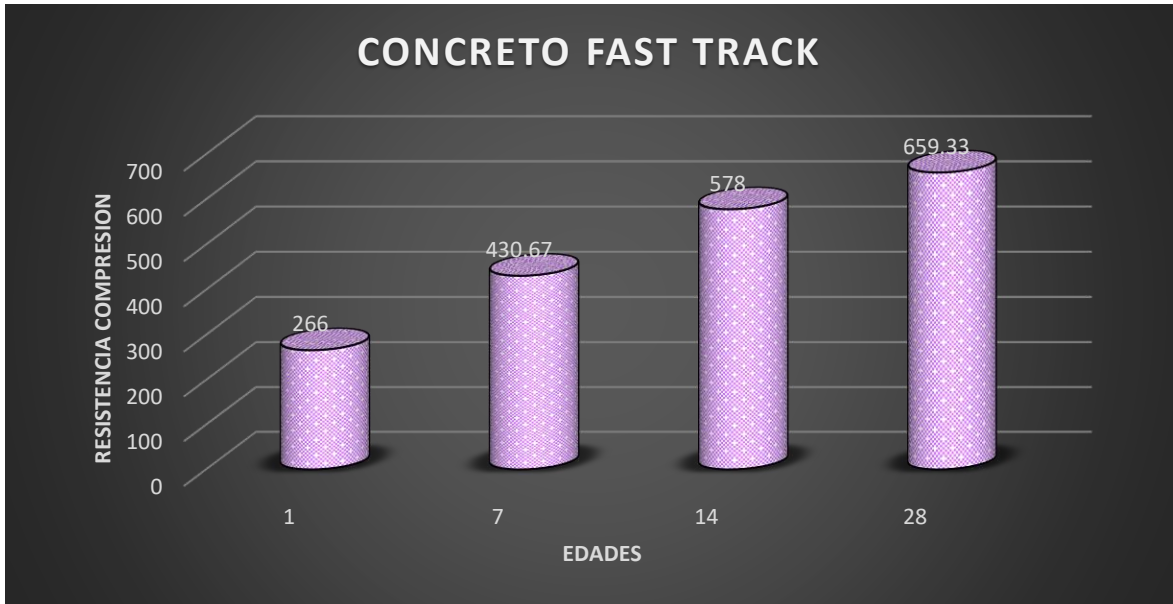


Gráfico 13: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un $F'c$: 500 kg/cm²

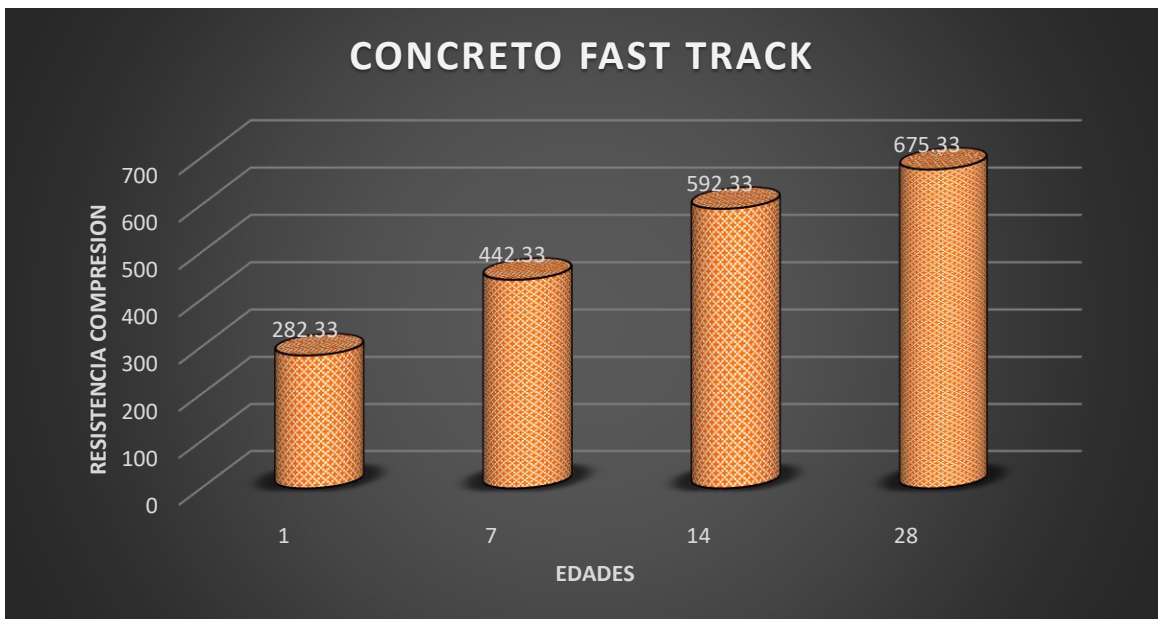


Gráfico 14: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un $F'c$: 500 kg/cm²

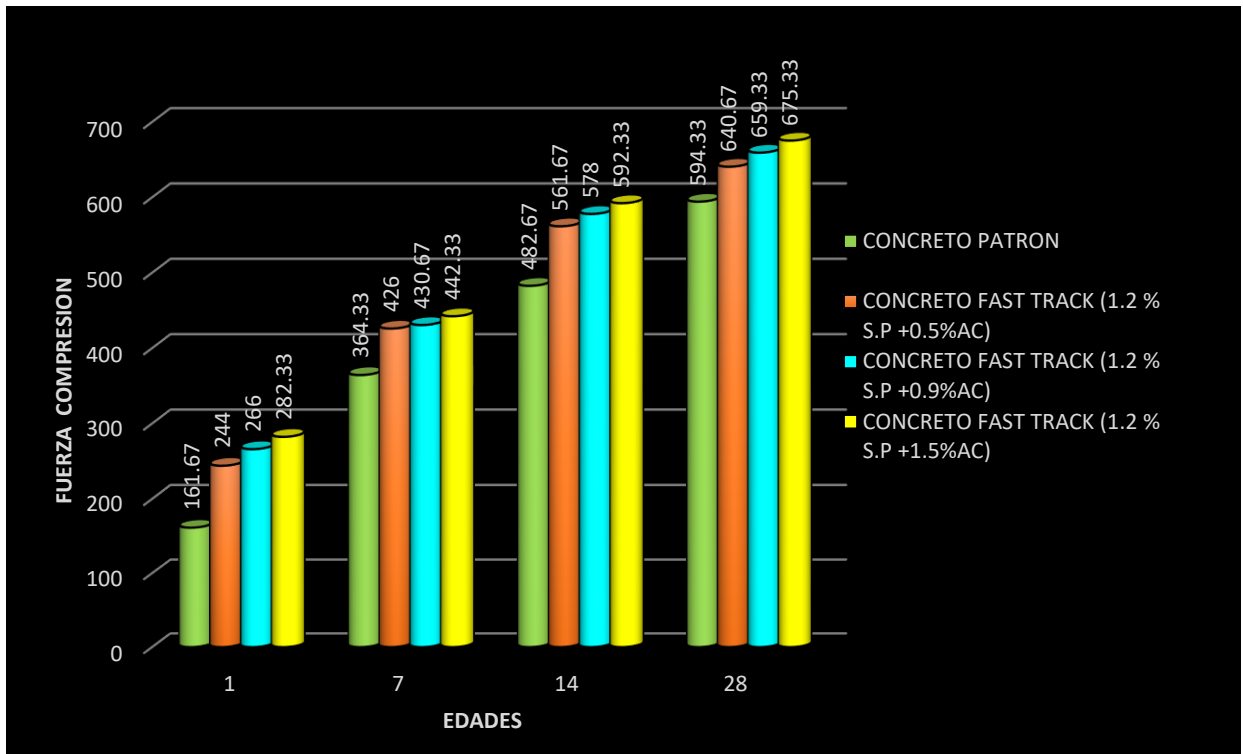


Gráfico 15: Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un $F'c$: 500 kg/cm²

Tabla 33: Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un $F'c$: 500 kg/cm² en porcentaje.

DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 500 \text{ KG/CM}^2$	EIDADES			
	1	7	14	28
CONCRETO PATRON	32.33	73	96.33	118.67
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.5%AC)	48.67	85	112.33	128
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.9%AC)	53	86.33	115.87	131.67
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +1.5%AC)	56.33	88.33	118.33	135.33

Fuente :Elaboracion propia

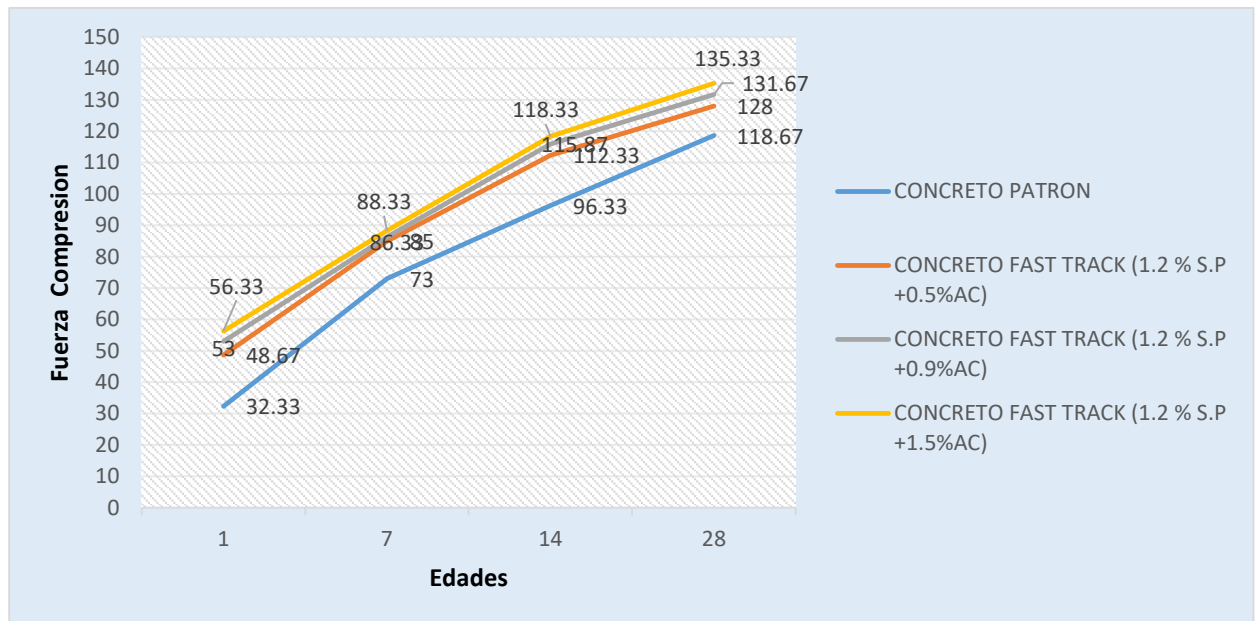


Gráfico 16 : Resumen de los resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un $F'c$: 500 kg/cm² en porcentaje

En la tabla 32, tabla 33, gráfico 11,12,13,14,15 y 16, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de compresión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el **concreto patrón** se obtuvo **181.67 kg/cm²** (32.33%), **364.33 kg/cm²** (73.00%), **482.67 kg/cm²** (96.33%), **594.33 kg/cm²** (118.67) y en el **concreto Fast Track** en su máximo adiciones de aditivos se obtuvo **282.33 kg/cm²** (56.33%), **442.33 kg/cm²** (88.33%), **592.33 kg/cm²** (118.33%), **675.33 kg/cm²** (135.33%), siendo que el concreto patrón con el concreto fast track en los días 1,7,14 y 28 días, donde se observó un aumento en un determinado de porcentaje de la resistencia diseñada en 24%, 15%, 33%, 22%, 16.66%, respectivamente, tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Resistencia de Flexión

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se realizaron a las edades 1,7,14 y 28 días, para obtener los resultados satisfactoriamente sobre el diseño de la mezcla en estudio. Los ensayos realizados de la resistencia de compresión de acuerdo a la norma ASTM C - 78, se obtuvieron los siguientes resultados:



Figura 11: Resistencia a la flexión



Figura 12: Rotura de la viga

Edad 24 horas

Tabla 34: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto patrón

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'_c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	35.2	59.16
M-2	35.73	60.05
M-3	34.8	58.49
TOTAL	35.24	59.23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² ($F'c$: 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	49.07	82.47
M-2	48	80.67
M-3	49.87	83.82
TOTAL	48.98	82.32

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² ($F'c$: 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	52.67	88.52
M-2	51.87	87.18
M-3	52.61	88.42
TOTAL	52.38	88.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 : Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² ($F'c$: 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	55.25	92.86
M-2	54.53	91.65
M-3	56.07	94.24
TOTAL	55.28	92.92

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²), edad 1 día

EDAD DE 1 DIA, f'_c : 500 kg/cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	35.24	59.23
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	48.98	82.32
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	52.38	88.04
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	55.28	92.92

Fuente: Elaboración propia

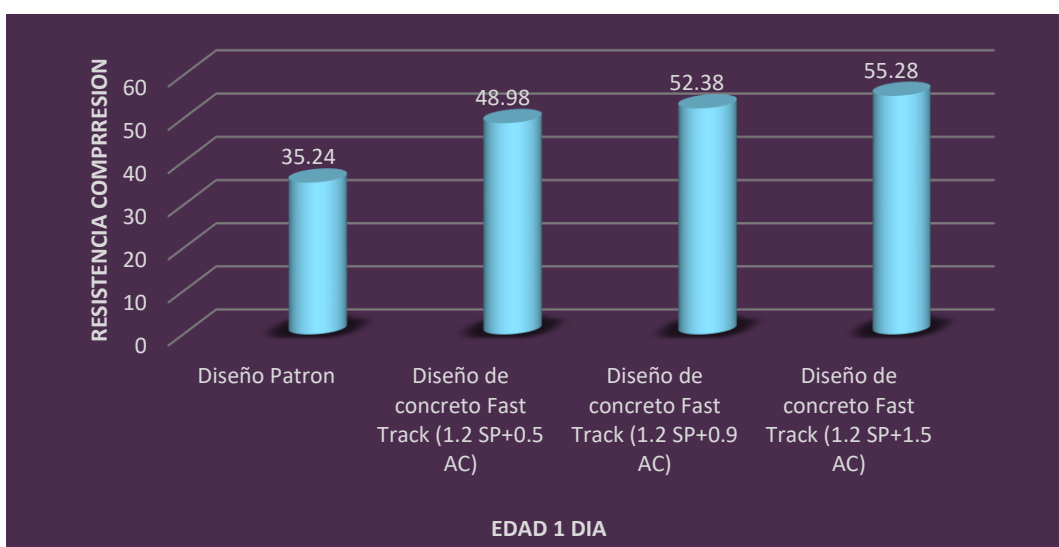


Gráfico 17: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 1 día

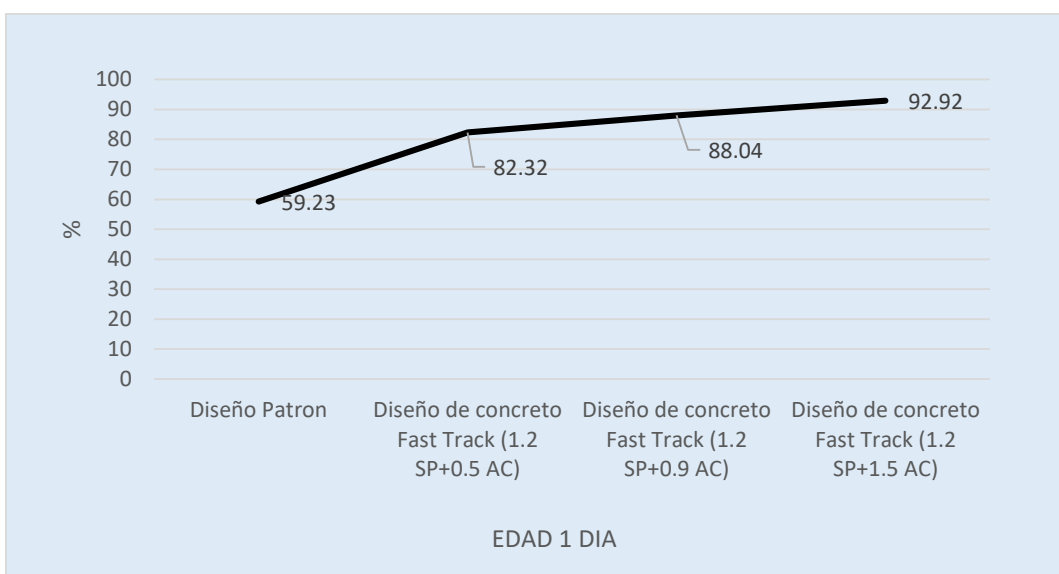


Gráfico 18: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 1 día

En la tabla 38, grafico 17 y grafico 18, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de flexión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **35.24 kg/cm²** (59.23%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **55.28 kg/cm²** (92.92%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Edad 7 días

Tabla 39: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm² (F'c: 500 kg/cm²) del concreto patrón

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON f'c = 500 kg /cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	50.21	84.39
M-2	51.87	87.18
M-3	50.36	84.64
TOTAL	50.81	85.40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Resultados de la Resistencia de Flexión Mr: 59.50 kg/cm² (F'c: 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	60.2	101.18
M-2	59.85	100.59
M-3	60.07	100.96
TOTAL	60.04	100.91

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² ($F'c$: 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	62.2	104.54
M-2	61.39	103.18
M-3	62.65	105.63
TOTAL	62.08	104.45

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² ($F'c$: 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	65.92	110.79
M-2	65.08	109.38
M-3	66.39	111.58
TOTAL	65.80	110.58

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² ($F'c$: 500 kg/cm²), edad 7 días

EDAD DE 7 DIAS, $f'c$: 500 kg/cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	50.81	85.40
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	60.04	100.91
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	62.08	104.45
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	65.80	110.58

Fuente: Elaboración propia

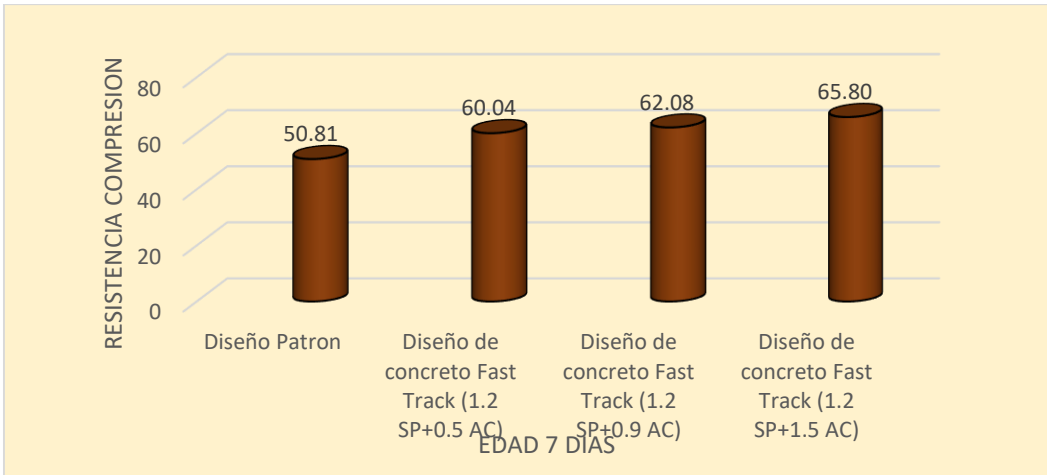


Gráfico 19: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 7 días

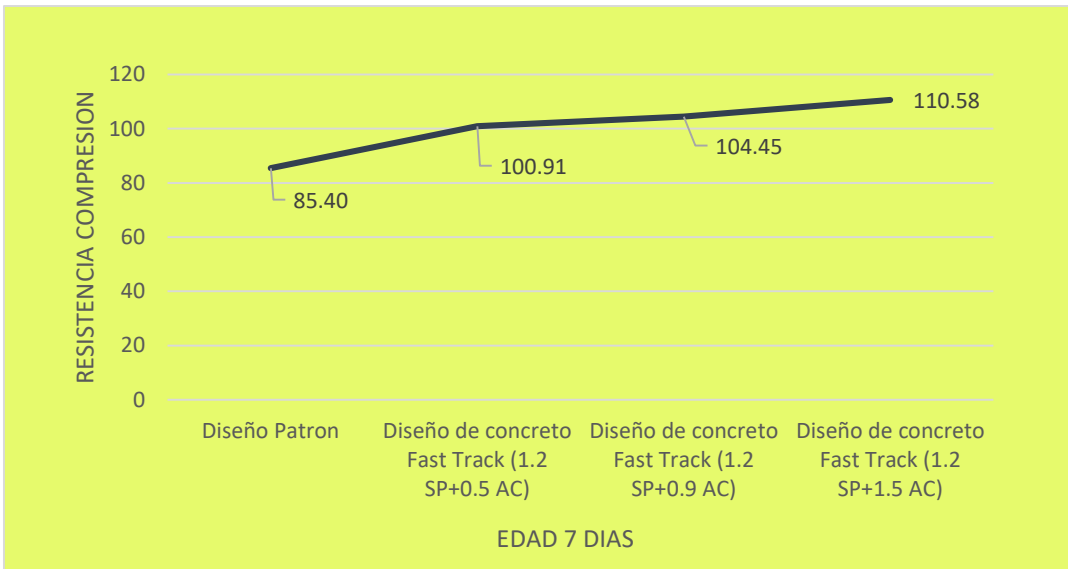


Gráfico 20: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 7 día

En la tabla 43, grafico 19 y grafico 20, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de flexión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **50.81 kg/cm²** (85.40%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **65.80 kg/cm²** (110.58%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Edad 14 días

Tabla 44: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto patrón

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'_c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	56.23	94.5
M-2	55.68	93.58
M-3	56.11	94.3
TOTAL	56.01	94.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	67.13	112.82
M-2	67.85	114.03
M-3	68.88	115.76
TOTAL	67.95	114.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	70.72	118.86
M-2	70.51	118.5
M-3	70.67	118.77
TOTAL	70.63	118.71

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	72.8	112.35
M-2	72.03	121.06
M-3	72.37	121.63
TOTAL	72.40	118.35

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²), edad 14 día

EDAD DE 14 DIAS, f'_c : 500 kg/cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	56.01	94.13
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	67.95	114.20
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	70.63	118.71
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	72.40	118.35

