



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Diseño de Pavimento Rígido Empleando Concreto con Aloe Vera
en la Avenida Villa del Mar, Distrito de Villa el Salvador”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTORES:

Obregón Chauca, Pablo Eduardo (ORCID: 0000-0002-2740-2232)

Urco Vásquez, Linder Víctor (ORCID: 0000-0003-3417-4546)

ASESOR:

Mg. Robert Wilfredo, Sigüenza Abanto (ORCID: 0000-0001-8850-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA-PERÚ

2021

Dedicatoria

Es un gran orgullo dedicar este trabajo de investigación a mi madre por su apoyo incondicional.

Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien y gracias a ello poder superarme en este proceso de mi carrera.

Urco Vasquez Linder Victor

Eres una mujer que me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido desde que incluso no hubiera nacido. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ti; no sé en donde me encontraría de no ser por tus ayudas, tu compañía y tu amor.

Te doy mis más sinceras gracias, amada madre.

Obregón Chauca Pablo Eduardo

Agradecimiento

Agradecer a dios por guiarme y protegerme en todo mi camino para así alcanzar una de mis metas. A mi familia en especial a mi madre querida que con su amor y trabajo me apoyaron en toda mi formación profesional por estar presente en esta etapa tan importante de mi vida.

Urco Vasquez Linder Víctor

Agradezco principalmente a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para poder seguir adelante. A mi familia, especialmente a mi madre, a mi hermana y a mi padre que se encuentra en el cielo, por su apoyo incondicional y estímulo constante a lo largo de mi carrera académica; y a todas las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo de investigación.

Obregón Chauca Pablo Eduardo

Índice de contenidos

I.INTRODUCCIÓN	1
II MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización	19
3.3. Población y muestra.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos	25
IV.RESULTADOS.....	26
V.DISCUSIÓN	84
VI.CONCLUSIÓN	88
VII.RECOMENDACIONES.....	91
REFERENCIAS.....	93
ANEXOS	101

Índice de Tablas

Tabla 1 Componentes químicos de la planta Aloe vera	16
Tabla 2 Operacionalización de Variable Independiente	20
Tabla 3 Operacionalización de Variable Dependiente.....	21
Tabla 4 Manual de Carreteras Suelos y Pavimentos.....	31
Tabla 5 Duración de Pavimento	31
Tabla 6 Situación Actual de la Ubicación del Proyecto	33
Tabla 7 Ensayos Realizados a las Muestras de Suelo Fundación	38
Tabla 8 Clasificado de Acuerdo al Sistema Unificado de Suelos.....	39
Tabla 9 Perfil de la Subrasante	40
Tabla 10 Resultado del Análisis Físico Químico de una Muestra del Subsuelo	42
Tabla 11 Grado de Agresividad del Suelo en Función del Ataque de Sulfatos, Cloruros, Sales Solubles totales.....	42
Tabla 12 Diseño de Relación CBR (0.2") al 100% y 95%.....	45
Tabla 13 Espesor de Losa	52
Tabla 14 Niveles de Confiabilidad	53
Tabla 15 Valores de Desviación Estándar Normal.....	54
Tabla 16 Valores de Coeficiente de Trasmisión de Carga J.....	55
Tabla 17 Valores de Coeficiente de Drenaje	56
Tabla 18 Determinación Granulométrica – Agregado Fino	59
Tabla 19 Determinación Granulométrica – Agregado Grueso	60
Tabla 20 Cantidad de Materiales Por Metro Cubico y en Kg	67
Tabla 21 Material para 8 Especímenes	67
Tabla 22 Cantidad de Material por metro cubico y en Kg (Aloe Vera 1.9%).....	68
Tabla 23 Material para 8 Especímenes – Aloe Vera 1.9%.....	68
Tabla 24 Cantidad de Materiales por metro cubico y en Kg (Aloe Vera 6.0%)	69
Tabla 25 Material para 8 Especímenes – Aloe Vera 6.0%	69
Tabla 26 Determinación de Concreto en Estado Fresco - Slump.....	70

Tabla 27 Resistencia del Concreto Patrón.....	72
Tabla 28 Resistencia del Concreto empleando Aloe Vera 1.9%	74
Tabla 29 Resistencia del Concreto empleando Aloe Vera 6.0%	76
Tabla 30 Costos Unitarios de Concreto para Pavimento $f'c=280$ kg/cm ²	79
Tabla 31 Costos Unitarios de Concreto con A.V 1.9% para Pavimento $f'c=280$ kg/cm ²	80
Tabla 32 Costos Unitarios de Concreto con A.V 6.0% para Pavimento $f'c=280$ kg/cm ²	81
Tabla 33 Adición de A.V por Diseño de Mezcla según % en base a cemento	124