Fuente: Elaboración propia

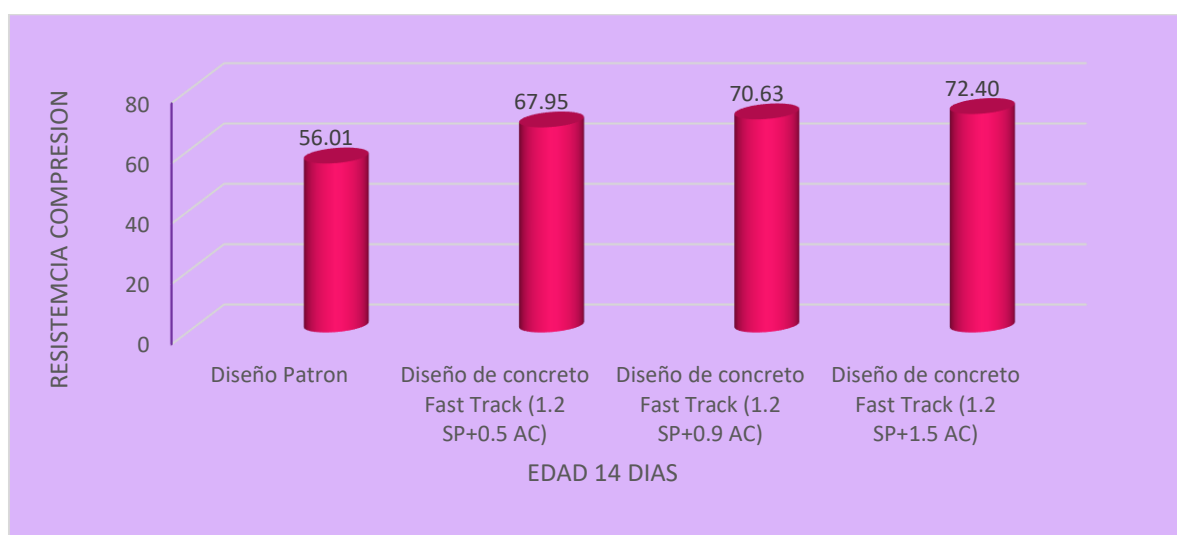


Gráfico 21: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 14 días

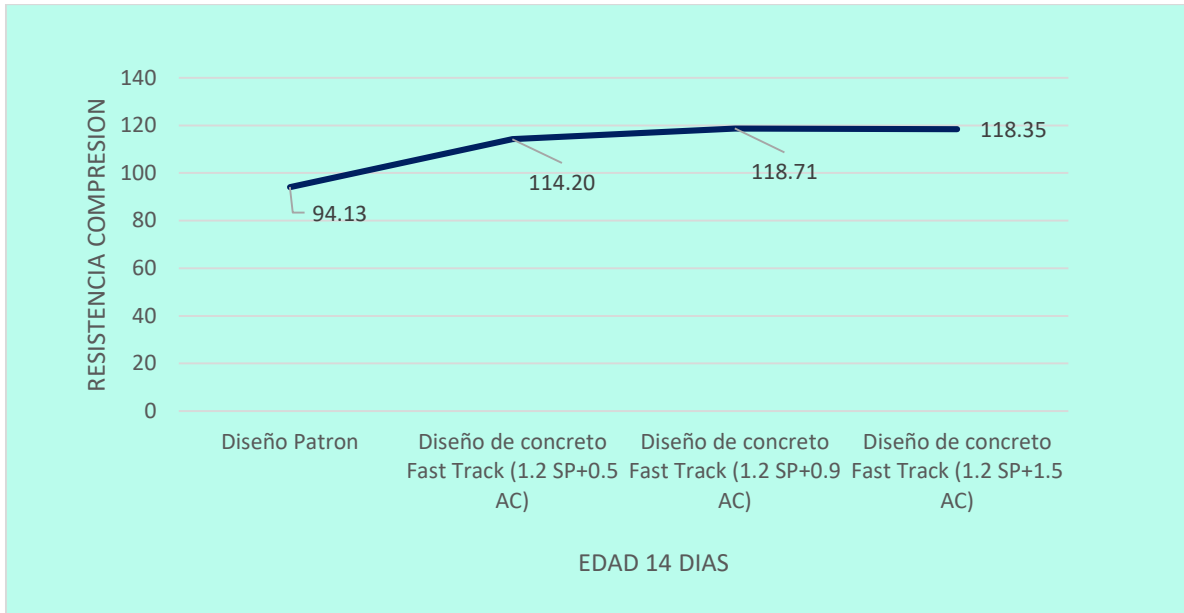


Gráfico 22: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 14 días

En la tabla 48, grafico 21 y grafico 22, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de flexión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **56.01 kg/cm²** (94.13%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **72.40 kg/cm²** (118.35%), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Edad 28 días

Tabla 49: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto patrón

DISEÑO DEL CONCRETO PATRON $f'_c = 500 \text{ kg/cm}^2$		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	59.11	99.34
M-2	59.57	100.12
M-3	59.81	100.52
TOTAL	59.50	99.99

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	71.36	119.93
M-2	71.8	120.67
M-3	70.99	119.31
TOTAL	71.38	119.97

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 0.9 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	74.23	124.76
M-2	73.99	124.35
M-3	74.4	125.04
TOTAL	74.21	124.72

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²) del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC)

DISEÑO DE CONCRETO FAST TRACK (1.2 SP + 1.5 AC)		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
M-1	76.85	129.16
M-2	76.05	127.82
M-3	76.68	128.87
TOTAL	76.53	128.62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53: Resultados de la Resistencia de Flexión M_r : 59.50 kg/cm² (F'_c : 500 kg/cm²), edad 28 día

EDAD DE 28 DIAS, f'_c : 500 kg/cm ²		
Diseño de Mezcla	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (%)
Diseño Patron	59.50	99.99
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.5 AC)	71.38	119.97
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+0.9 AC)	74.21	124.72
Diseño de concreto Fast Track (1.2 SP+1.5 AC)	76.53	128.62

Fuente: Elaboración propia

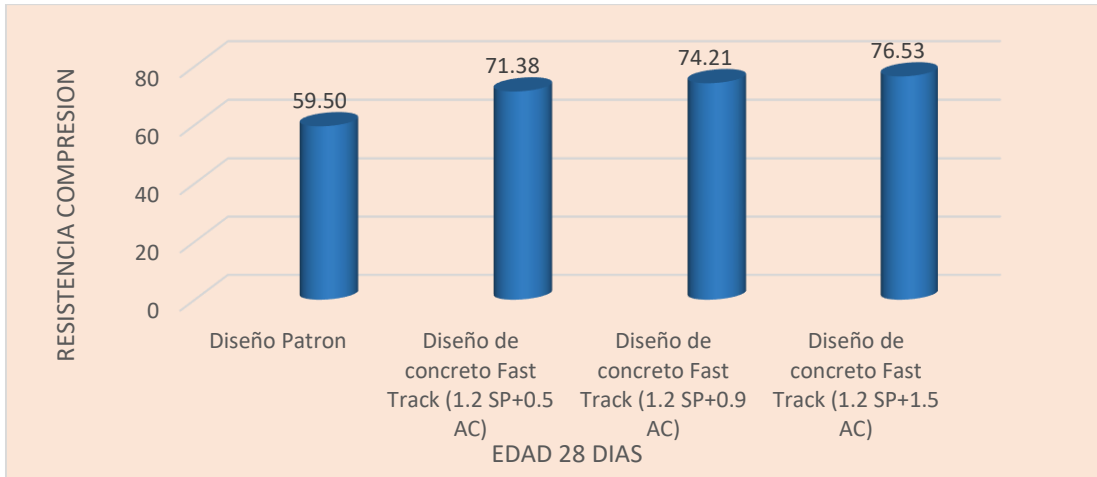


Gráfico 23: Resultados de la Resistencia de Flexión - edad 28 días

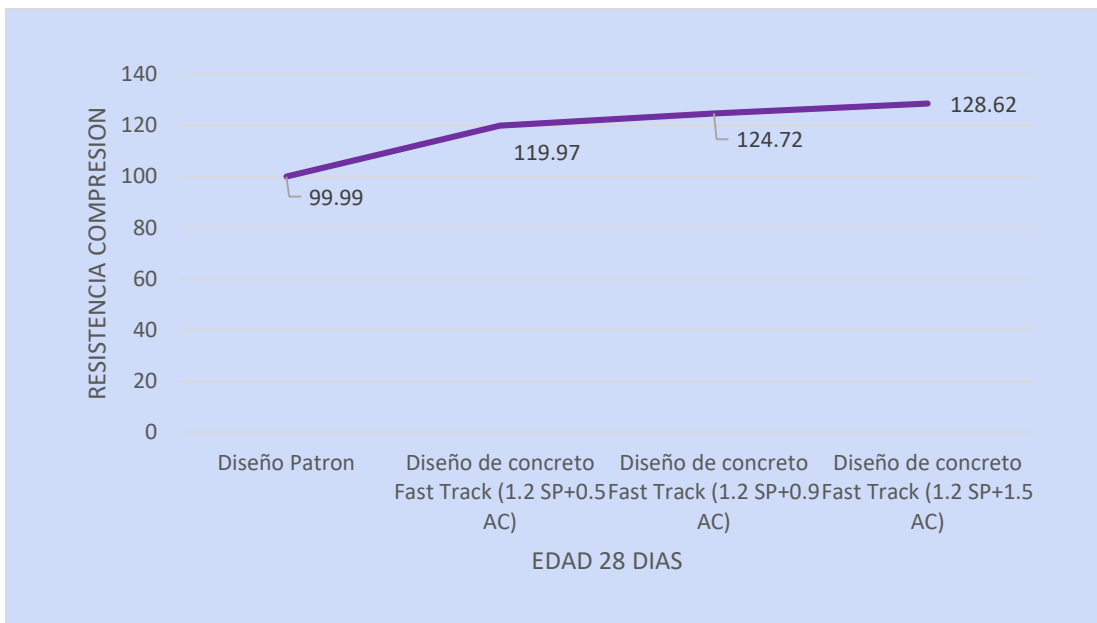


Gráfico 24: Resultados de la Resistencia de Flexión en porcentajes – edad 28 días

En la tabla 53, grafico 23 y grafico 24, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de flexión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el concreto patrón se obtuvo **59.50 kg/cm²** (100.00%) y en el concreto Fast Track en su máximo adiciones de aditivos fueron **76.53 kg/cm²** (128.62 %), tal como se muestra en los gráficos mencionados.

Tabla 54: Resumen de los resultados de la resistencia a la flexión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un $F'c$: 500 kg/cm²

DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 500 \text{ KG/CM}^3$	EDADES			
	1	7	14	28
CONCRETO PATRON	35.24	50.81	56.01	59.5
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.5%AC)	48.98	60.04	67.95	71.38
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.9%AC)	52.38	62.08	70.63	74.21
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +1.5%AC)	55.28	65.8	72.4	76.53

Fuente: Elaboración propia

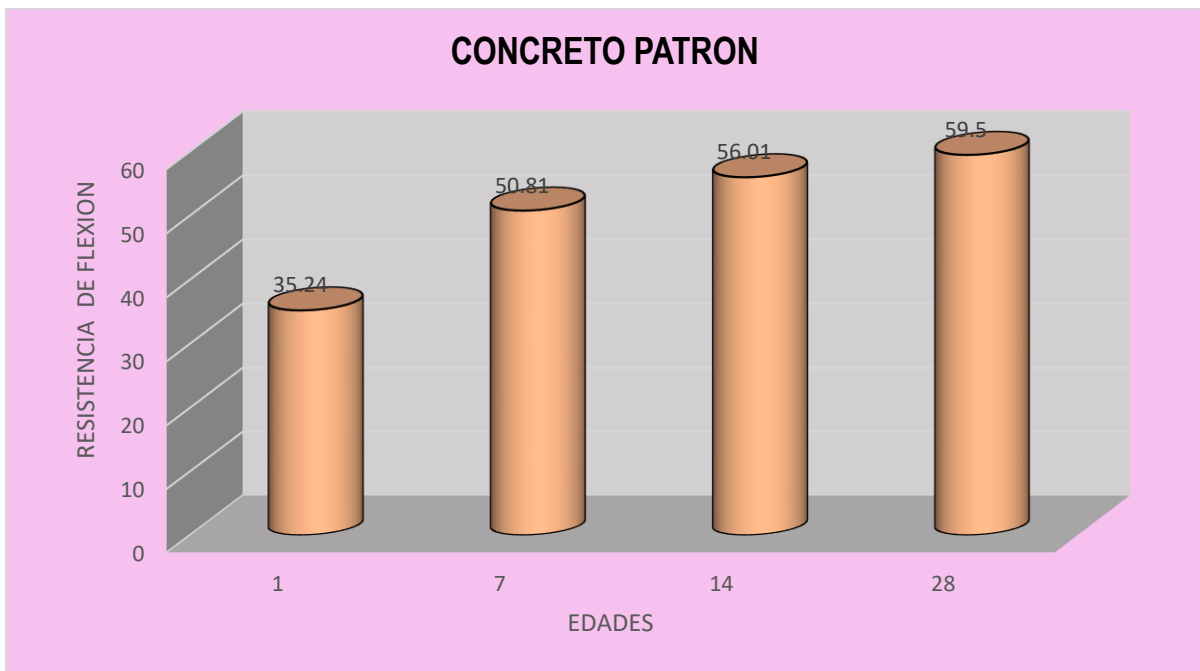


Gráfico 25: Resultado del concreto patrón en las edades 1,7,4 y 28 días, con un $F'c$: 500 kg/cm²

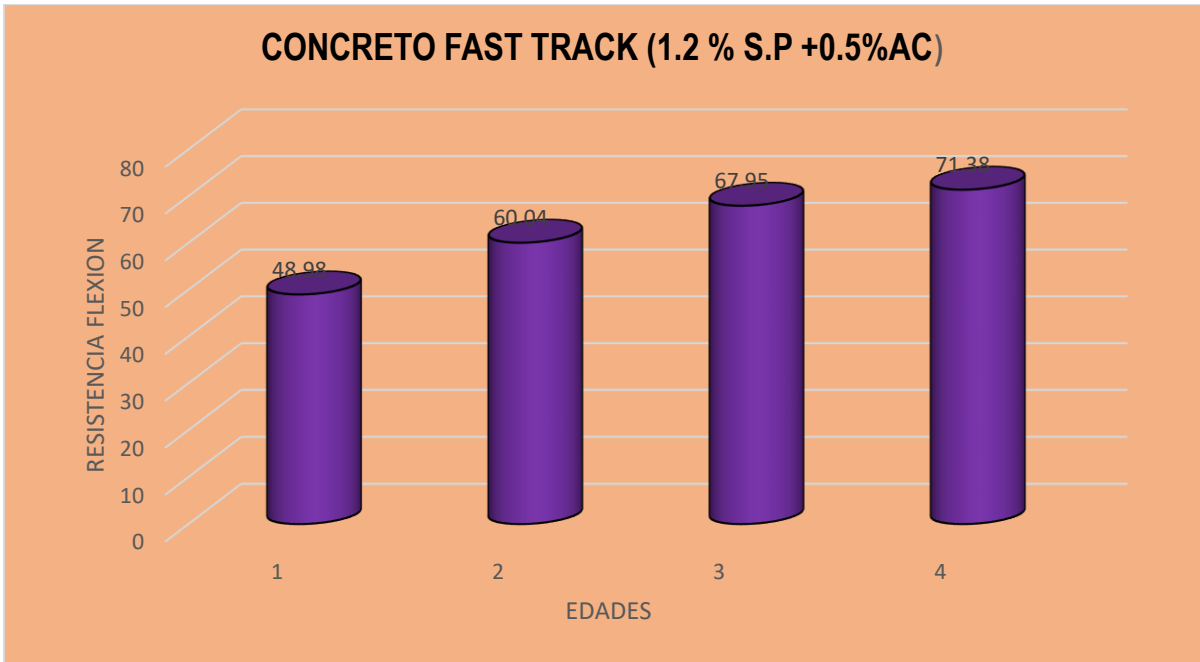


Gráfico 26 Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F'c: 500 kg/cm²

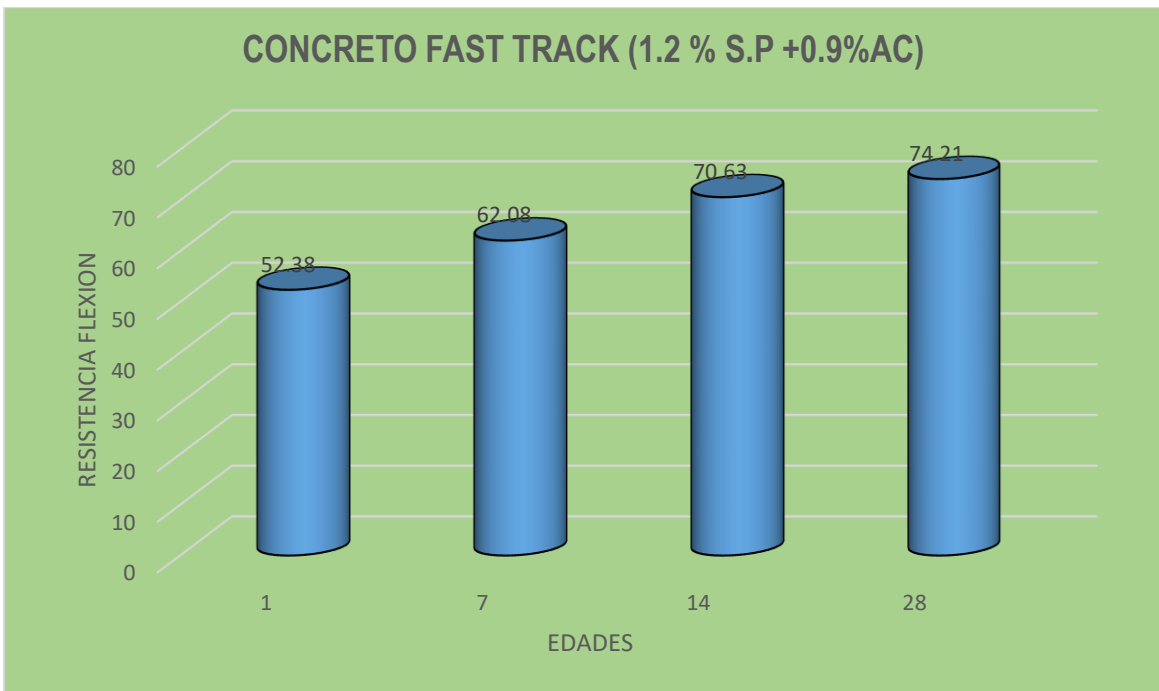


Gráfico 27: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 0.9 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F'c: 500 kg/cm²

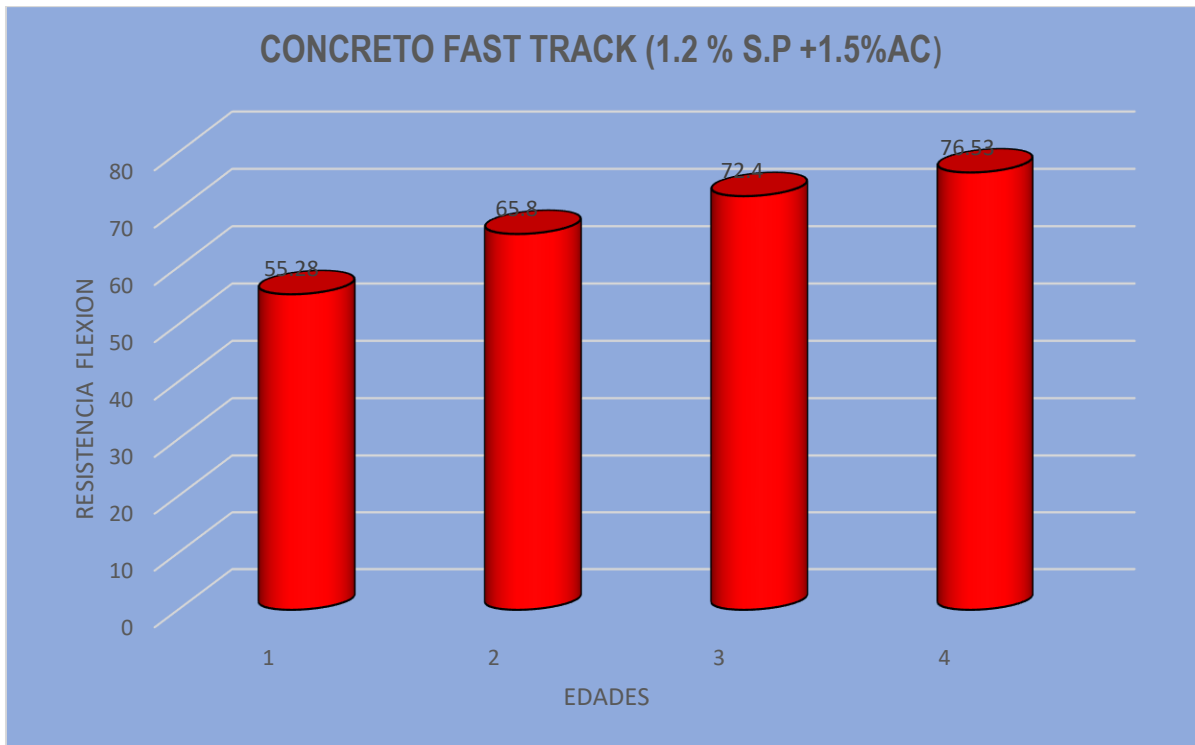


Gráfico 28: Resultado del concreto Fast Track (1.2 SP + 1.5 AC) en las edades 1,7,14 y 28 días, con un F'c: 500 kg/cm²

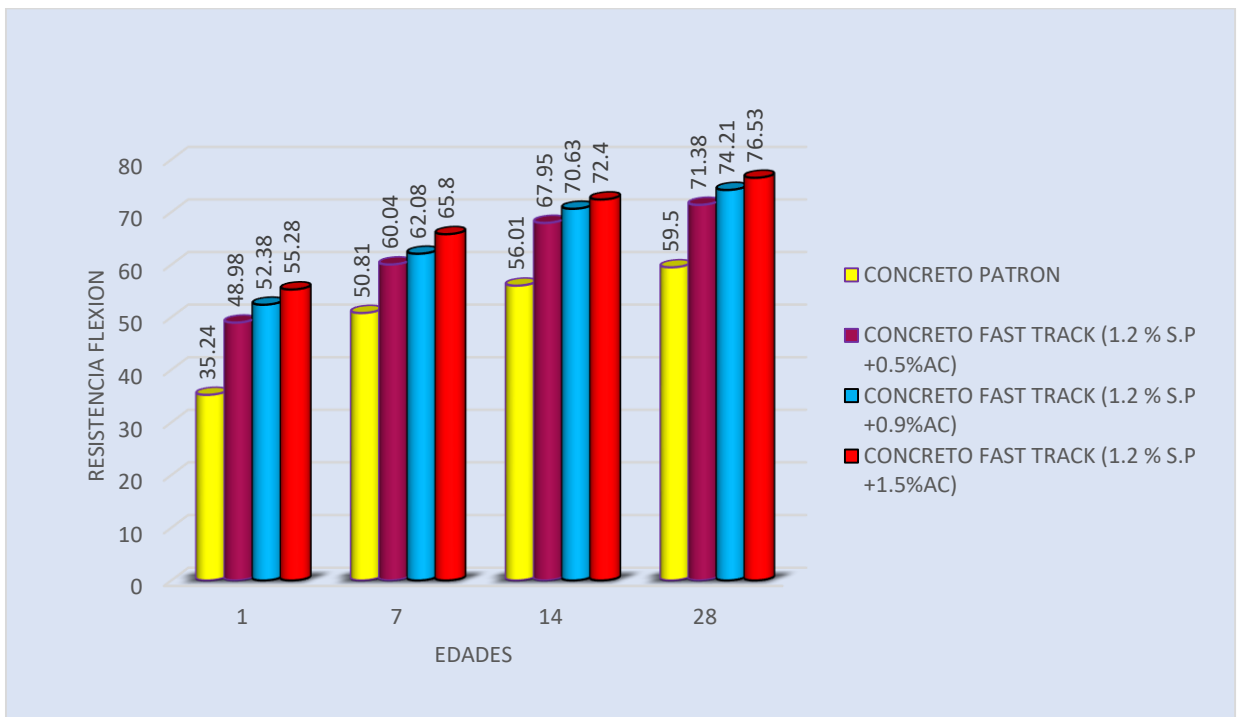


Gráfico 29: Resumen de los resultados de la resistencia a la flexión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm²

Tabla 55: Resumen de los resultados de la resistencia a la flexión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm2 en porcentaje.

DISEÑO DE MEZCLA F'c = 500 KG/CM3	EADADES			
	1	7	14	28
CONCRETO PATRON	59.24	85.4	94.13	99.99
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.5%AC)	82.32	100.91	114.2	119.97
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +0.9%AC)	88.04	104.45	118.71	124.72
CONCRETO FAST TRACK (1.2 % S.P +1.5%AC)	92.92	110.58	118.35	128.62

Fuente: Elaboración propia

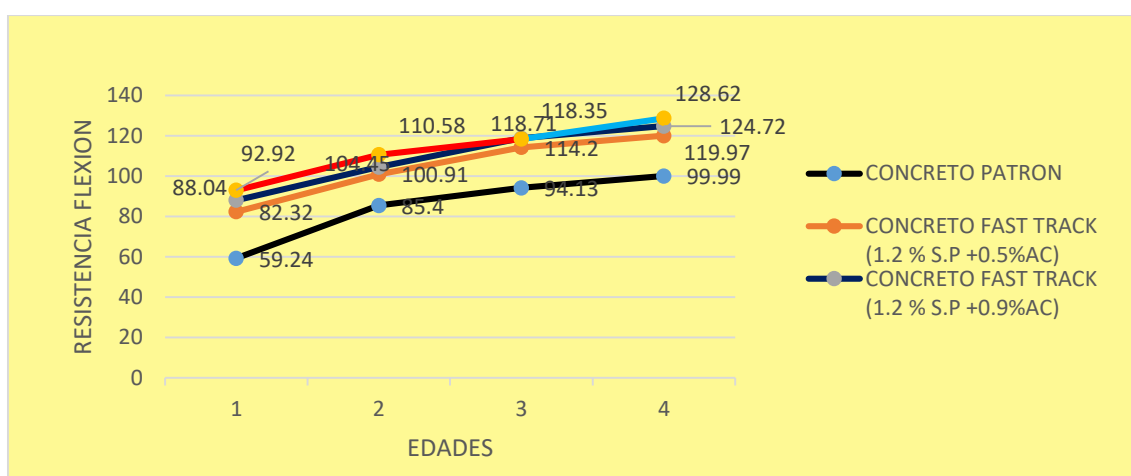


Gráfico 30: Resumen de lo resultados de la resistencia a la compresión el resumen 1,7,14 y 28 días, del concreto patrón y Concreto Fast Track con un F'c: 500 kg/cm2 en porcentaje

En la tabla 54 y 55, tabla 33, grafico 25,26,27,28,29 y 30, los resultados que se obtuvieron en la resistencia de compresión desarrollados en los ensayos de laboratorio, en el **concreto patrón** se obtuvo **35.24 kg/cm2** (59.24%), **50.81 kg/cm2** (85.4%), **56.01 kg/cm2** (94.13%), **59.5 kg/cm2** (100.00%) y en el **concreto Fast Track** en su máximo adiciones de aditivos se obtuvo **55.28 kg/cm2** (92.92%), **65.28 kg/cm2** (110.58%), **72.4 kg/cm2** (118.35%), **76.53 kg/cm2** (128.62%), siendo que el concreto patrón con el concreto fast track en los días 1,7,14 y 28 días, donde se observó un aumento en un determinado de porcentaje de la resistencia diseñada en 33.68%, 25.18%, 24.4%, 24.22%, 28.62%, respectivamente, tal como se muestra en los gráficos mencionados.

V. DISCUSION

En las **dosificaciones**, se realizaron con el método de ACI, por el cual los diseños del concreto patrón y concreto fast track (1.2% de aditivos de Superplastificantes y 0.5%,0.9%.1.5%acelerantes), con las dosificaciones para que el concreto puesta en servicio en 24 horas, siendo asimismo que obtenga la resistencia ($F'c$: 500 kg/cm²), siendo asimismo que el concreto Fast Track pueda poner en puesta de servicio en el menor tiempo, lo cual podemos observar en la tabla 10 y tabla 11.

Según, (DEZA Guzman, y otros, 2016), su diseño que realizaron para sus resistencias $F'c$: 280 kg/cm², 300 kg/cm² y 350 kg/cm², de las cuales realizaron para el concreto y para el diseño de concreto Fast Track con sus dosificaciones de acelerantes y superplastificantes , 1 SP + (1, 0.8, 0.4) AC , se puede observar en la tabla 56, su dosificaciones que realizaron:

Tabla 56: Resumen de las dosificaciones

$F'c$	280			300			350		
ADITIVOS %	1	0.8	0.4	1	0.8	0.4	1	0.8	0.4
CEMENTO	332.4	376.7	465.4	348.7	395.2	488.2	385.5	436.9	539.7
AGUA	154.90	175.55	216.86	155.52	176.26	217.73	152.66	173.01	213.72
AGREGADO FINO	855.92	826.00	766.15	863.68	832.94	771.46	816.34	784.87	721.94
AGREGADO GRUESO	1002.55	967.5	897.40	1025.20	988.71	915.73	1045.07	1004.79	924.22

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los aporte de Deza e Yovera , con mis dosificaciones propuestos , que se realizaron, para poder realizar los diseños de resistencia de compresión y resistencia a flexión, estoy de acuerdo con lo propuesto de las tesis Deza e Yovera, con los aportes de sus dosificaciones para un concreto convencional, pero discrepo en sus dosificaciones para un concreto de alta resistencia, ya que las

dosificaciones propuse, que fueron casi similares no fueron los adecuados para obtener el resultado de apertura de tránsito o puesta servicio en 24 horas.

En el ensayo de la **resistencia compresión**, con las normas ASTM C-39 y MTC EG-2013, método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de las muestras, en donde la rotura de probetas por los 1,7,14 y 28 días como se muestra en el tabla 32, en donde los aditivos de Viscocrete 3330 y SikaRapid -1, la resistencia requerida es de $f'c$: 500 kg/cm², para su concreto patrón alcanza una resistencia mínima de 161.67 kg/cm² en la rotura de 24 horas y el concreto Fast Track alcanzo su resistencia mínima de 282.33 kg/cm² (56.33%) en la rotura de 24 horas, se obtuvo un aumento de 23 % de concreto patrón.

Para (DEZA Guzman, y otros, 2016), se obtuvo como resultados para un concreto de $F'c$: 280 kg/cm², $F'c$: 300 kg/cm² y $F'c$: 350 kg/cm² para las edades 1,3,7,14 y 28 días, diseñando un concreto patron y concreto fast track incorporando aditivos 1 SP + (1, 0.8, 0.4) AC ; 0.8 SP (1,0.8,0.4)AC; 0.4SP + (1,0.8,0.4) AC; por el cual los resultados fueron para el concreto patron de 280 kg/cm², 300 kg/cm², 350 kg/cm² su resistencia mínima de 63.61 kg/cm², 77.16 kg/cm², 82.10 kg/cm², y el concreto Fast Track alcanzo su resistencia mínima de 244.70 kg/cm², 265.35 kg/cm², 294.56 kg/cm²; lo cual se muestra en la rotura de 24 horas, de lo cual se muestran que los aditivos incorporados en el concreto Fast Track influye de manera positiva en la resistencia de compresión.

Tabla 57: Resumen de Cuadro de las resistencias de compresión a la edad 1 día

Resistencia de Compresión			
Edad 24 horas	280	300	350
Concreto Patrón	63.61	77.16	82.10
Concreto Fast Track	244.70	265.35	294.56

Fuente: Comparación de concreto convencional y concreto Fast Track

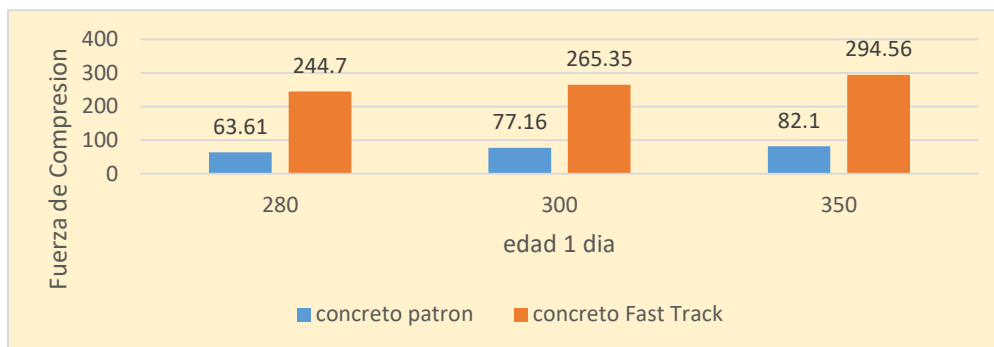


Gráfico 31: Resistencia de compresión en 1 día

De acuerdo a los aportes de las tesis de Deza e Yvera, con mis resultados podemos interpretar, los resultados obtenidos en la resistencia de compresión fueron de las tesis, donde ellas propusieron tres resistencias convencionales que fueron de $F'c$ de 280 Kg/cm², 300 kg/cm², 350 kg/cm², de las cuales su concreto convencional hubo un aumento de 64.67%, 62.73%, 60.07%, respectivamente, así mismo en nuestros resultados de $F'c$: 500 kg/cm², obtuvimos un aumento de 24 %, este resultado es con referencia a 24 horas, resultados de las tesis salieron satisfactoriamente sus resultados obtenidos que el concreto se puede poner en servicio asimismo comparando con mis resultados no obtuvo el resultado que necesita para la puesta de servicio.

En el ensayo de la **resistencia flexión**, con las normas ASTM C-39 y MTC EG-2013, método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de las muestras, en donde la rotura de probetas por los 1, 7, 14 y 28 días como se muestra en el tabla 32, en donde los aditivos de Viscocrete 3330 y SikaRapid -1, la resistencia requerida es de M_r : 59.50 kg/cm² ($f'c$: 500 kg/cm²), para su concreto patrón alcanza una resistencia de flexión mínima de 35.24 kg/cm² en la rotura de 24 horas y el concreto Fast Track alcanzó su resistencia mínima de 55.28 kg/cm² (92.92%) en la rotura de 24 horas, se obtuvo un aumento de 43 % de concreto patrón.

Para (DEZA Guzman, y otros, 2016), se obtuvo como resultados para un concreto de $F'c$: 280 kg/cm², $F'c$: 300 kg/cm² y $F'c$: 350 kg/cm² para las edades 1, 3, 7, 14 y 28 días, diseñando un concreto patrón y concreto fast track incorporando aditivos 1 SP + (1, 0.8, 0.4) AC ; 0.8 SP (1, 0.8, 0.4) AC; 0.4S + (1, 0.8, 0.4) AC; por el cual los resultados fueron para el concreto patrón de (50.32) 280 kg/cm², (55.80) 300 kg/cm², (57.82) 350 kg/cm² su resistencia mínima de 15.20 kg/cm², 22.04 kg/cm²,

25.57 kg/cm², y el concreto Fast Track alcanzo su resistencia mínima de 38.01 kg/cm², 41.86 kg/cm², 44.57 kg/cm²; lo cual se muestra en la rotura de 24 horas, de lo cual se muestran que los aditivos incorporados en el concreto Fast Track influye de manera positiva en la resistencia de flexión.

Tabla 58: Resumen de Cuadro de las resistencias de compresión a la edad 1 día

Resistencia a la Flexión			
Edad 24 horas	50.32	55.80	57.82
Concreto Patrón	15.20	22.04	25.57
Concreto Fast Track	38.01	41.86	82.10

Fuente: Comparación de concreto convencional y concreto Fast Track

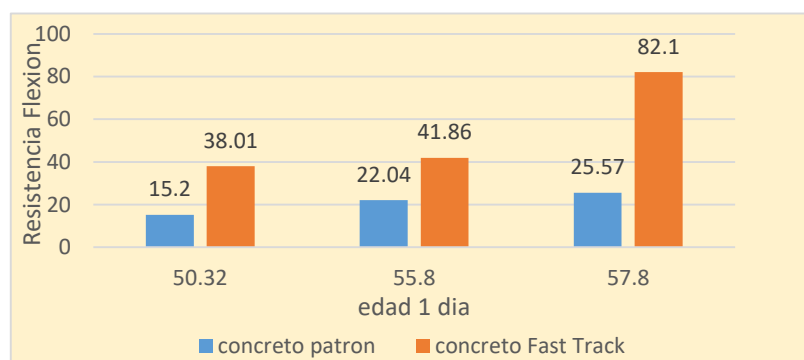


Gráfico 32: Resistencia de flexión en 1 día

De acuerdo a los aportes de las tesis de Deza e Yvera, con mis resultados podemos interpretar, los resultados obtenidos en la resistencia de flexión fueron de las tesis, donde ellas propusieron tres resistencias convencionales que fueron de $F'c$ de 50.32 Kg/cm² (280), 55.80 kg/cm² (300), 57.82 kg/cm² (350), de las cuales su concreto convencional hubo un aumento de 22.81 kg/cm², 19.82 kg/cm², 19.03%, respectivamente, así mismo en nuestros resultados de $F'c$: 59.50 kg/cm² (500), obtuvimos un aumento de 20.04 Kg/cm², este resultado es con referencia a 24 horas, resultados de las tesis salieron satisfactoriamente sus resultados obtenidos que el concreto se puede poner en servicio de las mismas según el MTC EG-2013.

VI. CONCLUSIONES

- La innovadora técnica del concreto Fast Track es una forma de reparar y rehabilitar los pavimentos debido que no solo reduce el tiempo del tráfico v/ o molestias del trabajo, si no también se minimiza el costo del presupuesto del proyecto, ya que se reduce el tiempo de la ejecución, siendo asimismo que permite hacer una mayor cantidad de obras de reparación y rehabilitación en el menor tiempo posible.
- Las dosificaciones realizadas con los superplastificante (ViscoCrete - 3330) en 1.2 % y el acelerante de resistencias iniciales (SikaRapid -1) en 0.5%, 0.9% y 1.5%; con un cemento portland tipo I, de cantidad 15,4 bolsas, una relación de agregado finos 42%, agregados 58% y con una relación agua cemento de a/c 0.330, con llevan a la obtención de un concreto Fast Track, con resistencia a la compresión de $F'c$: 500 kg/cm² a la edad de 24 horas, con un slump de 4", para obtener un pavimento adecuado para su habilitación al tránsito.
- A las 24 horas la resistencia a la compresión del concreto Fast Track del diseño de mezcla de $f'c$ de 500 kg/cm² con la dosificación de aditivos 1.2% de superplastificantes y 0.5%,0.9%,1.5% de acelerante , dando los resultados 244 kg/cm² (48.67%), 266 kg/cm² (53%), 282.33 kg/cm² (56.33%) respectivamente, las resistencia en 1 día de edad no superan el 70% de su patrón de diseño.
- A las 24 horas la resistencia a la flexión del módulos de rotura del concreto Fast Track del diseño de mezcla de M_r de 59.50 (500) kg/cm² con la dosificación de aditivos 1.2% de superplastificantes y 0.5%,0.9%,1.5% de acelerante , dando los resultados 48.98 kg/cm² (82.32%), 52.38 kg/cm² (88.04%), 55.28 kg/cm² (92.92%) respectivamente, las resistencia en 1 día de edad supera a 38.6 kg/cm², según MTC – EG -2013 , se podrá aperturar el tránsito.

VII. RECOMENDACIONES

- La muestra no debe ser expuesta a calor solar, debido a que se acelera el tiempo de fraguado, por consiguiente se altera los resultados.
- El curado de las muestras debe iniciarse antes de que transcurran 30 minutos después de retirados los moldes. Éstas deben permanecer completamente sumergidas y se deben ensayar de acuerdo con lo contenido en la norma.
- El concreto Fast Track se debe realizar con un estricto cuidado al momento de realizar, ya que su fraguado es muy rápido.
- Realizar investigaciones donde el concreto Fast Track alcance resistencias al 100% en 1 día de edad con concretos de Altas resistencias.

REFERENCIAS

Alicaresp. 2019. Conceptos Basicos de Pavimentos Rigido. [En línea] 14 de enero de 2019. <http://alicaresp.com/2019/01/14/conceptos-basicos-de-pavimentos/>.

Becerra , Mario. 2013. *Libro de paimentos*. s.l. : Comercial Flujo libre SAC, 2013.
CALLE Salcedo, Raul. 2017. *Concreto Fast Track con Aditivos Superplastificante y Acelerante de Resistencias Iniciales con cemento Portland Tipo HE*. Juliaca : s.n., 2017. Vol. 1.

Cemex. Cemex . [En línea]
<https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/48108772/ficha-concretos-especiales-fast-track.pdf/c93588cb-1aa9-f456-f507-9ff4672e090e>.

CEMEX. Concreto Fast Track . [En línea]
<https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/48108772/ficha-concretos-especiales-fast-track.pdf/c93588cb-1aa9-f456-f507-9ff4672e090e>.

Cemex portland, cemento. Cemex - Articulos de Construccion. [En línea]
<https://www.cemex.com.pe/-/hablando-de-cementos-portland?fbclid=IwAR06QhaztESjx7AUlvkecA9F1hJ8F69TqluwVV0FmXh-U17OscFIIT72CV0>.

Civilgeeks. 2011. Civilgeeks.com. [En línea] 9 de Diciembre de 2011.
https://civilgeeks.com/2011/12/09/el-concreto-fast-track-en-reparacion-y-rehabilitacion-de-pavimentos/?fbclid=IwAR1DCohk5jUuoP-FEV6UQ_X2zm1UE1cwMBE3-7Zsl6sYy1wRAD3Kn5CcuVM.

Civilgeeks.com. 2011. Concreto Fast Track. [En línea] 9 de Diciembre de 2011.
<https://civilgeeks.com/2011/12/09/el-concreto-fast-track-en-reparacion-y-rehabilitacion-de-pavimentos/>.

Curone, Lucas. 2015. *Dosificación de Hormigones Fast Track*. Regional La Plata : s.n., 2015.

DEZA Guzman, Evelyn Yvett y YOVERA Capuñay, Teresa Carolina. 2016. *Comparacion del Concreto Fast Track y el Concreto Convencional para el diseño de pavimentos rigidos*. Pimentel - Peru : s.n., 2016.

Ecured. [En línea]
https://www.ecured.cu/Pavimento_flexible#:~:text=Se%20denomina%20Pavimento%20flexible%20a,ser%20v%C3%ADas%2C%20aceras%20o%20parkings..

HUAYCHO Suclupe, Fernando Hermenegildo. 2005. *Concreto Fast Track o Concreto de Alta Resistencia inicial para pavimentos*. Lima : s.n., 2005.

Material Matters. Boosting Competitive Advantage: A New Generation of Fast Track Concrete Technology. [En línea]
<https://www.materialsthatperform.com/boosting-competitive-advantage-a-new-generation-fast-track-concrete-technology.7>

MTC EG-2013. 2013. Ministerio de Transporte . [En línea] 2013.
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4955.pdf.

NTP. Instituto Nacional de calidad. [En línea] INACAL.
<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

Osorio , Jesus . Argos 360 Concreto. [En línea]
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/aplicaciones-del-concreto-fast-track>.

Osorio , Jesus David . Argos 360 concreto. [En línea]
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/aplicaciones-del-concreto-fast-track>.

Paliza Flores , Daniela y Quispe Huillca, Dannery Tiffany. 2016. *Diseño de Mezcla Concreto Fast Track en reparacion y rehabilitacion de pavimentos, en la ciudad de Arequipa - 2016.* 2016.7

Parera, Albert. 2017. UNIFORT pavimentos industriales . [En línea] 28 de julio de 2017. <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-flexibles-pavimentos-rigidos/#:-:text=En%20este%20sentido%2C%20un%20pavimento,una%20capa%20de%20sub%2Dbase.&text=Un%20pavimento%20flexible%20es%20un,una%20capa%20de%20sub%2Dbase..>

PARIZACA Quispe , Ronny Richard . 2015. *COMPORTAMIENTO DE TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL POR ADICION DE POLIMEROS SUPERABSORBENTES EN LA CIUDAD DE PUNO.* PUNO : s.n., 2015.

Rcas y Minerales . Pavimentos flexibles . [En línea] <https://www.rocasyminales.net/pavimento/>.

RNE. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. s.l. : Megabyte s.a.c.
— *Reglamento Nacional de Edificaciones .* s.l. : Megabyte S.A.C.

SALINAS Nuñez, Edgar Israel. 2015. *Estudio de Hormigones de Alta Resistencia y su Incidencia en la durabilidad de la capa de rodadura de las vias en el canton ambato, provincia de tungurahua.* Canton Ambato : s.n., 2015.

Sika . *Sika ViscoCrete - 3330.*

SIKA. Aditivos para concreto. [En línea] <https://col.sika.com/content/dam/dms/co01/7/BROCHURE%20ADITIVOS%20PARA%20CONCRETO.pdf>.

sika. Sika Rapid - 1. [En línea]
[https://per.sika.com/content/dam/dms/pe01/z/sikarapid_-1.pdf.](https://per.sika.com/content/dam/dms/pe01/z/sikarapid_-1.pdf)}

State Highway. *Rehabilitation and maintenance of road pavements using high early strength concrete.*

TARANTO, Juan Francisco. 2015. *Evaluacion de Hormigones Fast Track en estado fresco y endurecido.* Region la plata : s.n., 2015.

ANEXO

ANEXO 1

Matriz de Consistencia





"DISEÑO DE MEZCLA DE UN CONCRETO FAST TRACK PARA USO EN PAVIMENTO DE UN CONCRETO RIGIDO - AEROPUERTO JORGE CHAVEZ- CALLAO 2019"						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	METOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	INDEPENDIENTE			
¿Como influye el concreto fast track en el pavimento de concreto rígido en el aeropuerto jorge chavez- callao 2019?.	Determinar la influencia del concreto Fast Track para el uso del Pavimento Rígido en el aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019	El concreto Fast Track influye en el pavimento rígido en el aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019	Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track	Estudio de las propiedades del agregado	Peso Unitario	Metodo: Científico Tipo: Aplicada Diseño: Experimental Poblacion: Todos los ensayos del concreto a realizar en estado fresco y endurecido Muestra: Ensayos de resistencia de Compresion y ensayos de resistencia de Flexion
					Peso Especifico	
					Absorcion	
					Contenido de Humedad	
				Diseño de Mezcla Fc =500 kg/cm2	Proporcion de materiales	
				Propiedades Mecanica de Concreto Fresco	Trabajabilidad	
					Densidad o Peso Unitario	
				Propiedades Mecanica de Concreto Endurecido	Fragua	
Compresion						
	Flexion					
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICO	DEPENDIENTE			
¿Cómo se evaluaría el diseño del concreto Fast Track en el Aeropuerto Jorge Chavez?	Obtener la dosificación adecuada para el concreto Fast Track en el aeropuerto Jorge Chavez – Callao 2019.	la dosificación del concreto Fast Track contribuye positivamente en el pavimento rígido en el Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019	Pavimento de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chavez, Callao 2019	Propiedades mecanica de Concreto Endurecido	Resistencia de Compresion	
¿ Que porcentaje del aditivo Acelerante y superplastificante, se necesitara para realizar un correcto diseño del concreto Fast Track, para las vías en el Aeropuerto Jorge Chavez?	Evaluar el concreto endurecido de la resistencia a la compresion del concreto Fast Track para uso del pavimento del concreto rígido en el Aeropuerto Jorge Chavez – Callao 2019	la dosificación del concreto Fast Track influye en el concreto endurecido del pavimento rígido en el Aeropuerto Jorge Chavez - 2019			Resistencia de Flexion	
¿Cuál sera el tiempo adecuado para que el aditivo cumpla su funcion en el concreto Fast Track?	.Evaluar el concreto endurecido a la resistencia a la flexion del concreto Fast Track en el aeropuerto Jorge Chavez – Callao 2019					

Variable Operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTO	NIVELES
Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track	SEGUN: ASOCEM (2011).El concreto Fast Track (CFT), los pavimentos pueden ser abiertos al tráfico 12 horas después de haber sido colocados. El concreto Fast Track alcanza resistencias a la compresión que permiten la puesta en servicio del pavimento en un periodo de tiempo muy corto	Concreto diseñado especialmente para permitir una fácil colocación y excelente desarrollo de resistencias mecánicas iniciales permitiendo dar al servicio el pavimento después de 24 horas de su colocación.	Estudio de las propiedades del agregado	Peso Unitario	Laboratorio de Concreto	Ordinal
				Peso específico		
				Absorción		
				Contenido de humedad		
			Diseño de Mezcla F'c : 500 kg/cm2	proporción de los materiales		
			Propiedades Físicas de Concreto Fresco	Trabajabilidad		
				Desindad o peso unitario		
fragua						
Propiedades Mecanica de Concreto Endurecido	compresion					
	flexion					
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTO	NIVELES
Pavimento de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chavez, Callao 2019	se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente	se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible su periodo de vida varía entre 20 y 40 años, el mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúa (comúnmente) en las juntas de las losas.	Propiedades mecánica de Concreto Endurecido	Resistencia de compresion	laboratorio de Concreto	Ordinal
				Resistencia de flexion		

ANEXO 2

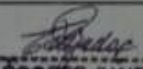
Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
Solicitante:		MILAGROS ALFARO GASPAR			Muestra:	Probetas de concreto ecológico		
Proyecto:		"DISEÑO DE MEZCLA DE UN CONCRETO FAST TRACK PARA USO EN PAVIMENTO DE CONCRETO RIGIDO-AEROPUERTO JORGE CHAVEZ-CALLAO 2019"			Responsable:	MAG		
					Fecha:			
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN								
Tipo de fractura								
Edad (Días)	Dosif. N°	Identificación de la muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga Máxima de rotura (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Promedio Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Tipo de fractura
24 HORAS	M-0							
	M-1							
3	M-0							
	M-1							
7	M-0							
	M-1							


	M-2								
	M-3								
14	M-0								
	M-1								
	M-2								
	M-3								
28	M-0								
	M-1								
	M-2								
	M-3								

CUADRO DE CALIFICACION DE EXPERTOS

Apellidos y nombres: CRUZADO PEREZ ROGER JHAIR	Apellidos y nombres: ARAMBURU ESPINOZA RONALD ALCIDES	Apellidos y nombres: LEAN BERDEZU
CIP 208916	CIP 55819	CIP 75351
Firma:	Firma:	Firma:


 ROGER JHAIR
 CRUZADO PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 208916


 RONALD ALCIDES
 ARAMBURU ESPINOZA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 55819



ANEXO 5

PANEL FOTOGRAFICO



Imagen 1: Materiales para el diseño de mezcla



Imagen 2: Aditivos Viscocrete y Sika Rapid -1



Imagen 3: Agregado Fino



Imagen 4: Agregado Grueso



Imagen 5: Peso específico Agregado grueso

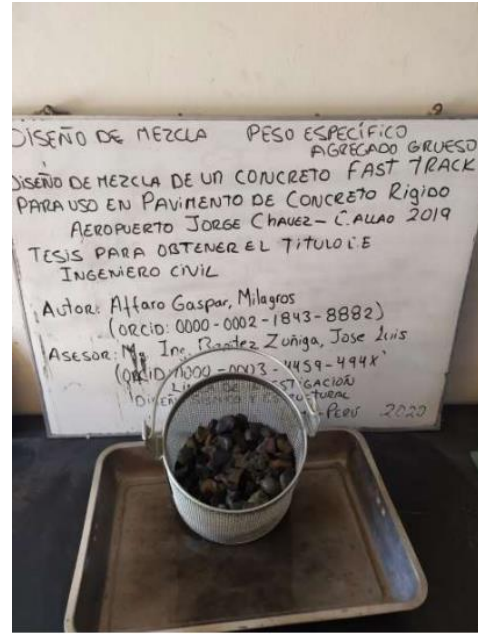


Imagen 6: Agregado grueso



Imagen 7: Peso unitario fino

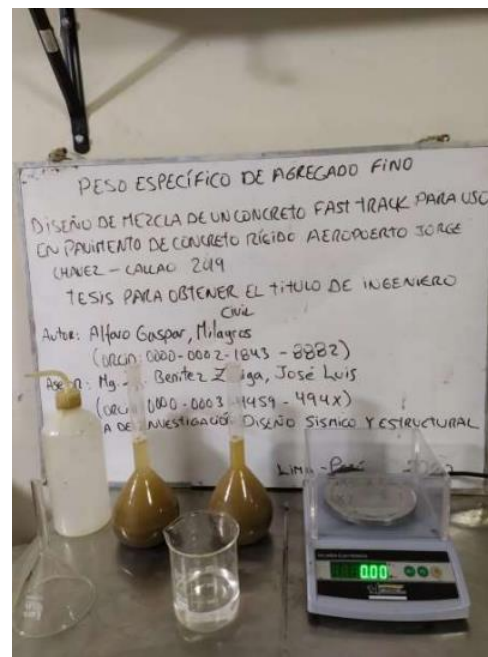


Imagen 8: Peso específico de Agregado Fino



Imagen 9: Peso unitario agregado grueso



Imagen 10: Aditivos



Imagen 11: Asentamiento del concreto



Imagen 12: Determinación del asentamiento (slump)



Imagen 13: *Diseño de Mezcla*



Imagen 14: Probetas y vigas del diseño de mezcla



Imagen 15: Ensayos para probetas y vigas del concreto Fast Track



Imagen 16: Almacenamiento del concreto



Imagen 17: *Probetas de cilindro con dosificaciones 1.2 % SP + 0.5.% AC*



Imagen 18: *Probetas de cilindro con dosificaciones 1.2 % SP + 0.9.% AC*



Imagen 19: *Ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto patrón*



Imagen 20: *Ensayo de Resistencia a la Compresión de edad 1 día*

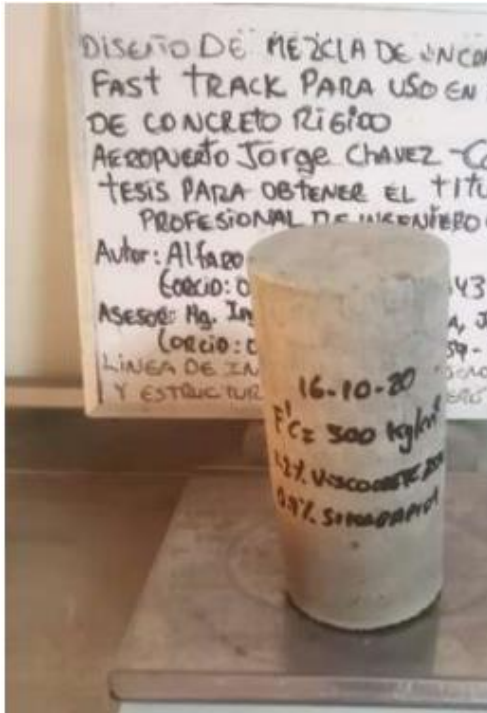


Imagen 21: Probeta del cilindro 1.2% SP + 0.9% AC

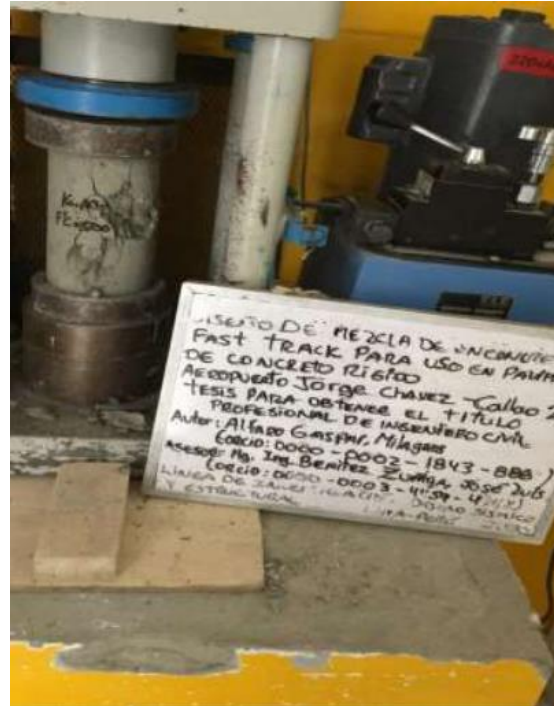


Imagen 22: Ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto Fast Track

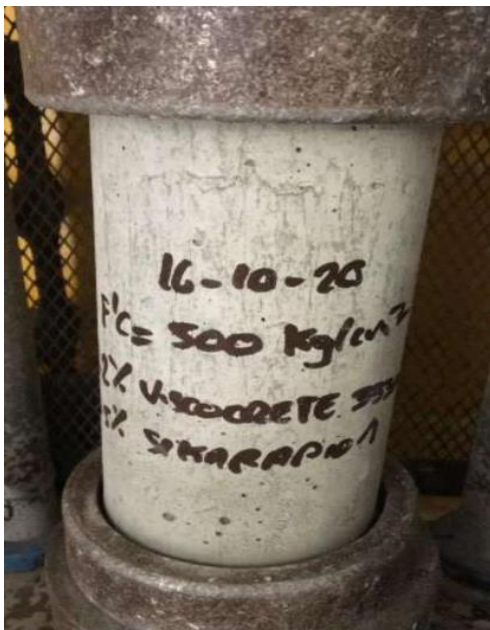


Imagen 23: Probeta del cilindro 1.2% SP + 0.9% AC

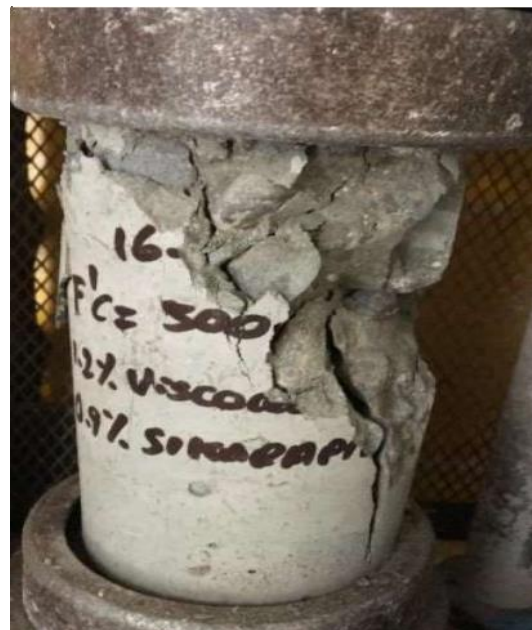


Imagen 24: Ensayo de Resistencia a la Compresión de edad 7 día

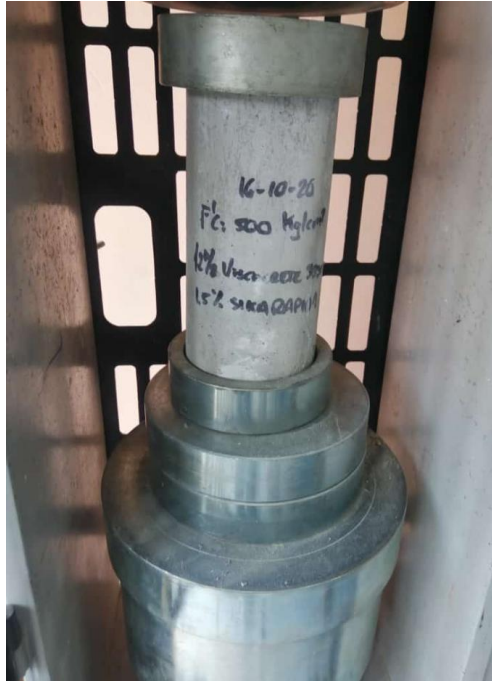


Imagen 25: Probeta del cilindro
1.2% SP + 1.5 % AC



Imagen 26: Ensayo de Resistencia a la
Compresión de edad 14 día



Imagen 27: Vigüeta de Concreto
Fast Track con dosificaciones
1.2% SP + 0.5% AC



Imagen 28: Ensayo a la resistencia de
flexión



Imagen 29: *Ensayo a la resistencia de flexión del concreto Fast Track*




Imagen 30: Modulo de rotura de ensayo a a la resistencia de flexión

ANEXO 6

Certificado de laboratorio

Nº 001987



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MÉCANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		A&A-PR-03-01
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS PARA CONCRETO - ARTM C 138		REVISIÓN 03
		Página
		01 de 01

PROYECTO: Diseño de Mezcla de un Concreto Ref. para uso en Pavimentos de Curvo Rigido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019

SOLICITANTE: Alvaro Cabral - Miagros (RUC) 000-000-1843-8822

ASESOR: Mg. Ing. Benito Zúñiga José Luis (Codigo ORCID: 000-000-4459-4340)

ENTIDAD: Universidad Cesar Vallejo

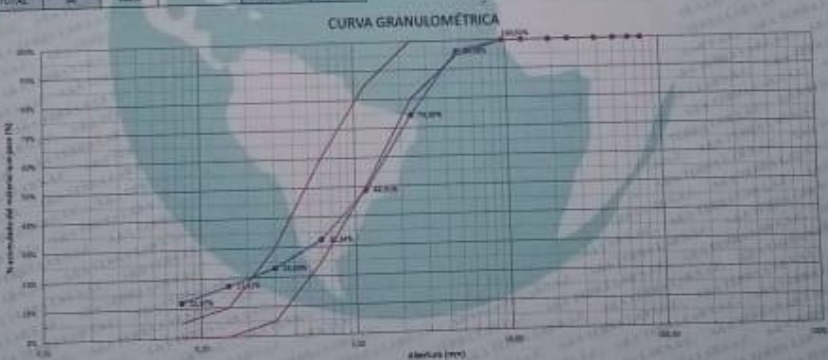
UBICACIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú

CANTERA:

Fecha de Emisión: 02/10/2020

GRANULOMETRÍA							CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.	ESPECIFICACIONES (RUSO)		MODELO DE FINZA	
mm	(g)	(%)	(%)	(%)	100-0%	100%		
2"	75.200							3.00
2 1/2"	60.600							70"
2"	30.800							0.0
1 1/2"	38.100							011.8
1"	25.400							005.5
3/4"	18.800							% HUMEDAD
1/2"	12.100							(0) (0.07) (0.07) (0.10)
3/8"	9.200				100.0%	100%		038.2
#4	4.750	15.6	3.3%	3.3%	96.4%	96%		464.0
#8	2.360	114.3	23.9%	25.0%	74.6%	80%		% PASANTE DE W # 200
#16	1.180	133.2	25.9%	51.1%	48.2%	90%		(0.07) (1.0)
#30	0.600	25.3	16.0%	67.7%	32.2%	25%		11.0%
#60	0.300	66.7	6.2%	77.0%	22.0%	5%		
#100	0.150	25.1	3.7%	80.7%	17.2%	0%		
#200	0.075	28.4	3.4%	84.1%	11.0%	0%		
HONCO	0.075	11.0%	11.0%	100.0%	0.0%			
TOTAL	500	100.0						

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:
 1. Los resultados corresponden a la muestra analizada.
 2. La totalidad de la muestra total se pesó en plena sujeción de la balanza.

<p>ELABORADO POR</p> <p>A&A TERRA LAB S.A.C.</p> <p>ALDO MORALES A.</p> <p>RESPONSABLE TÉCNICO</p>	<p>APROBADO POR</p> <p>A&A TERRA LAB S.A.C.</p> <p>ING. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUYA</p> <p>EFECTIVO LABORATORIO</p> <p>CP 149763</p>
<p>Nombre</p> <p>Fecha</p>	<p>Nombre</p> <p>Fecha</p>

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU

Teléfono (511) 301-9466 / cel. +51 999030506

administracion@ayaterrallab.com / gerencia@ayaterrallab.com / www.ayaterrallab.com



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MÉCANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-02/FR-004-02
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO PARA CONCRETO - ASTM C 136	REVISIÓN 02
		Página 01 de 01

PROYECTO: Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018
SOLICITANTE: Alvaro Casar, Magro (ORCID: 0009-0002-1943-6982)
ASESOR: Mg. Ing. Bertha Dujig, José Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4488-4944)
ENTIDAD: Universidad César Vallejo
UBICACIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú
CANTERA: Fecha de ensayo: 05/10/2020

GRANULOMETRÍA					
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (g)	% RETENIDO		% PASANTE ACUMUL. (100 - R)	ESPECIFICACIONES (RANGO) ASTM C 33 SUBO 57
		(R)	(PROMEDIO)		
#4	76.200				
#10	85.500				
#20	80.800				
#40	36.100			100.0%	
#60	25.400	33.0	21.4%	21.4%	75.0% - 100.0%
#80	18.900	24.6	31.1%	38.6%	80.0%
#100	12.700	16.6	21.8%	58.2%	25.0% - 60.0%
#150	8.500	11.1	14.6%	84.4%	0.0%
#200	4.750	6.2	8.2%	91.8%	0.0%
#300	2.300	3.0	3.9%	96.1%	0.0%
#425	1.150	1.5	2.0%	98.0%	0.0%
#600	0.800			100.0%	0.0%
#840	0.300				
#1060	0.150				
#2000	0.075				
FONDO	0.0	0.0%		100.0%	0.0%
TOTAL	361.0	762.8			7.48

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MODULO DE FRIETA	7.48
TAMANO MÁXIMO	1"
(C) peso de muestra (g)	0.0
(D) peso de muestra original (gramos)	1103.0
(E) peso de muestra seca (g)	1150.0
% HUMEDAD	0.27%
(F) (C) (E) (D) * 100	
(G) peso de muestra seco (g)	769.0
(H) peso de muestra seco de tambores (g)	760.0
% PASANTE DE M # 200	0.6%
(I) (H) * 100	



OBSERVACIONES:
 1. Los resultados corresponden a la muestra analizada.
 2. Preséntase la reproducibilidad total si cancela sin ser autorizado de la entidad.

ELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	APROBADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ING. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	ABA-DC-PR-025-01
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO EN AGREGADOS (densidad bulk "peso unitario" y vacíos de agregados) ASTM C 29	REVISIÓN: 01
		Página: 01 de 01

Proyecto :	Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019	
Solicitante:	Alfaro Gaspar, Miagros (ORCID: 0009-0002-1843-8862)	
Asesor:	Mg. Ing. Benites Zufiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-694X)	
Entidad:	Universidad Cesar Vallejo	
Ubicación:	Aeropuerto Jorge Chavez - Callao -Perú	
CANTERA:	(agregado Fino)	Fecha de ensayo: 06/10/2020

A.- PESO UNITARIO SUELTO.			
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g	14510	14340
2.- Peso del recipiente	g	3495.0	3495.0
3.- Peso del agregado	g	11015	10845
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986.3	6986.3
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1.58	1.55
6.- Peso unitario suelto seco (promedio)	kg/m ³	1.55	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO.			
1.- Peso de la muestra compactada + recipiente	g	19020	18060
2.- Peso del recipiente	g	3495.0	3495.0
3.- Peso del agregado	g	12525	12505
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986.3	6986.3
5.- Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1.79	1.79
6.- Peso unitario compactado seco (promedio)	kg/m ³	1.77	

ENSAYO : CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE EN AGREGADOS MEDIANTE SECADO ASTM C 566

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g	511.5	511.2
B.- Peso de muestra seca	g	505.5	505.8
C.- Peso del recipiente	g	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	%	1.20	1.23
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	1.21	

NOTAS:
 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
 2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Pasa Autorización de la Jefatura.

ELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	APROBADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

Nº 001990



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	MEMO. PROBOS-01
	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO EN AGREGADOS (densidad bulk "peso unitario" y vacios de agregados) ASTM C 29	REVISION 01
		Página
		01 de 01

Proyecto :	Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019	
Solicitante:	Alfaro Gaspar, Miguel (ORCID: 0000-0002-1843-8882)	
Asesor:	Mg. Ing. Benítez Zuñiga, José Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-494X)	
Entidad:	Universidad Cesar Vallejo	
Ubicación:	Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú	Fecha de ensayo:
Cantera:	(agregado Grueso)	06/10/2020

A.- PESO UNITARIO SUELTO.			
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g	13860	13830
2.- Peso del recipiente	g	3495.0	3495.0
3.- Peso del agregado	g	10365	10335
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986.3	6986.3
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1.48	1.48
6.- Peso unitario suelto seco (promedio)	kg/m ³		1.47

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO.			
1.- Peso de la muestra compactada + recipiente	g	14870	15050
2.- Peso del recipiente	g	3495.0	3495.0
3.- Peso del agregado	g	11375	11555
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986.3	6986.3
5.- Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1.63	1.65
6.- Peso unitario compactado seco (promedio)	kg/m ³		1.63

ENSAYO : CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE EN AGREGADOS MEDIANTE SECADO ASTM C 566

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g	7690.0	7690.0
B.- Peso de muestra seca	g	7602.0	7601.8
C.- Peso del recipiente	g	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	%	0.63	0.64
E.- Contenido de humedad (promedio)	%		0.64

NOTAS:
 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
 2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Puesta Autorización de la Jefe/a

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Firma A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma A&A TERRA LAB S.A.C. ing. ARNOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMANI JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre	Nombre
Fecha	Fecha



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		A&A-OC-PR-004-01																																																											
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS		ASTM																																																											
	C 128		Página																																																											
			01 de 01																																																											
Proyecto :	Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019																																																													
Solicitante:	Alvaro Gaspar, Miagos (ORCID: 0000-0002-1643-8882)																																																													
Asesor:	Mg. Ing. Benites Zufiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-494X)																																																													
Entidad:	Universidad Cesar Vallejo																																																													
Ubicación:	Aeropuerto Jorge Chavez - Callao -Peru																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">I</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Peso de la muestra saturada con superficie seca</td> <td style="text-align: center;">g.</td> <td style="text-align: center;">509,6</td> <td style="text-align: center;">509,5</td> </tr> <tr> <td>2.- Peso del agua + fole</td> <td style="text-align: center;">g.</td> <td style="text-align: center;">651,5</td> <td style="text-align: center;">653,0</td> </tr> <tr> <td>3.- Peso del agua + fole + muestra sss</td> <td style="text-align: center;">g.</td> <td style="text-align: center;">365,2</td> <td style="text-align: center;">366,5</td> </tr> <tr> <td>4.- Peso de la muestra seca al horno -105°C</td> <td style="text-align: center;">g.</td> <td style="text-align: center;">484,2</td> <td style="text-align: center;">484</td> </tr> <tr> <td>5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua</td> <td style="text-align: center;">g.</td> <td style="text-align: center;">314</td> <td style="text-align: center;">314</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">II</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>PROMEDIO</th> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.- Peso especifico de masa</td> <td style="text-align: center;">g/cm³</td> <td style="text-align: center;">2,854</td> <td style="text-align: center;">2,843</td> <td style="text-align: center;">2,848</td> </tr> <tr> <td>B.- Peso especifico de masa saturada superficialmente seco SSS</td> <td style="text-align: center;">g/cm³</td> <td style="text-align: center;">2,685</td> <td style="text-align: center;">2,679</td> <td style="text-align: center;">2,682</td> </tr> <tr> <td>C.- Peso especifico aparente</td> <td style="text-align: center;">g/cm³</td> <td style="text-align: center;">2,738</td> <td style="text-align: center;">2,741</td> <td style="text-align: center;">2,740</td> </tr> <tr> <td>D.- Porcentaje de absorción</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">1,17</td> <td style="text-align: center;">1,35</td> <td style="text-align: center;">1,26</td> </tr> </tbody> </table>					I		A	B	DATOS				1.- Peso de la muestra saturada con superficie seca	g.	509,6	509,5	2.- Peso del agua + fole	g.	651,5	653,0	3.- Peso del agua + fole + muestra sss	g.	365,2	366,5	4.- Peso de la muestra seca al horno -105°C	g.	484,2	484	5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g.	314	314	II		A	B	PROMEDIO	RESULTADOS					A.- Peso especifico de masa	g/cm ³	2,854	2,843	2,848	B.- Peso especifico de masa saturada superficialmente seco SSS	g/cm ³	2,685	2,679	2,682	C.- Peso especifico aparente	g/cm ³	2,738	2,741	2,740	D.- Porcentaje de absorción	%	1,17	1,35	1,26
I		A	B																																																											
DATOS																																																														
1.- Peso de la muestra saturada con superficie seca	g.	509,6	509,5																																																											
2.- Peso del agua + fole	g.	651,5	653,0																																																											
3.- Peso del agua + fole + muestra sss	g.	365,2	366,5																																																											
4.- Peso de la muestra seca al horno -105°C	g.	484,2	484																																																											
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g.	314	314																																																											
II		A	B	PROMEDIO																																																										
RESULTADOS																																																														
A.- Peso especifico de masa	g/cm ³	2,854	2,843	2,848																																																										
B.- Peso especifico de masa saturada superficialmente seco SSS	g/cm ³	2,685	2,679	2,682																																																										
C.- Peso especifico aparente	g/cm ³	2,738	2,741	2,740																																																										
D.- Porcentaje de absorción	%	1,17	1,35	1,26																																																										
<p>NOTA</p> <p>1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada</p> <p>2.- Prohibida su Reproduccion del Informe sin Plena Autorizacion de la Jefatura.</p>																																																														
ELABORADO POR		APROBADO POR:																																																												
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762																																																													
Nombre:	Nombre:																																																													
Fecha:	Fecha:																																																													



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	ABA-03-PR-020-01
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C 127	REVISIÓN: 01
		Página
		01 de 01

Proyecto :	Diseño de Mezcla de un Concreto fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019
Solicitante:	Alfaro Gaspar, Milagros (ORCID: 0000-0002-1843-8882)
Asesor:	Mg. Ing. Benites Zuñiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-494X)
Entidad:	Universidad Cesar Vallejo
Ubicación:	Aeropuerto Jorge Chavez - Callao -Perú



I	DATOS	A	B
1.-	Peso de la muestra saturada con superficie seca	g. 3030,0	3170,0
2.-	Peso de la canastilla dentro del agua	g.	
3.-	Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g. 1910,0	2000,0
4.-	Peso de la muestra seca al horno - 105°C	g. 3010	3150
5.-	Peso de la muestra saturada dentro del agua	g. 1910	2000

II	RESULTADOS	A	B	PROMEDIO
A.-	Peso específico de masa	g/cm3 2,888	2,692	2,690
B.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seco S55	g/cm3 2,705	2,709	2,707
C.-	Peso específico aparente	g/cm3 2,736	2,739	2,738
D.-	Porcentaje de absorción	% 0,06	0,03	0,05

NOTA
 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
 2.- Prohíbese la Reproducción del Informe sin Pleña Autorización de la Jefatura.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VELAZQUEZ JEFE DE LABORATORIO C.P. 149762

Nombre: **A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 3, Gr. 3, Mz. "E" PUNTA EL SALVADOR - LIMA - PERU**
 Fecha: **Teléfono (511) 301-9466 / cel. +51 999030506**



A&A TERRA LAB S.A.C.

A&A Terra Lab		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO						A&A-CL-PR-0003	
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (AC)								REVISIÓN 11	
								Página 1 de 1	
Proyecto	Diseño de Mezcla de un Concreto fck=30 para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018								
Solicitante	Aldo Geppat, Milagro (DRCO: 0000-0002-1643-8882)								
Asesor	Mg. Ing. Dennis Zuñiga Ana Lora (Codigo DRCO: 000-0003-4459-4843)								
Entidad	Universidad Cesar Vallejo								
Ubicación de Proyecto	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao-Perú								
Fecha de Emisión	16/10/2020								
Código de Diseño	ABA	Resistencia Nominal (kg/cm ²)	Cemento Tipo		Humedad	Aditivo Tipo	Temp. Vaciado (°C)	Nº Diseño Prueba	
		500	SOL	I	57	C-F	2-4	4	
I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO					II. DATOS DEL AGREGADO FINO				
Canters:					Canters:				
01 - Tamaño máximo nominal	1.50"	mm			01 - Peso unitario suelto seco	1150	kg/m ³		
02 - Peso unitario suelto seco	1470	kg/m ³			02 - Peso unitario compactado seco	1775	kg/m ³		
03 - Peso unitario compactado seco	1630	kg/m ³			03 - Peso específico de masa seca	2648	kg/m ³		
04 - Peso específico de masa seca	2680	kg/m ³			04 - Contenido de humedad	1.21	%		
05 - Contenido de humedad	0.60	%			05 - Contenido de absorbible	1.26	%		
06 - Contenido de absorbible	0.90	%			06 - Módulo de finura	3.01			
III. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO									
01 - Resistencia especificada	f _c	500	kg/cm ²						
02 - Resistencia compuesta	f _{cr}	673	kg/cm ²						
03 - Contenido de aire atrapado	a	5	%						
04 - Relación agua cemento	w/c	0.47							
05 - Aislamiento	ρ _{air}		kg/m ³						
06 - Volumen unitario de agua	V _{wa}	218	litros						
07 - Volumen del agregado grueso	V _{ag}	3.542	m ³						
08 - Peso específico del cemento	ρ _c		kg/cm ³						
09 - Aditivo			%						
10 - Densidad aparente del aditivo			kg/m ³						
IV. CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS					V. CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA				
a) Cemento	600	kg/m ³	0.210	m ³	d) Agregado fino	852	kg/m ³	0.31	kg/m ³
b) Agua	218	litros	0.218	m ³	e) Agregado grueso	888	kg/m ³	2.65	kg/m ³
c) Aire	5	%	0.01	m ³				2.90	kg/m ³
d) Agregado fino	634.4	kg/m ³	0.236	m ³					
e) Agregado grueso	883.5	kg/m ³	0.328	m ³					
	2170.4		1.000	m ³					
VI. RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Humedad)			VII. TAREAS DE ENGRATO			VIII. RELACIONES			
a) Cemento	650	kg/m ³	0.8488		1.0000	F/Cemento	19.4 Bolsas		
b) Agua	218	litros	28.182	kg	354.55	R/air	0.330 Bolsas		
c) Agregado fino	632	kg/m ³	8.759	kg	218.96	R/air	0.335 Bolsas		
d) Agregado grueso	888	kg/m ³	25.777	kg	631.62	Agregado fino	42 %		
	2394.18	kg/m ³	95.957	kg	2394.18	Agregado grueso	58 %		
e) Aditivo		litros				Aditivos	kg/m ³		
VIII. DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)									
Tipo	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua					
En peso (1 bolsa de Cemento)	1.00	0.97	1.36	14.2					
En volumen (bolsa de 1 gal)	1.00	0.83	1.39	14.2					
ELABORADO POR					APROBADO POR				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre: _____					Nombre: _____				
Fecha: _____					Fecha: _____				



A&A TERRA LAB S.A.C.

A&A Terra Lab		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							A&A TERRA LAB S.A.C.	
		DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (AC)							Página 1 de 1	
Proyecto	Diseño de Mezcla de un Concreto (ad. Trad) para uso en Pavimento de Carretero Rigido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018									
Solicitante	Aflor Geopir - Magaña (RUC: 0000-0000-1940-8602)									
Asesor	Ing. Wilfredo Zúñiga yca Los Olivos (RUC: 000-0000-4469-4900)									
Entidad	Universidad Cesar Vallejo									
Ubicación de Proyecto	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú									
Fecha de Emisión	10/02/2020									
Condición de Diseño	AAA	Resistencia Nominal (MPa)	Cemento Tipo		Humid.	Aditivo Tipo	Temp. Velocidad (h/seg)	M. Diseño Prueba		
		500	505	I	87	C-F	3-4	3		
I.- DATOS DEL AGREGADO SECO					II.- DATOS DEL AGREGADO HÚM					
Cemento					Cemento					
D1 - Tamaño máximo nominal	1.18	mm			D1 - Peso unitario suelto seco	1307	kg/m ³			
D2 - Peso unitario compactado seco	1479	kg/m ³			D2 - Peso unitario compactado seco	1770	kg/m ³			
D3 - Peso unitario compactado saturado	1530	kg/m ³			D4 - Peso específico de masa seco	2640	kg/m ³			
D4 - Peso específico de masa seco	2680	kg/m ³			D5 - Coeficiente de humedad	1.24	%			
D5 - Coeficiente de humedad	5.34	%			D6 - Coeficiente de absorción	1.26	%			
D6 - Coeficiente de absorción	1.49	%			D7 - Módulo de elasticidad	3.01				
III.- ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO										
D7 - Resistencia especificada	75	MPa	303	kg/cm ²						
D8 - Resistencia requerida	79	MPa	316	kg/cm ²						
D9 - Contenido de aire requerido	7	%								
D10 - Relación agua cemento	0.45									
D11 - Aireamiento	0.00									
D12 - Volumen unitario de agua	210	litro								
D13 - Volumen del agregado grueso	3542	litro								
D14 - Peso específico del cemento	1570	kg/m ³								
D15 - Módulo de elasticidad	1.2	%								
D16 - Demarcación aparente de acción Vicinaria 200	1.52	kg/m ³								
D17 - Módulo de elasticidad I	0.3	%								
D18 - Demarcación aparente de absorción I	1.32	kg/m ³								
IV.- CÁLCULO DE VOLÚMENES APROXIMADOS					V.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y ANÍMIDE DE AGUA					
a) Cemento	895	kg/m ³	0.210	m ³	b) Agregado fino	432	0.31	kg/m ³		
b) Agua	210	kg/m ³	0.218	m ³	c) Agregado grueso	486	2.74	kg/m ³		
c) Aire	1	%	0.01	m ³			3.05	kg/m ³		
d) Agregado fino	1244	kg/m ³	0.236	m ³						
e) Agregado grueso	861.5	kg/m ³	2.538	m ³						
	2074.4		1.801	m ³						
VI.- RESULTADO FINAL DE DISEÑO PROYECTADO					VII.- LARGAS DE ENVASE		VIII.- RELACIONES			
a) Cemento	895	kg/m ³	26.562	kg	0.5000	1.0000	Cemento	15.4	litros	
b) Agua	210	kg/m ³	8.762	kg	0.1000	0.2100	R/a	0.300	litros	
c) Agregado fino	432	kg/m ³	25.277	kg	0.2000	421.92	R/a	0.200	litros	
d) Agregado grueso	486	kg/m ³	31.452	kg	0.3000	369.48	Agregado fino	42	%	
e) Vicinaria 200	2301.38	kg/m ³	61.674	kg	0.4000	2701.38	Agregado grueso	58	%	
f) Vicinaria 300	7.14	kg/m ³	0.288	kg	0.0000	0.288	Vicinaria 200	7.14	kg/m ³	
g) Módulo de elasticidad I	1.58	kg/m ³	0.100	kg	0.0000	0.100	Modulidad I	2.58	kg/m ³	
IX.- DOSIFICACION (Material con humedad natural)										
Tipo		Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua					
Espesor (1.5m de Carretero)		1.00	0.97	1.00	14.7					
Esp. volumen (Esp. de 1.0m)		1.00	0.97	1.00	14.7					
ELABORADO POR					APROBADO POR					
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCARRIAMAN INPE DE LABORATORIO CP 149762					



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							MAQUINARIO	
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)							Página 1 de 1	
Proyecto:	Diseño de Mezcla de un Concreto (ast Tradi para uso en Pavimentos de Concreto Rígido Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018)							
Solicitante:	Alfonso Gaspar, Miembro (ORCID: 0000-0002-1843-8882)							
Aseor:	Mg. Ing. Sander Zúñiga Jara (Código ORCID: 000-0003-4499-4800)							
Entidad:	Universidad César Vallejo							
Ubicación de Proyecto:	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao-Perú							
Fecha de Emisión:	16/10/2020							
Código de Diseño	ABA	Resistencia Nominal (kg/cm ²)	Cemento Tipo	Humedad	Aditivo Tipo	Grupo Volúmico (Pulg)	Nº Diseño Prueba	
		900	SOL I	57	C-F	2, 4	3	
I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II. DATOS DEL AGREGADO FINO				
Características				Características				
01 - Tamaño máximo nominal	1.50"	mm		01 - Peso unitario suelto seco	1550	kg/m ³		
02 - Peso unitario compactado seco	1470	kg/m ³		02 - Peso unitario compactado seco	1770	kg/m ³		
03 - Peso unitario compactado sumo	1520	kg/m ³		04 - Peso específico de masa seco	2046	kg/m ³		
04 - Peso específico de masa seco	2630	kg/m ³		05 - Contenido de humedad	1.21	%		
05 - Contenido de humedad	0.34	%		06 - Contenido de abstracción	1.26	%		
06 - Contenido de abstracción	0.65	%		06 - Módulo de finura	3.01			
III. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO								
01 - Resistencia especificada	f _c	500	kg/cm ²					
02 - Resistencia requerida	f _{cr}	588	kg/cm ²					
03 - Contenido de aire agregado		1	%					
04 - Relación agua cemento		0.33	R/aq					
05 - Asealamiento		2	Pulg					
06 - Volumen líquido de agua		216	litros					
07 - Volumen del agregado grueso		0.640	m ³					
08 - Peso específico del cemento		1500	kg/m ³					
09 - Aditivo Viscoelástico 3330		1.20	%					
10 - Densidad aparente de aditivo Viscoelástico 3330		1.10	gr/ml					
11 - Aditivo Skamapid 1		0.9	%					
12 - Densidad aparente de Skamapid 1		1.27	gr/ml					
IV. CALCULOS DE VOLÚMENES ABSOLUTOS				V. CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA				
a) Cemento	505	kg/m ³	0.210	m ³	b) Agregado fino	632	0.31	
b) Agua	216	litros	0.216	m ³	c) Agregado grueso	666	2.74	
c) Aire	1	%	0.01	m ³			3.05	
d) Agregado fino	624.4	kg/m ³	0.236	m ³				
e) Agregado grueso	663.5	kg/m ³	0.325	m ³				
	2379.4		1.000	m ³				
VI. RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Humedo)				VI. TANDAS DE ENSAYO				
			0.0400	1.0000				
a) Cemento	505	kg/m ³	35.182	kg	664.95	kg	FCemento	15.4
b) Agua	216	litros	3.762	litros	219.05	litros	R/aq	0.330
c) Agregado fino	632	kg/m ³	25.277	kg	631.92	kg	R/aq	0.335
d) Agregado grueso	666	kg/m ³	35.422	kg	366.46	kg	Agregado fino	42
			95.679	kg	2391.98	kg	Agregado grueso	58
e) Viscoelástico 3330	7.14	kg/m ³	0.286	kg			Viscoelástico 3330	7.14
f) Skamapid 1	4.64	kg/m ³	0.186	kg			Skamapid 1	4.64
VII. DOSIFICACION (Basada en humedad natural)								
Tipo	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua				
En peso (1 bolsa de Cemento)	1.00	0.97	1.36	14.2				
En volumen (bolsa de 1 pulg)	1.00	0.93	1.36	14.2				
ELABORADO POR				APROBADO POR				
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO				 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Firma:				Firma:				
Fecha:				Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

Nº 001996

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		ASACCP.001-03		
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)		REVISIÓN 01		
		Página 1 de 1		
Proyecto:	Diseño de Mezcla de un Concreto Test Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018			
Solicitante:	Alvaro Gaspar, Magister (DRCO: 0000-0012-1843-8882)			
Avisor:	Mg. Ing. Bertha Zuñiga Jose Luis (Codigo OICD: 000-0003-4469-4940)			
Entidad:	Universidad Cesar Vallejo			
Ubicación de Proyecto:	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú			
Fecha de Emisión:	16/10/2020			
Código de Diseño	ASA	Resistencia Nominal kg/cm ²		
		500		
		Carretera Tipo		
		90L I		
		Humedad		
		97		
		Aditivo Tipo		
		C-F		
		Suplt. Viscoso (P/Ag)		
		3-4		
		Nº Diseño Puntos		
		2		
I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO				
	Caracter.			
01 - Tamaño máximo nominal	1.187	mm		
02 - Peso unitario suelto seco	1470	kg/m ³		
03 - Peso unitario compactado seco	1630	kg/m ³		
04 - Peso específico de mezcla seca	2595	kg/m ³		
05 - Contenido de humedad	0.34	%		
06 - Contenido de absorción	0.85	%		
II. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO				
01 - Resistencia especificada	f _c	500 kg/cm ²		
02 - Resistencia requerida	f _{tr}	598 kg/cm ²		
03 - Contenido de aire atrapado		1 %		
04 - Relación agua cemento		0.33		
05 - Aparentamiento		P/Ag		
06 - Volumen anillo de agua		216 Litro		
07 - Volumen del agregado grueso		0.542 m ³		
08 - Peso específico del cemento		3120 kg/m ³		
09 - Aditivo Viscoelástico 3330		1.2 %		
10 - Densidad aparente de aditivo viscoelástico 3330		1.10 g/cm ³		
11 - Aditivo Skarapid 1		1.5 %		
12 - Densidad aparente de Skarapid 1		1.27 g/cm ³		
III. CÁLCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS				
a) Cemento	655 kg/m ³	0.210 m ³		
b) Agua	216 kg/m ³	0.216 m ³		
c) Aire	1 %	0.01 m ³		
d) Agregado fino	424.4 kg/m ³	0.236 m ³		
e) Agregado grueso	303.5 kg/m ³	0.326 m ³		
	2379.4	1.000 m ³		
IV. CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORCHE DE AGUA				
d) Agregado fino	632	0.31 m ³		
e) Agregado grueso	366	2.74 m ³		
		3.05 m ³		
V. RESULTADOS FINALES DE DISEÑO (puntos)				
		0.600		
		1.000		
a) Cemento	26,182 kg	654.55 kg		
b) Agua	9,792 kg	219.05 kg		
c) Agregado fino	25,277 kg	631.82 kg		
d) Agregado grueso	35,453 kg	685.45 kg		
e) Viscoelástico 3330	95.673 kg	230.88 kg		
f) Skarapid 1	6.286 kg	15.71 kg		
	6.309 kg	15.72 kg		
VI. TAREAS DE ENSAYO				
		15.4 Botes		
		0.330 Cuentas		
		0.335 Cbrs		
		42 %		
		58 %		
		7.14 kg/m ³		
		7.73 kg/m ³		
VII. DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)				
	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
Empase (1 bulto de Cemento)	1.90	0.97	1.35	14.2
En volumen (bulto de 1 pied)	1.00	0.93	1.36	14.2
ELABORADO POR		APROBADO POR		
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO		 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762		
Nombre	Nombre			
Fecha	Fecha			



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	ANK-QQ 111-014-01
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION 01
	ASTM C-39	Página 01 de 01

Proyecto: Diseño de Mezcla de un Concreto Test Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019
Solicitante: Altaro Gaspar Milagros (ORCID: 0000-0002-1843-8882)
Asesor: Mg. Ing. Benites Zúñiga José Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-484X)
Entidad: Universidad Cesar Vallejo
Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú
Diseño: $f_c=500 \text{ kg/cm}^2$

Código/Guia Remisión	Resistencia f_c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño $f_c=500 \text{ kg/cm}^2$	500	16/10/2020	17/10/2020	1	80.11	12770	159	162	32%
Diseño $f_c=500 \text{ kg/cm}^2$	500	16/10/2020	17/10/2020	1	80.11	13100	164	162	32%
Diseño $f_c=500 \text{ kg/cm}^2$	500	16/10/2020	17/10/2020	1	80.11	12950	162	162	32%

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ING. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMANI JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel. +51 999030506
 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		A&A-CC-FR-014/01 REV 02/01/21						
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-39		Pagina 01 de 01						
Proyecto : Diseño de Mezcla de un Concreto Self Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019									
Solicitante : Aldero Caspar Miagros (DNI: 0000-8007-1941-8881)									
Asesor : Mg. Ing. Bertha Cuzco Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0007-4459-844X)									
Entidad : Universidad Cesar Vallejo									
Ubicación : Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Peru									
Diseño : Fc=500 kg/cm ² (Wascante 3300 1.2% - 54aRigid 0.5%)									
Código/Cura Resistión	Resistencia F _c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo normalizado (kg/cm ²)	Factor Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Wascante 3300 1.2% - 54aRigid 0.5%)	500	18/10/2020	17/10/2020	1	80.11	19550	244	244	49%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Wascante 3300 1.2% - 54aRigid 0.5%)	500	18/10/2020	17/10/2020	1	80.11	19400	242	244	48%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Wascante 3300 1.2% - 54aRigid 0.5%)	500	18/10/2020	17/10/2020	1	80.11	18720	246	244	47%
(INFORMACION)									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MOBALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. RINOIR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 14976J				
Nombre: Fecha:					Nombre: Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

Nº 002000



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

AMA-00-PR-014-01

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
ASTM C-39

REVISION: 01

Fecha: 01/04/01

Proyecto: Diseño de Mezcla de un Concreto fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019
 Solicitante: Altam Gaspar, Milagro (ORCID: 0000-0002-1843-8882)
 Asesor: Mg. Ing. Benito Zuñiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-494X)
 Entidad: Universidad Cesar Vallejo
 Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú
 Diseño: f_c=500 kg/cm² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)

Código/Guía Remisión	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño f _c =500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	17/10/2020	1	80.11	23520	281	282	56%
Diseño f _c =500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	17/10/2020	1	80.11	22900	285	282	57%
Diseño f _c =500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	17/10/2020	1	80.11	22450	280	282	56%

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:

APROBADO POR:

Firma:

Firma:

A&A TERRA LAB S.A.C.
 ALDO MORALES A.
 RESPONSABLE TÉCNICO

A&A TERRA LAB S.A.C.
 Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 149762

Nombre:

Nombre:

Fecha:

Fecha:

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel. +51 999030506
administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

Nº 002001

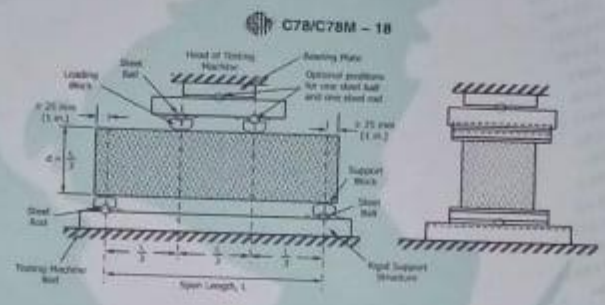


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.		01/01/2017 01/01/2017 01/01/2017 01/01/2017
	ENSAYOS PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO DOTIZANDO UNA VIGA REFORZADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS PUNOS DE LUGO - ASTM C 78		
	PROYECTO:		

PROYECTO: Diseño de Mezcla de un Concreto Self Compacting para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019
SOLICITANTE: Alden Gaspar - Mbagos (DICC: 3005-0003-1545-8882)
ASESOR: Ing. Ing. Dennis Zurigo José Luis (Codigo DICC: 300-0003-889-4947)
ENTIDAD: Universidad César Vallejo
UBICACION: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú
OBJETO: Termino Logico

IDENTIFICACION	FECHA VIGIADO	FECHA DE RETORA	ESPAZ	CAPSA PARTIAL (P)	LUG (L)	ANCHO PRIMITIVO (A)	ALTIMA PRIMITIVO (B)	Distancia entre línea de apoyo sobre una sección (D)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									Superficie	Perif
Diseño Fc=500 kg/cm ²	16/10/2020	17/10/2020	1	3040	40.0	18.0	12.0	0.0	33.30	3.40
Diseño Fc=500 kg/cm ²	16/10/2020	17/10/2020	1	2600	40.0	25.0	15.0	0.0	30.73	3.10
Diseño Fc=500 kg/cm ²	16/10/2020	17/10/2020	1	2010	40.0	15.0	13.0	0.0	24.90	2.40



Nota:
 1.- Las medidas corresponden a la muestra ensayada.
 2.- Posible es reproducirlos para el total con planis adjuntado de la misma.

A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762
--	---

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel: +51 999030506
 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

Nº 002002

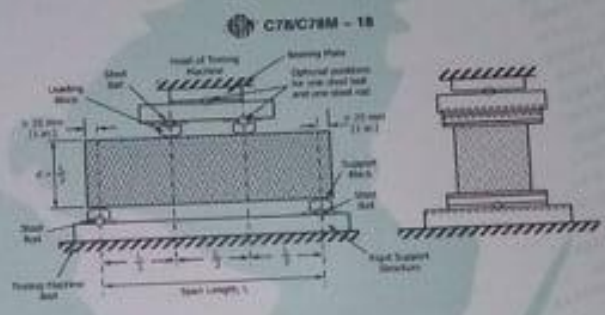


A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE FLECHA DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA ESPERADA EMPLEANDO CON CARGA DE UNA TORREJA DE CUIZ-REINFORCADA

PROYECTO: Estudio de Mecánica de Fluidos para uso en Pavimentos la Carretera Riego Agrícola - Ayacucho - Calle 2810
 CLIENTE: Alfo Terra - Ingenieros S.A.S. (005-322-993-888)
 AUTOR: Wg. Ing. Ricardo Cárdenas León (Código 28030-300-000-000-000)
 REVISOR: Inge. Jairo Torres
 APROBADO: Inge. Ricardo Cárdenas León
 FECHA: 17/04/2022 - Modificado 22/01/2023 (Inge. Jairo Torres)

DESCRIPCIÓN	PEZOS VOLUMEN	PEZOS DE REFERENCIA	ESPEL	CARGA PUNTUAL (P)	LIT (L)	ANCHO DE FLECHA EN (mm)	AL TUBO INCLINADO EN (mm)	ESPESOR DEL SUELO EN (mm) y ancho del tubo (mm)	SECCIONES A LA PLAZA	
									profundidad	profundidad
Concreto No-030 (agradado) (Módulo de Elasticidad 22000 MPa) (Flecha 0.2%)	14/10/2020	13/10/2020	1	300	41.0	12.0	15.0	0.0	40.0	4.0
Concreto No-030 (agradado) (Módulo de Elasticidad 22000 MPa) (Flecha 0.2%)	14/10/2020	13/10/2020	1	300	41.0	15.0	15.0	0.0	40.0	4.0
Concreto No-030 (agradado) (Módulo de Elasticidad 22000 MPa) (Flecha 0.2%)	14/10/2020	13/10/2020	1	270	40.0	15.0	15.0	0.0	40.0	4.0



1. Los resultados corresponden a la muestra ensayada.
 2. Prohibido su reproducción parcial o total sin el consentimiento de la empresa.

A&A TERRA LAB S.A.C.
 ALDO MORALES A.
 RESPONSABLE TÉCNICO

A&A TERRA LAB S.A.C.
 Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VELAZQUEZ
 JEFE DE LABORATORIO
 /OP 149262

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Ma. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel: +51 999030506
 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

Nº 002003



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CAPA DE OCA TIPO DE LUG-4879 C 15

PROYECTO: Diseño de planta de un Concreto las Tizas para uso en Pavimento de Carretera Riego, Paraguri, Depto. Cuzco - Calle 2019

INSTRUMENTOS: Robot Control Manager (RUCM) 889-898 1143-5562

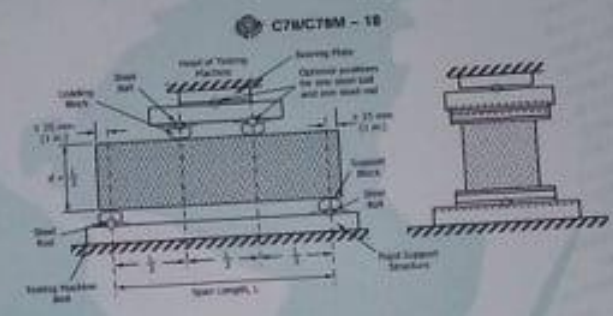
LABORIO: Mr. Ing. Danilo Cárpio Amador Cárpio (RUCM) 889-983-8883-8884

OPERARIO: Cristian David Villego

OPERACIONES: Preparación de la muestra - Cuzco - Perú

FECHA: 17-03-2023 (Horario: 08:00 a 12:00 horas)

IDENTIFICACION	FECHA VIGENCIA	FECHA DE PUESTA	EDAD	CARGA FUERTAL (P)	LUGAR	ANCHO PROBADO (B)	ALTIMETRIA PROBADA (H)	PROFUNDIDAD DE LA OCA (D)	DEFORMACION A LA FLEXION	
									mm	mm
Cuadro N° 001 (Según) (Volumen: 100 l. 2% - 100 kg/m ³)	12/03/23	13/03/23	1	300	41.1	11.1	15.0	0.8	22.87	1.14
Cuadro N° 002 (Según) (Volumen: 100 l. 2% - 100 kg/m ³)	12/03/23	13/03/23	1	300	41.0	11.0	15.0	0.9	11.87	0.99
Cuadro N° 003 (Según) (Volumen: 100 l. 2% - 100 kg/m ³)	12/03/23	13/03/23	1	300	41.1	11.1	15.0	0.8	10.81	1.12



1. Las medidas corresponden a la muestra ensayada
2. Posibilidad de repetición por el total con planeo de la muestra

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. ING. RINKO CASAPRIJA VILCAHUAMANI JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. B, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel: +51 999030506
 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO										No. de Proyecto Fecha de Emisión Página de 4 de 4	
ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCEROS DE LUZ - ASTM C 78											
PROYECTO:	Diseño de Mezcla de un Concreto Real Tracci para uso en Pavimentos de Concreto Rigido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018										
SOLICITANTE:	Afers General, Mágica (OFIC: 3000-0000-1043-0002)										
ABASTA:	Mg. Ing. Dierlón Zúñiga Jara Lita (Código OFIC: 000-0003-4000-0000)										
EXTENSO:	Universidad César Vallejo										
UBICACIÓN:	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú										
PROBES:	1 x 50 (kg/m ³) (Densidad 2330 ± 2%) (Skalapak 1.5%)										
IDENTIFICACIÓN	FECHA FABRICA	FECHA DE FACTURA	ESTADO	CARGA PUNTUAL (P)	Luz (L)	ANCHO PROBETOS (B)	ALTURA PROBETOS (H)	Espesor área base de fibra (aprox. más cercano (mm))	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN		
									kg/cm ²	MPa	
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Densidad 2330 ± 2% Skalapak 1.5%)	12/0/2000	13/10/2000	1	4100	40.0	10.0	15.0	0.0	32.25	3.41	
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Densidad 2330 ± 2% Skalapak 1.5%)	12/10/2000	13/10/2000	1	4000	40.0	10.0	15.0	0.0	54.51	5.54	
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Densidad 2330 ± 2% Skalapak 1.5%)	12/10/2000	13/10/2000	1	4000	40.0	10.0	10.0	0.0	96.07	9.80	

C78/C78M - 1B

1.- Los resultados corresponden a la muestra ensayada.

2.- Prohibida su reproducción parcial o total sin previa autorización de la A&A.

A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	A&A TERRA LAB S.A.C. ING. RICHAR CARLOS ROJAS VILCAHUMANAN JEFE DE LABORATORIO CIP 140762
--	--



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-OC-PR-014/01							
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-39	REVISION: 01 Página 01 de 01							
Proyecto: Diseño de Mezcla de un Concreto Test Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019									
Solicitante: Alvaro Gaspar, Miagros (ORCID: 0000-0002-1843-8882)									
Asesor: Mg. Ing. Benites Zuñiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4450-494X)									
Entidad: Universidad Cesar Vallejo									
Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao -Perú									
Diseño: f'c=500 kg/cm2									
Codigo/Guia Remisión	Resistencia F _c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Calad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm2	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80,11	29083	363	364	73%
Diseño Fc=500 kg/cm2	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80,11	29512	368	364	74%
Diseño Fc=500 kg/cm2	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80,11	28966	362	364	72%
OBSERVACIONES:									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CAMILO ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO						AAA-QC-PR-014-01		
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-39						REVISION: 01		
							Página 01 de 01		
Proyecto : Diseño de Mezcla de un Concreto fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019									
Solicitante: Alvaro Gaspar, Miraflores (ORCID: 0000-0002-1043-8882)									
Asesor: Mg. Ing. Benites Zufiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4458-494X)									
Entidad: Universidad Cesar Vallejo									
Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú									
Diseño: f'c=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)									
Código/Guía Remisión	Resistencia Fc (kg/cm2)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Area (cm2)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	34148	426	426	85%
Diseño Fc=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	34771	427	426	85%
Diseño Fc=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	34680	425	426	85%
OBSERVACIONES:									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. JUNIOR CABALLERO ROJAS VILCAHUMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre: Fecha:					Nombre: Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							A&A-OC-PR-014-01	
	ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-39							REVISIÓN 01	
Página 01 de 01									
Proyecto: Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019									
Solicitante: Afaro Gaspar, Milagros (CRCID: 0000-0002-1043-6862)									
Asesor: Mg. Ing. Benites Zúñiga José Luis (Codigo CRCID: 000-0003-4459-484X)									
Entidad: Universidad Cesar Vallejo									
Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú									
Diseño: Fc=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.9%)									
Codigo/Guia Remisión	Resistencia Fc (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.9%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	34426	430	431	86%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.9%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	34300	428	433	86%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.9%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	34800	434	431	87%
<div style="text-align: center; opacity: 0.5; font-size: 48px; font-weight: bold;"> OBSERVACIONES: </div>									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							AAA-QC-PR-014-01	
	ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO							REVISOR 01	
	ASTM C-39							Página 01 de 01	
<p>Proyecto : Diseño de Mezcla de un Concreto Hot Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019</p> <p>Solicitante: Alfaro Caspar Milagros (ORCID: 0000-0002-1503-8862)</p> <p>Asesor: Mg. Ing. Benites Zuñiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-894X)</p> <p>Entidad: Universidad Cesar Vallejo</p> <p>Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú</p> <p>Diseño: f'c=500 kg/cm² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)</p>									
Codigo/Guia Referencia	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Eficiencia Promedio (%)
Diseño f'c=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	35837	447	443	89%
Diseño f'c=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	35200	430	443	88%
Diseño f'c=500 kg/cm ² (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	23/10/2020	7	80.11	35340	441	443	88%
<p>Observaciones:</p>									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				

Nº 002009

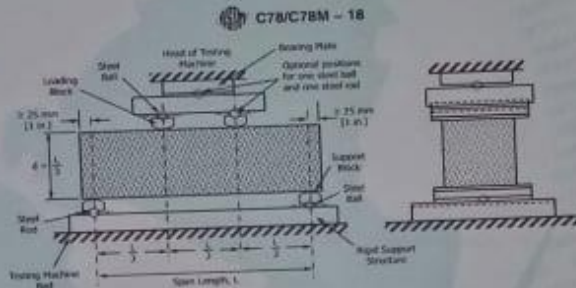


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	Versión: 01 Edición: 01
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ - ASTM C 19	
	Fecha: 20/03/2020	

PROYECTO: Diseño de Muestra de un Concreto Real para las en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018
CLIENTE: Adh. Osipri - Muestras (OFIC: 000-000) (140-880)
ABASTA: Ing. Ing. Serván Zúñiga, Insa Llan (Collega OFIC: 009-803-448-4960)
ENTREGA: Universidad Cesar Vallejo
UBICACIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú
DISEÑO: T-100 (ghm)

IDENTIFICACION	FECHA FABRICADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	CARGA PUNTUAL (kN)	LUZ (L) (mm)	ARCO PERFORADO (mm)	ALTURA PROMEDIO (mm)	Distancia entre líneas de apoyo (mm)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	
									kg/cm ²	MPa
Diseño For-500 (ghm)2	19/10/2019	22/10/2019	7	3768	463	15.0	15.0	6.0	50.31	4.52
Diseño For-500 (ghm)0	19/10/2019	25/10/2019	7	3899	463	15.0	15.0	8.0	51.47	3.88
Diseño For-500 (ghm)0	19/10/2019	25/10/2019	7	3771	463	15.0	15.0	0.0	50.38	4.94



1. Los resultados corresponden a la muestra analizada.
 2. Faltó el registro para el resto de las muestras de la fecha.

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
--	---

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. B, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel: +51 999030506
 administracion@ayaterrallab.com / gerencia@ayaterrallab.com / www.ayaterrallab.com



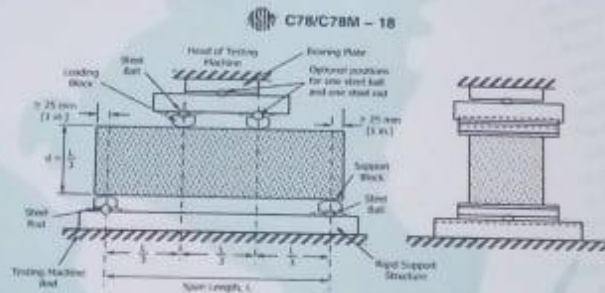
A&A TERRA LAB S.A.C.

Nº 002010

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	0000000000 0000000000 0000000000
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO ARMADO CON UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCEROS DE LUZ - ASTM C 78	
	0000000000 0000000000 0000000000	

PROYECTO: Diseño de Muro de un Concreto Rad. Trébol para los en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2013
INSTRUMENTO: Anexo Único - Muestra (SECO: 000-000-1543-4302)
SERIE: Mg. Ing. Danton Durán Amador (SECO: 000-000-4459-494)
OTRO: Universidad César Vallejo
DIRECCIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú
OTRO: f'c=300 kg/cm² (Fuerza de 333 1.2% - Sulfato 0.5%)

IDENTIFICACION	FECHA VIGENCIA	FECHA DE ADICIÓN	ESPA	CAPSA PUNTUAL (P)	LUZ (L)	PUNTO PRESIÓN (P)	ALTURA PRESIÓN (H)	Espesor entre base de Sello y apoyo más cercano (mm)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	
									MPa	Mpa
Diseño f'c=300 kg/cm ² (Fuerza de 333 1.2% - Sulfato 0.5%)	10/10/2009	23/10/2009	7	470	41.0	15.0	19.8	0.9	63.97	6.27
Diseño f'c=300 kg/cm ² (Fuerza de 333 1.2% - Sulfato 0.5%)	10/10/2009	23/10/2009	7	490	41.1	15.0	19.8	0.9	64.99	6.33
Diseño f'c=300 kg/cm ² (Fuerza de 333 1.2% - Sulfato 0.5%)	10/10/2009	23/10/2009	7	488	45.0	19.8	19.8	0.9	94.08	4.38



1. Las medidas corresponden a la muestra ensayada
2. Prohibido su reproducción parcial o total sin el consentimiento de la JALFA

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. RÓMULO ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel: +51 999030506
 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

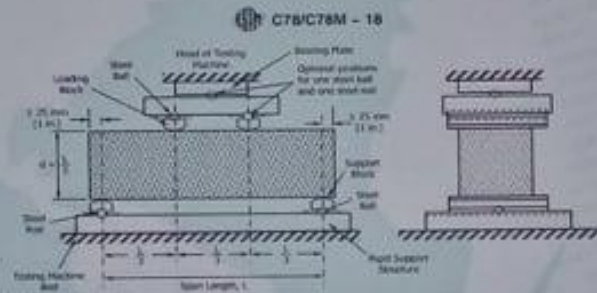


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	REPÚBLICA PERUANA
	ENSAYOS PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXION DEL CONCRETO AFILADO UNA VEA ESPORIFAZA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TIENDOS DE LUZ - ASTM C 78	DEPARTAMENTO
		CIUDAD

PROYECTO: Diseño de Alcantara de un Carretero Trail para uso en Pavimento de Carretero Rígido Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019
SOLICITANTE: Wilton Gaspar - Muebles (RUC: 20852021140-8882)
AGENCIA: Mg. Ing. Delfino Zúñiga Jara Curi (RUC: 200-00014683-8940)
CANTIDAD: 1 Pavimento (Cada Vial)
VERIFICACIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao Perú
ORDEN: 01-500 kg/m² (Módulo de 100 x 100 - 500 kg/m²)

IDENTIFICACION	FECHA HACIADO	FECHA DE REALIZADA	ESPAZ	CAPSA PORTAL (P)	LIZ SU	ESPESOR PRIMARIO (B)	ALTEZA PRIMARIO (P)	Espesor para una de las 2 caras (B)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									kg/cm ²	MPa
Diseño Fm-500 kg/m ² (Módulo 100 x 100 - 500 kg/m ²)	16/10/2020	22/10/2020	7	400	40.0	10.0	15.0	0.3	0.30	0.10
Diseño Fm-500 kg/m ² (Módulo 100 x 100 - 500 kg/m ²)	16/10/2020	23/10/2020	7	400	40.0	10.0	15.0	0.3	0.30	0.10
Diseño Fm-500 kg/m ² (Módulo 100 x 100 - 500 kg/m ²)	16/10/2020	23/10/2020	7	400	40.0	10.0	15.0	0.3	0.30	0.10



1. Las medidas corresponden a la muestra ensayada.
 2. Prohibida su reproducción parcial o total sin previa autorización de la oficina.

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. RINOR CARLOS ROJAS VELAZQUEZ JEFE DE LABORATORIO CP 149262
--	---

Nº 002012



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA EMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ - ASTM C 78

PROYECTO: Diseño de Mezcla de un Concrete Test Track para uso en Pavimentos de Concrete Tigrado - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2016

SOLICITANTE: Alvaro Caspar - Mágister (ONCE: 2030-0002-1840-1882)

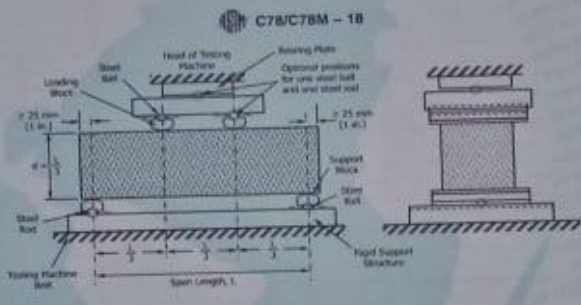
AGENCIA: Mg. Ing. Divesio Duriga Jara Luis (Colegio ONCE: 005-0002-4409-0040)

ENTREGA: Universidad Cesar Vallejo

UBICACIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú

ORDEN: T-100 kg/cm² - Mácron 3330 1.2% - Sulfato 1.5%

DESCRIPCIÓN	FECHA VALIDAD admisión	FECHA DE REPORTE admisión	EDAD (Días)	CARGA PUNTUAL (P) kgf	LADO (L) mm	ANCHO PROMEDIO (B) mm	ALTURA PROMEDIO (H) mm	Distancia entre centros de palo y apoyo más cercano (mm)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	
									kgf/cm ²	MPa
Diseño T-100 kg/cm ² (Mácron 3330 1.2% - Sulfato 1.5%)	16/02/2016	23/02/2016	7	4044	45.0	15.0	15.0	0.0	10.92	0.46
Diseño T-100 kg/cm ² (Mácron 3330 1.2% - Sulfato 1.5%)	16/02/2016	23/02/2016	7	4081	45.5	15.0	15.0	0.0	05.09	0.20
Diseño T-300 kg/cm ² (Mácron 3330 1.2% - Sulfato 1.5%)	16/02/2016	23/02/2016	7	4079	45.0	15.0	15.0	0.0	06.30	0.25



1. Los resultados corresponden a la muestra ensayada
2. Pueden ser reproducidos parcial o total con plaza autorizada de la Jalcasa

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO (CIP 149762)
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							ABA-GC-PR-01401	
	ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-39							REVISOR: 01	
Proyecto: Diseño de Mezcla de un Concreto Test Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019 Solicitante: Alfaro Caspar Milagros (ORCID: 0000-0002-1043-8882) Asesor: Mg. Ing. Bertha Zúñiga Josa Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4839-4844) Entidad: Universidad Cesar Vallejo Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú Diseño: f or 500 kg/cm2									
Código/Guía Normativa	Presistencia Fc (kg/cm2)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Eje E (mm)	Área (cm2)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm2	500	16/10/2020	30/10/2020	34	80,11	39500	481	483	96%
Diseño Fc=500 kg/cm2	500	16/10/2020	30/10/2020	34	80,11	39010	487	483	97%
Diseño Fc=500 kg/cm2	500	16/10/2020	30/10/2020	34	80,11	38465	480	483	98%
OBSERVACIONES:									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. RÓMULO CABROS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 14972				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-00-PL-014-01							
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION 01							
	ASTM C-38	Página 01 de 01							
Proyecto: Diseño de Mezcla de un Concreto fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019									
Solicitante: Alvaro Gaspar, Miraflores (ORCID: 0000-0002-1843-8882)									
Asesor: Mg. Ing. Berntes Zuleiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-404X)									
Entidad: Universidad Cesar Vallejo									
Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao -Peru									
Diseño: f'c=500 kg/cm2 (Viscoacrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)									
Codigo/Guía Remisión	Resistencia Fc (kg/cm2)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm2 (Viscoacrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)	500	16/10/2020	30/10/2020	14	80,11	44852	560	562	112%
Diseño Fc=500 kg/cm2 (Viscoacrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)	500	16/10/2020	30/10/2020	14	80,11	45070	563	562	113%
Diseño Fc=500 kg/cm2 (Viscoacrete 3330 1.2% -SikaRapid 0.5%)	500	16/10/2020	30/10/2020	14	80,11	45026	562	562	112%
OBSERVACIONES:									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CASTILLO ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO								AAA-00-PR01A-01	
	ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO								REVISOR: D1	
	ASTM C-39								Página: 01 de 01	
<p>Proyecto : Diseño de Mezcla de un Concreto fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2019</p> <p>Solicitante: Alvaro Gaspar, Miembros (ORCID: 0000-0002-1943-8882)</p> <p>Asesor: Mg. Ing. Berrios Zuñiga Jose Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4450-894X)</p> <p>Entidad: Universidad Cesar Vallejo</p> <p>Ubicación: Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú</p> <p>Diseño: f'c=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)</p>										
Código/Guía Remisión	Resistencia f'c (kg/cm2)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Área (cm2)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (kg/cm2)	Esfuerzo Promedio (%)	
Diseño f'c=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	30/10/2020	14	80,11	47636	597	592	119%	
Diseño f'c=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	30/10/2020	14	80,11	47412	592	592	118%	
Diseño f'c=500 kg/cm2 (Viscocrete 3330 1.2% -SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	30/10/2020	14	80,11	47110	588	592	118%	
OBSERVACIONES										
ELABORADO POR:						APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO						Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR MATILLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:						Nombre:				
Fecha:						Fecha:				

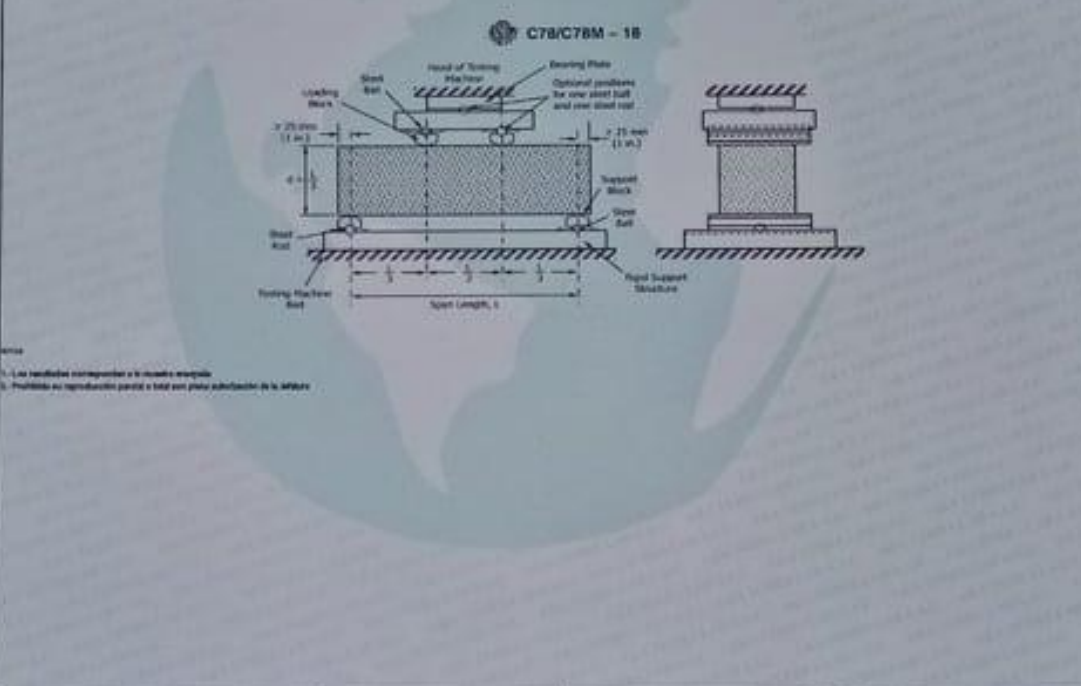


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	No. 002017
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO ESTUDIANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ - ASTM C 78	Página
		0/00

PROYECTO:	Prueba de Muestreo de un Concreto 100 Toneladas en el Laboratorio de Control Rigido: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018
ELABORADO:	Maria Orosco - Muestras (DISEÑO) 090-090-1444883
REVISADO:	Mg. Ing. Serván Zúñiga José Luis Yajure (DISEÑO) 990-090-4999-4999
VERIFICADO:	Ingeniería Civil Yajure
PROYECTADO:	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao Perú
FECHA:	17/03/2018

IDENTIFICACION	PEDRA VIGAS	PEDRA DE ROTURA	ESPAZ	CARGA PROMEDIO P _u	LUZ (L)	ANCHO PROMEDIO (B)	ALTIMA PROMEDIO (H)	Espesor entre barras de refuerzo (S)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									kg/cm ²	MPa
Orallo 10-100 kg/cm ²	10/10/2018	30/10/2018	14	4217	45.3	15.2	15.3	0.3	34.25	3.37
Orallo 10-100 kg/cm ²	10/10/2018	30/10/2018	14	4175	45.3	15.2	15.3	0.3	35.50	3.40
Orallo 10-100 kg/cm ²	10/10/2018	30/10/2018	14	4208	45.3	15.2	15.3	0.0	36.71	3.52



 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARABAYAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Firma: _____ Fecha: _____	Firma: _____ Fecha: _____



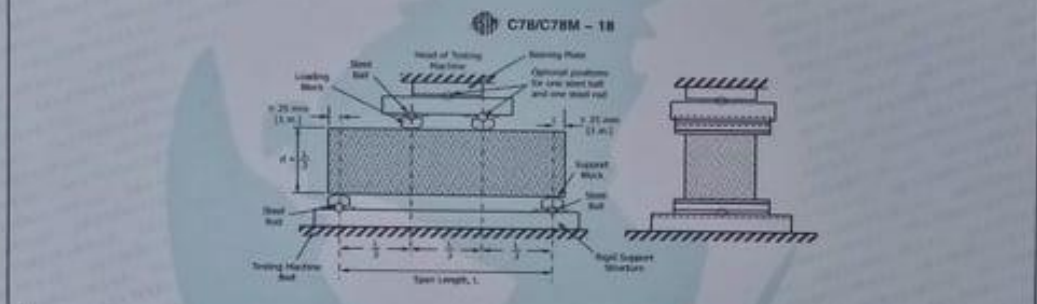
A&A TERRA LAB S.A.C.

Nº 002018

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO	REPÚBLICA PERUANA
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ, ASTM C 79	PERU
		FECHA

PROYECTO: Diseño de mezcla de un concreto del Tipo para uso en Pavimentos de Carretera Rígida - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018
ENCARGADO: Aldo Morales - Mágica (CICD: 000-000-154-682)
AREA: Mg. Ing. Bertha Zuraga Aza Lora (Código CICD: 000-000-408-490)
CLIENTE: Universidad Lima Valley
DIRECCIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao Peru
TELÉFONO: +51 990 305061 - Telefax: 333 1 24 - 3344944 (0.5%)

IDENTIFICACION	FECHA VALIDEZ	FECHA DE VIGENCIA	ESPEL	CARGA PUNTUAL (N)	LUZ (L)	ARCO PROYECTO (R)	ALTURA PROYECTO (H)	RELACION ENTRE LUZ DE LUZ Y ESPESOR DE FLEXION (L/D)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									(kgf/cm ²)	(MPa)
Disfesa Fc-300 kg/cm ² (Módulo de Elasticidad 3330 1.2% - 3344944 0.5%)	10/10/2018	30/10/2018	14	300	40.0	15.0	15.0	0.0	47.13	0.38
Disfesa Fc-300 kg/cm ² (Módulo de Elasticidad 3330 1.2% - 3344944 0.5%)	10/10/2018	30/10/2018	14	300	40.0	15.0	15.0	0.0	47.30	0.38
Disfesa Fc-300 kg/cm ² (Módulo de Elasticidad 3330 1.2% - 3344944 0.5%)	10/10/2018	30/10/2018	14	300	40.0	15.0	15.0	0.0	46.30	0.37



- NOTAS:
1. Las mediciones corresponden a la muestra ensayada.
 2. Precisión de representación gráfica a todo ser planeada en el software.

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. RINKOI CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762
Fecha:	Fecha:

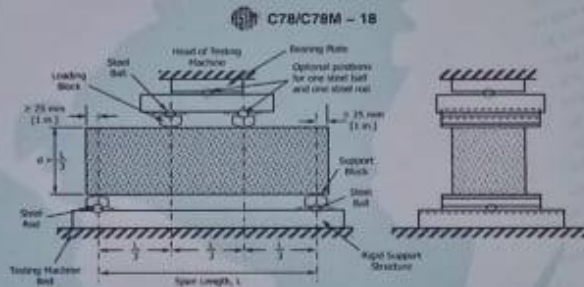


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	NOMBRE PROYECTO: NÚMERO DE: FECHA: CIUDAD:
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA EMPLEANDO CON CARGA DE DOS TOROS DE LUD - ASTM C 18	
	PROYECTO:	

PROYECTO: Diseño de Slabeta de un Concreto Test Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019
SOLICITANTE: Alvaro Gaspar, Miembro (ORCID: 0009-0000-1840-8882)
ANEXOS: Mg. Ing. Delfino Dutra de Azeiteiro (Codigo ORCID: 000-0001-4409-4844)
EMPRESA: Universidad Cesar Vallejo
UBICACION: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú
OBJETO: F_c = 500 kg/cm² (Módulo de 3300 1.2% - Slabeta 0.9%)

IDENTIFICACION	FECHA VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	CARGA PUNTUAL (P)	LUD (L)	ANCHO PRUEBA (B)	ALTEZA PRUEBA (H)	Distancia entre líneas de apoyo más cercano (L ₁)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									kg/cm ²	Mpa
Diseño F _c = 500 kg/cm ² (Módulo de 3300 1.2% - Slabeta 0.9%)	16/10/2020	30/10/2020	14	5304	40.0	15.0	15.0	0.0	70.72	6.80
Diseño F _c = 500 kg/cm ² (Módulo de 3300 1.2% - Slabeta 0.9%)	16/10/2020	30/10/2020	14	5285	40.0	15.0	15.0	0.0	70.91	6.81
Diseño F _c = 500 kg/cm ² (Módulo de 3300 1.2% - Slabeta 0.9%)	16/10/2020	30/10/2020	14	5300	40.0	15.0	15.0	0.0	70.87	6.80



NOTAS:
 1. Las medidas corresponden a la muestra ensayada.
 2. Prohibida su reproducción total o total sin perjuicio de la autoría.

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. ING. JUNIOR CALLOSTRUJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO										MATERIALES	
ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ - ASTM C 78										Fecha	
										Estado	
<p>PROYECTO: Diseño de Memoria de un Concreto del Tipo para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019</p> <p>SOLICITANTE: Aldo Cesar Murga (RUC: 800-002-154-682)</p> <p>ABOGADO: Msc. Ing. Bertha Luque Jara Lab (Colegio PROF: 33-985-969-894)</p> <p>ENTIDAD: Universidad Cesar Vallejo</p> <p>UBICACION: Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú</p> <p>OBJETO: F=500 kg/cm² (Resistencia 500 1.2% - Skelapad 1.5%)</p>											
IDENTIFICACION	FECHA VALORADO	FECHA DE ACTUACION	ESPAZ	CARGA PUNTUAL (P)	LUZ (L)	ANCHO PROBADO (B)	ALTEZA PROBADA (H)	Distancia entre línea de aplicación de la carga y apoyo (a)	RESISTENCIA A LA FLEXION		
									kgf/cm ²	MPa	
Diseño F=500 kg/cm ² (Resistencia 500 1.2% - Skelapad 1.5%)	18/10/2020	30/10/2020	14	540	40.0	15.0	15.0	8.0	72.80	7.13	
Diseño F=500 kg/cm ² (Resistencia 500 1.2% - Skelapad 1.5%)	18/10/2020	30/10/2020	14	540	40.0	15.0	15.0	8.0	72.03	7.06	
Diseño F=500 kg/cm ² (Resistencia 500 1.2% - Skelapad 1.5%)	18/10/2020	30/10/2020	14	540	40.0	15.0	15.0	8.0	72.37	7.09	

C78/C78M - 18

1.- Los resultados corresponden a la muestra ensayada.
 2.- Prohibido su reproducción parcial o total sin el consentimiento de la entidad.

<p>A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO</p>	<p>A&A TERRA LAB S.A.C. ING. JUAN CARLOS ROJAS VILCAHMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762</p>
Firma	Firma
Fecha	Fecha


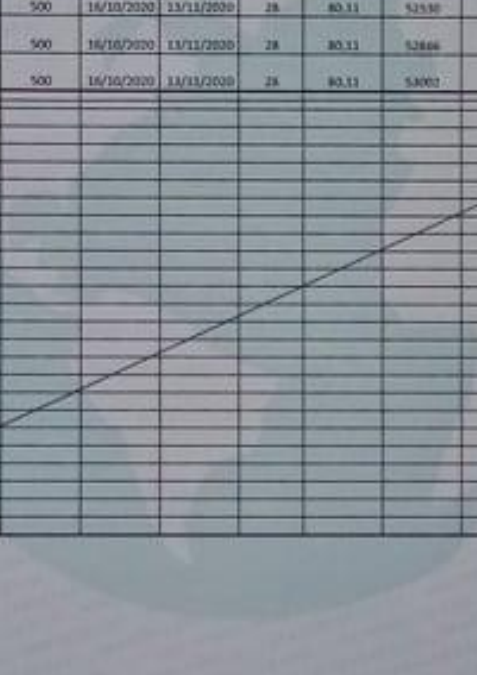
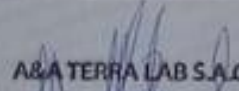
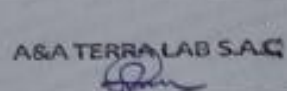


A&A TERRA LAB S.A.C.

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		AAA-QC-001-0430					
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO		REVISION 01					
		ASTM C-39		Pagina					
				01 de 01					
Proyecto:		Diseño de Mezcla de un Concreto Real Track para uso en Pavimentas de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019							
Solicitante:		Alfoq Cesar Mángora (ORCID: 0000-0002-1843-8822)							
Asesor:		Mg. Ing. Sandro Enrique José Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4409-894X)							
Entidad:		Universidad César Vallejo							
Ubicación:		Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú							
Diseño:		Fm=500 kg/m ³ (Viscosimetría 3330 1.2% -GlaFogad 0.5%)							
Código/Nota Referencia	Resistencia Fc (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Influencia Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscosimetría 3330 1.2% -GlaFogad 0.5%)	500	16/10/2020	13/11/2020	28	80.11	51450	643	643	1.79%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscosimetría 3330 1.2% -GlaFogad 0.5%)	500	16/10/2020	13/11/2020	28	80.11	50980	636	643	1.77%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscosimetría 3330 1.2% -GlaFogad 0.5%)	500	16/10/2020	13/11/2020	28	80.11	51344	643	643	1.78%
OBSERVACIONES:									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALFOQ CESAR MANGORA A INGENIERO CIVIL					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. ALMOR CASTROS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149162				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO				ASA-OC-PR-01A21			
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO				Página			
		ASTM C-39				07 de 10			
Proyecto :		Diseño de Mezcla de un Concreto test Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido -Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2018							
Solicitante:		Aflor Gaspar, Milagros (ORCID: 0000-0003-1843-8002)							
Asesor:		Mg. Ing. Benito Zúñiga José Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4489-894X)							
Entidad:		Universidad Cesar Vallejo							
Ubicación:		Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Perú							
Diseño:		F c=500 kg/cm ² (Viscoconete 3330 1.2% -SikaFapad 0.9%)							
Código/Nota Remisión	Resistencia Fc (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Emisor	Edad (Días)	Area (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (%)
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscoconete 3330 1.2% -SikaFapad 0.9%)	500	16/10/2020	13/11/2020	28	80.11	52530	656	656	132%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscoconete 3330 1.2% -SikaFapad 0.9%)	500	16/10/2020	11/11/2020	28	80.11	52866	660	659	132%
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Viscoconete 3330 1.2% -SikaFapad 0.9%)	500	16/10/2020	11/11/2020	28	80.11	53000	662	658	132%
									
OBSERVACIONES									
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma:  A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma:  A&A TERRA LAB S.A.C ING. MINOR CASTROS ROJAS VELAZQUEZ JEFE DE LABORATORIO D.P. 149762				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	ABA-GC-FR-014-01
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISIÓN 03
	ASTM C-38	Página 01 de 01

Proyecto:	Diseño de Mezcla de un Concreto Fast Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chavez - Callao 2018
Solicitante:	Alvaro Casper, Milagros (ORCID: 0000-0002-1943-6681)
Asesor:	Mg. Ing. Benito Zúñiga José Luis (Codigo ORCID: 000-0003-4459-484X)
Entidad:	Universidad Cesar Vallejo
Ubicación:	Aeropuerto Jorge Chavez - Callao - Peru
Diseño:	Fc=500 kg/cm ² (Visoconrete 3330 1.2% - SikaRapid 1.5%)

Código/Guía Referencia	Resistencia Fc (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (N)
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Visoconrete 3330 1.2% - SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	11/11/2020	28	80.11	54008	674	675	135N
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Visoconrete 3330 1.2% - SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	11/11/2020	28	80.11	53990	674	675	135N
Diseño Fc=500 kg/cm ² (Visoconrete 3330 1.2% - SikaRapid 1.5%)	500	16/10/2020	11/11/2020	28	80.11	54284	678	675	136N

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

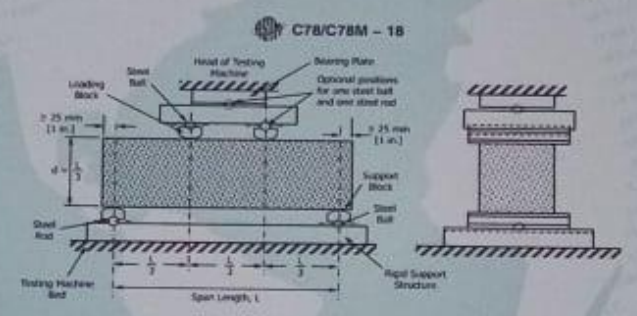


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	4840270100 4840270100 4840270100 4840270100
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLUJÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUD - ASTM C 79	

PROYECTO:	Diseño de Módulo de un Carretero Self Track para Uso en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2019
PROYECTANTE:	Alfonso Cesar Mijangos (DICC: 000-0002-164-880)
ABRADOR:	Mig. Ing. Bertha Zuliga Jara Lazo (Codigo DICC: 000-0003-468-694)
ENTIDAD:	Universidad César Vallejo
UBICACIÓN:	Aeropuerto Jorge Chávez - Callao - Perú
OBJETO:	F _c =500 kg/cm ²

IDENTIFICACION	FECHA VISIÓN Admisión	FECHA DE NOTIFICA Admisión	EDAD [Etap]	CARGA PUNTUAL (P) kgf	LUC (L) cm	ANCHO PROBADO (B) cm	ALTURA PROBADA (H) cm	Distancia entre base de hilo y apoyo más cerca (a)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	
									(kgf/cm ²)	(MPa)
Diseño F _c =500 kg/cm ²	19/10/2020	13/11/2020	28	4400	45.0	15.0	15.0	0.0	58.11	5.72
Diseño F _c =500 kg/cm ²	16/10/2020	13/11/2020	28	4468	45.2	15.0	15.0	0.0	59.57	5.84
Diseño F _c =500 kg/cm ²	19/10/2020	13/11/2020	28	4471	45.3	15.2	15.0	0.0	59.01	5.84



NOTAS:
 1. Los resultados corresponden a la muestra ensayada.
 2. Prohibido su reproducción parcial o total sin previa autorización de la Jefe de Lab.

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CAMILO ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
---	--

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. B, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 Teléfono (511) 301-9466 / cel: +51 999030506
 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

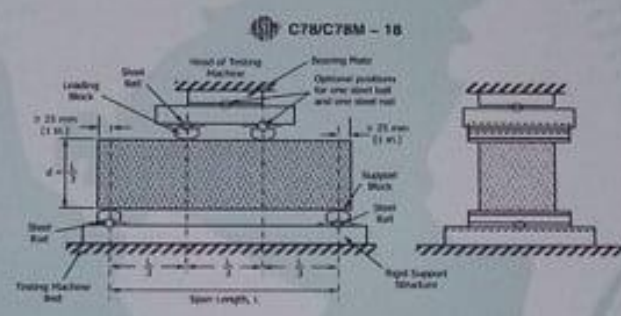


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	No. de Proyecto: _____ No. de Orden: _____ Fecha: _____ P. a. _____
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA REPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS PUNOS DE LUZ - ASTM E 79	

PROYECTO: Diseño de mezcla de un concreto tipo Trial para una en Pavimento de Concreto Rígido Aeropuerto Jorge Chávez - Lima 2018
SOLICITANTE: Alvaro Ramirez - Miembro (DICC) 3090-0202 (540-8882)
ASISTENTE: Mg. Ing. Sergio Cufre Jara (Luz) (Código DICC: 300-0201-4618-4947)
CATEDRA: Universidad Lima 1989
UBICACIÓN: Aeropuerto Jorge Chávez - Lima - Perú
OBJETO: 1) 100 kg/m³ (Módulo 220 1.2% - SlabType 0.1%)

IDENTIFICACION	FECHA VALIDACION	FECHA DE FORTALECIMIENTO	ESPEZOR (mm)	CARGA PUNTOAL (kg)	LUC L1 (mm)	CARGA PUNTOAL EN (mm)	AL TUBO PUNTOAL EN (mm)	Distancia entre líneas de tubo y apoyo lateral (mm)	REQUISITOS A LA FLEXION	
									Deflexión	RFM
Diseño Fc=300 kg/cm ² (Módulo 220 1.2% SlabType 0.1%)	10/10/2018	13/11/2018	28	5242	45.0	15.0	15.0	0.0	71.30	5.30
Diseño Fc=300 kg/cm ² (Módulo 200 1.2% SlabType 0.1%)	10/10/2018	13/11/2018	28	5283	45.0	15.0	15.0	0.0	71.30	7.04
Diseño Fc=300 kg/cm ² (Módulo 220 1.2% SlabType 0.1%)	10/10/2018	13/11/2018	28	5284	45.0	15.0	15.0	0.0	72.30	5.76



1. Los resultados corresponden a la muestra ensayada.
 2. Posibilidad de representación parcial o total con plena autorización de la Jefe de Lab.

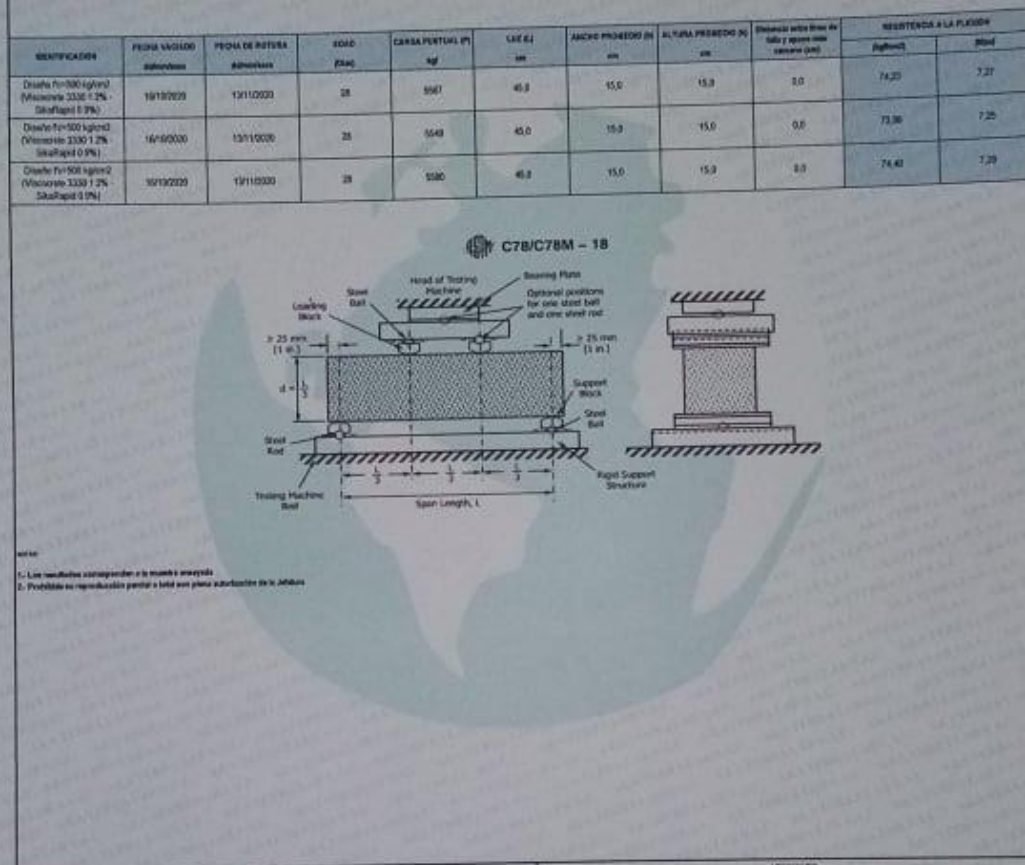
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. RINOR CARLOS ROSAS VILCAHUMANAN JEFE DE LABORATORIO QRP 149762
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	NOMBRE PROYECTO: NOMBRE DE: FECHA: Nº HOJA:
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL COMPORTAMIENTO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS PUNOS DE LUZ - ASTM C 78	
	PROYECTO: Diseño de Mezcla de un Concreto Hot Track para uso en Pavimentos de Concreto Rígido Anaqueado Jorge Chávez - Callao 2018 SOLICITANTE: A&A Group - Milagros (ORCID: 0009-0002-1843-8862) ASESOR: Mg. Ing. Deyvis Zúñiga Jara Lora (ORCID: 000-0003-4489-4943) ENTREGA: Universidad Cesar Vallejo NORMATIVA: Asociato Jorge Chávez - Callao - Perú DATOS: Fm=100 kg/cm ² / Fibras de 3333 1.2% / SikaRapid 0.2%	

IDENTIFICACION	FECHA VIGILADO	FECHA DE PRUEBA	EDAD	CARGA PUNTO (P)	LUZ (L)	ANCHO PROBADO (B)	ALTURA PROBADA (H)	Distancia entre líneas de carga y apoyo más cercana (a)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
	mm/mm	mm/mm	días	kgf	mm	mm	mm	mm	f'flexión	MPa
Diseño Fm=100 kg/cm ² (Módulo de 3333 1.2% SikaRapid 0.2%)	18/10/2018	13/11/2018	28	5961	48.8	15.0	15.3	8.0	74.20	7.27
Diseño Fm=100 kg/cm ² (Módulo de 3333 1.2% SikaRapid 0.2%)	16/10/2018	13/11/2018	28	5548	45.0	15.3	15.0	8.0	73.36	7.25
Diseño Fm=100 kg/cm ² (Módulo de 3333 1.2% SikaRapid 0.2%)	10/10/2018	13/11/2018	28	5180	48.8	15.0	15.3	8.0	74.40	7.29



 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:

Nº 002028



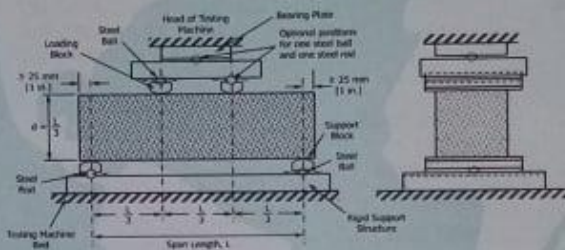
A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	REVISADO POR
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLECCION DEL CONCRETO APLICANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ - ASTM C 78	REVISADO POR
		FECHA
		ELABORADO

PROYECTO: Diseño de Mezcla de un Concreto Self-Compacting en Pavimentos de Concreto Rígido - Aeropuerto Jorge Chávez - Callao 2018
CLIENTE: Alvaro Gaspar Millgram (ORCID: 0009-0002-1843-8882)
ASISTENTE: Mg. Ing. Gerardo Zurbriggen Jara-Las (ORCID: 000-0001-4403-4945)
UNIVERSIDAD: Universidad César Vallejo
CATEDRATA: Fernando Jorge Chavez - Callao - Perú
ASISTENTE: Fc-500 Iqonard (fibras de 0.06 1.2% - SikaFiber 1.5%)

IDENTIFICACION	FECHA VAGADO	FECHA DE NATUR.	ESBLO	CARGA PUNTUAL (N)	LUZ (L)	ANCHO PROBADO (B)	ALTURA PROBADO (H)	Distancia entre línea de apoyo más cercana (mm)	RESISTENCIA A LA FLECCION	
									(kg/cm ²)	(MPa)
Diseño Fc-500 Iqonard (Vibracón 3336 1.2% SikaFiber 1.5%)	16/10/2020	13/11/2020	28	5704	45.0	15.0	15.0	0.0	78.85	7.53
Diseño Fc-500 Iqonard (Vibracón 3330 1.2% SikaFiber 1.5%)	16/10/2020	13/11/2020	28	3784	45.0	15.0	15.0	0.0	75.00	7.45
Diseño Fc-500 Iqonard (Vibracón 3330 1.2% SikaFiber 1.5%)	16/10/2020	13/11/2020	28	3251	45.0	15.0	15.0	0.0	70.88	7.01

C78/C78M - 18



1. Las modificaciones corresponden a la muestra y ensayo.
 2. Prohibido su reproducción parcial o total sin plena autorización de la A&A Terra Lab.

 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 148762
Fecha:	Fecha:
Firma:	Firma:

ANEXO 7

Certificación de Calibración de equipos



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LM - 0156 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0938-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	A & A TERRA LAB. S.A.C.	
3. Dirección	MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 LIMA - LIMA - VILLA EL SALVADOR	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	II	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	OHAUS	
Modelo	R21PE30ZH	
Número de Serie	B847537529	
Capacidad mínima	20 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2020-09-25	

Fecha de Emisión 2020-09-25	Jefe del Laboratorio de Metrología  MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	Sello 
---------------------------------------	--	---

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

Scanned by TapScanner



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0156 - 2020

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI, Tercera Edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.
Jr. La Madrid Mz D Lote 25 Urb. Los Olivos - SMP - LIMA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C
Humedad Relativa	56%	56%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0550-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0549-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 2222
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

Scanned by TapScanner

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LM - 0156 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

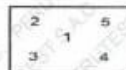
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	14,999	0.3	-0.8	29,999	0.3	-0.8	
2	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0	
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0	
5	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8	
6	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0	
7	15,000	0.8	-0.3	30,000	0.4	0.1	
8	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.6	-0.1	
9	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.7	0.8	
10	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1	
Diferencia Máxima			0.9	Diferencia Máxima			1.6
Error Máximo Permisible			± 2.0	Error Máximo Permisible			± 3.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.8 °C	21.8 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	10,000	0.6	-0.1	-0.2
2		9	0.3	-0.8		10,000	0.6	-0.1	0.7
3		11	0.9	0.6		9,999	0.2	-0.7	-1.3
4		10	0.5	0.0		10,000	0.4	0.1	0.1
5		10	0.3	0.2		10,000	0.6	-0.1	-0.3
Error máximo permisible									± 2.0

* Valor entre 0 y 10e





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0156 - 2020

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.8 °C	21.8 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (±g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.7	-0.2	0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	0.2	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.5	0.0	0.3	500	0.6	-0.1	0.2	1.0
1,000	1,000	0.8	-0.1	0.2	1,000	0.8	-0.3	0.0	1.0
5,000	5,000	0.7	-0.2	0.1	5,000	0.4	0.1	0.4	2.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.6	-0.1	0.2	2.0
15,000	14,999	0.3	-0.8	-0.5	15,000	0.5	0.0	0.3	2.0
20,000	19,999	0.2	-0.7	-0.4	19,999	0.3	-0.8	-0.5	3.0
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.5	24,999	0.2	-0.7	-0.4	3.0
30,000	30,000	0.6	-0.1	0.2	30,000	0.5	0.0	0.3	3.0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
 l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
 E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
 E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4306667 \text{ g}^2 + 0.0000000131 \text{ g}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000091 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.peru

Scanned by TapScanner



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1045-101-2020

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2020/10/03
Solicitante A & A TERRA LAB. S.A.C.
Dirección MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 LIMA - LIMA - VILLA EL SALVADOR
Instrumento de medición PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA
Identificación 1045-101-2020
Marca Prensa ARSOU
Modelo PR401
Serie 1010251
Celda de Carga TIPO 5
Modelo 101NH-10Kib
Indicador DIGITAL
Modelo DD-KC1
Serie 4919000067
Procedencia PERÚ
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2020/10/03

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrico
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 5 TN	MT-LF-263-2019 con trazabilidad INF-LE 030-19B.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %			
500	499.8	499.3	-0.04	-0.14	499.6	-0.09	0.07
1000	999.4	999.5	-0.06	-0.05	999.5	-0.05	0.01
1500	1499.6	1499.8	-0.03	-0.01	1499.7	-0.02	0.01
2000	2000.9	2000.8	0.05	0.04	2000.9	0.04	0.00
2500	2500.2	2500.5	0.01	0.02	2500.4	0.01	0.01
3000	3000.2	3000.8	0.01	0.03	3000.5	0.02	0.01
3500	3500.9	3500.5	0.03	0.01	3500.7	0.02	0.01
4000	4000.8	4000.2	0.02	0.00	4000.5	0.01	0.01

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



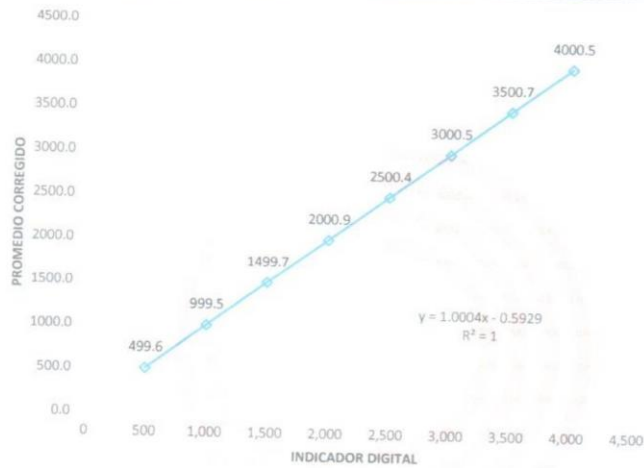
ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:
Donde: $y = 1,0004x - 0,5929$
Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)
Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Punto de Precisión SAC

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-148-2020

Página: 1 de 3

Expediente : 053-2020
Fecha de Emisión : 2020-03-12

1. Solicitante : A & A TERRA LAB. S.A.C.

Dirección : MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS
Modelo : V11P30T
Número de Serie : 30900558
Alcance de Indicación : 30 kg
División de Escala de Verificación (e) : 0,001 kg
División de Escala Real (d) : 0,001 kg
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2020-03-12

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

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

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

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

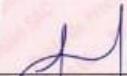
3. Método de Calibración

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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de A & A TERRA LAB. S.A.C.
MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA




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

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntod
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE P

Scanned by TapScanner



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



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-148-2020

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	28,8	28,8
Humedad Relativa	58,3	59,2

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	M-0660-2018
	Pesa (exactitud F1)	LM-323-2018
	Pesa (exactitud F1)	LM-324-2018
	Pesa (exactitud F1)	LM-325-2018
	Pesa (exactitud F1)	LM-356-2018
	Pesa (exactitud F2)	LM-114-2019
	Pesa (exactitud F2)	LM-115-2019
	Pesa (exactitud F2)	LM-116-2019

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30,0001 kg. Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 19,992 kg para una carga de 20,000 kg. El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO". Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15,000 kg		Carga L2= 30,000 kg	
	I (kg)	E (kg)	I (kg)	E (kg)
1	14,999	0,0004	30,000	0,0008
2	15,001	0,0007	30,000	0,0007
3	15,000	0,0004	30,000	0,0008
4	15,000	0,0006	29,999	0,0005
5	15,000	0,0006	30,000	0,0009
6	15,000	0,0005	30,000	0,0009
7	15,000	0,0006	30,000	0,0009
8	15,000	0,0007	29,999	0,0006
9	15,000	0,0006	30,000	0,0009
10	15,000	0,0006	30,000	0,0009
Diferencia Máxima		0,0017	0,0009	
Error máximo permitido ±		0,002 kg	0,003 kg	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntod
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE P

Scanned by TapScanner



Punto de Precisión SAC

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



Registro 0712 - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-148-2020

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _z				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	Δl (kg)	E _o (kg)	Carga L (kg)	l (kg)	Δl (kg)	E (kg)	E _c (kg)
1	0,010	0,010	0,0005	0,0000	10,000	10,000	0,0007	-0,0002	-0,0002
2		0,010	0,0007	-0,0002		10,000	0,0002	0,0003	0,0005
3		0,010	0,0004	0,0001		10,000	0,0007	-0,0002	-0,0003
4		0,010	0,0005	0,0000		10,000	0,0005	0,0000	0,0000
5		0,010	0,0003	0,0002		10,000	0,0006	-0,0001	-0,0003
Error máximo permitido: ± 0,002 kg									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (kg)
	l (kg)	Δl (kg)	E (kg)	E _c (kg)	l (kg)	Δl (kg)	E (kg)	E _c (kg)	
0,0100	0,010	0,0007	-0,0002						
0,0500	0,050	0,0005	0,0000	0,0002	0,050	0,0004	0,0001	0,0003	0,001
0,5000	0,500	0,0006	-0,0001	0,0001	0,500	0,0004	0,0001	0,0003	0,001
2,0000	2,000	0,0005	0,0000	0,0002	2,000	0,0005	0,0000	0,0002	0,001
5,0000	5,000	0,0005	0,0000	0,0002	5,000	0,0004	0,0001	0,0003	0,001
7,0000	7,000	0,0004	0,0001	0,0003	7,001	0,0003	0,0012	0,0014	0,002
10,0000	10,000	0,0005	0,0000	0,0002	10,000	0,0004	0,0001	0,0003	0,002
15,0001	15,000	0,0003	0,0001	0,0003	15,000	0,0002	0,0002	0,0004	0,002
20,0001	20,000	0,0003	0,0001	0,0003	19,999	0,0003	-0,0009	-0,0007	0,002
25,0001	25,000	0,0009	-0,0005	-0,0003	24,999	0,0003	-0,0009	-0,0007	0,003
30,0001	29,999	0,0005	-0,0011	-0,0009	29,999	0,0005	-0,0011	-0,0009	0,003

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,57 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,34 \times 10^{-7} \text{ kg}^2 + 1,23 \times 10^{-8} \times R^2}$$

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

R: en kg

FIN DEL DOCUMENTO



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

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntod
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE P

Scanned by TapScanner

ANEXO 8

Recibo de pago realizado en el laboratorio

3/10/2020 ... Boleta de Venta Electrónica - Impresión ...

BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
 RUC: 20603566794
 EB01-4

A & A TERRA LAB. S.A.C.
 MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2
 VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA

Fecha de Vencimiento :
 Fecha de Emisión : **03/10/2020**
 Señor(es) : **MILAGROS ALFARO GASPAR**
 DNI : **71100133**
 Establecimiento del Emisor : SEC. 2 GRUPO 2 MZA. F LOTE. 08 LIMA-LIMA-VILLA EL SALVADOR.
 Tipo de Moneda : **SOLES**
 Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	PROYECTO DE TESIS (CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA)	677.97	0.00	800.00	0.00

Otros Cargos : S/0.00
 Otros : S/0.00
 Tributos :
 ICBPER : S/ 0.00
 Importe Total : S/800.00

SON: OCHOCIENTOS Y 00/100 SOLES

Op. Gravada :	S/ 677.97
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 122.03
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 800.00

(*) Sin impuestos.
 (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.

https://ww1.sunat.gob.pe/ol-ti-itemisionboleto/emitir.do?action=imprimirComprobante&preventCache=1601739645824 1/1

A & A TERRA LAB. S.A.C.
MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2
VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20603566794
E801-8

Fecha de Vendimiento :
Fecha de Emisión : **17/11/2020**
Señor(es) : **MILAGROS ALFARO GASPAR**
DNI : **71100133**
Tipo de Moneda : **SOLES**
Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1,00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA PROYECTO DE TESIS CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA F' C=500 KG/CM2 CON ADICION DE VISCOCRETE 3330, SIKARAPID 1 (INCLUYE ENSAYOS DE CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS, ROTURA A COMPRESION Y ROTURA A FLEXION EN VIGAS)	1694.916	0.00	2,000.00	0.00

Otros Cargos : S/0.00
Otros : S/0.00
Tributos :
ICBPER : S/ 0.00
Importe Total : S/2,000.00

SON: DOS MIL Y 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada : S/ 1,694.92
Op. Exonerada : S/ 0.00
Op. Inafecta : S/ 0.00
ISC : S/ 0.00
IGV : S/ 305.08
ICBPER : S/ 0.00
Otros Cargos : S/ 0.00
Otros Tributos : S/ 0.00
Importe Total : S/ 2,000.00

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.

ANEXO 9

Plano de ubicación