Índice de Gráficos y figuras

Figura 1 Grafico de Estación de Control	28
Figura 2 Calculo de ejes Equivalentes.....	30
Figura 3 Plano de Ubicación Proyecto de Tesis.....	32
Figura 4 Tramo de Av. Villa del Mar, Sector IV, Grupo11	34
Figura 5 Ubicación del Área de estudio de Mecánica de Suelos	36
Figura 6 Ubicación de Calicatas del Área de Estudio de Mecánica de Suelos	41
Figura 7 Requisitos para concreto expuesto a Soluciones de Sulfato.....	43
Figura 8 Contenido máximo de iones Cloruro para la protección con la corrosión del refuerzo	44
Figura 9 Determinación del espesor del Pavimento Rígido por medio de Abaco-AASHTO93.....	49
Figura 10 Determinación del espesor del Pavimento Rígido por medio del método – AASHTO93.....	50
Figura 11 Determinación del espesor del Pavimento Rígido por medio de método – AASHTO93.....	51
Figura 12 Diseño de Pavimento Rígido	52
Figura 13 Corte de las hojas de Aloe Vera	62
Figura 14 Lavado de las hojas de Aloe Vera	62
Figura 15 Obtención de la Aloína	63
Figura 16 Corte de las esquinas de las hojas	63
Figura 17 Corte central para obtener el Gel.....	64
Figura 18 Extracción del Gel.....	64
Figura 19 Separación de la hoja y el gel.....	65
Figura 20 Licuado del Gel Aloe Vera.....	65
Figura 21 Licuado del Gel y la Cascara	66
Figura 22 Obtención del Gel y la cascara de Aloe Vera.....	66
Figura 23 Peso del licuado del Gel y la Cascara	67
Figura 24 Slum de Concreto Patrón	71
Figura 25 Slum de Concreto con Aloe Vera 1.9%	72
Figura 26 Slum de Concreto con Aloe Vera 6.0%	72

Figura 27 Resistencia Concreto Patrón a los 7 días.....	74
Figura 28 Resistencia Concreto Patrón a los 14 días.....	74
Figura 29 Resistencia Concreto Patrón a los 28 días.....	75
Figura 30 Resistencia Concreto con A.V al 1.9% los 7 días.....	76
Figura 31 Resistencia Concreto con A.V al 1.9% los 14 días.....	76
Figura 32 Resistencia Concreto con A.V al 1.9% los 28 días.....	77
Figura 33 Resistencia Concreto con A.V al 6.0% los 7 días.....	78
Figura 34 Resistencia Concreto con A.V al 6.0% los 14 días.....	78
Figura 35 Resistencia Concreto con A.V al 6.0% los 28 días.....	79

RESUMEN

El actual proyecto de investigación titulado “Diseño de pavimento rígido empleando concreto con aloe vera en la Avenida Villa del Mar, Distrito de Villa el Salvador” fue realizada con el fin de precisar la reacción del concreto con aloe vera en el diseño de pavimento rígido.

En la metodología su enfoque de investigación es cuantitativa ya que se trata de predecir los fenómenos de investigación a fin de encontrar una relación entre los elementos, al mismo tiempo de diseño cuasi experimenta del tipo aplicada a nivel correlacional; se realizaron distintas pruebas con diversos porcentajes de aloe vera, para así poder obtener el grado perfecto y así escoger el mejor resultado para que así pueda influenciar de forma propia al concreto en resistencia y asentamiento con el único propósito de obtener un losa de rodadura ideal para este trabajo de investigación que conlleva a la realización del diseño de pavimento.

Palabras clave: Aloe vera, concreto, pavimento rígido.

ABSTRACT

The current research project entitled “Rigid pavement design using concrete with aloe vera in Villa del Mar Avenue, Villa el Salvador District” was carried out to determine the reaction of concrete with aloe vera in the rigid pavement design.

In the methodology, his research approach is quantitative since it is about predicting the research phenomena to find a relationship between the elements, at the same time the quasi-experiment design of the type applied at the correlational level; Different tests were carried out with different percentages of aloe vera, to obtain the perfect grade and thus choose the best result so that it can influence the concrete in its way in resistance and settlement with the sole purpose of obtaining an ideal rolling slab for this research work that leads to the realization of the pavement design.

Keywords: Aloe vera, concrete, rigid pavement

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, hay actualmente un problema en la infraestructura vial, porque muchas de las carreteras y pavimentos se encuentran en mal estado debido a la mala ejecución del proceso construcción o por la calidad de materiales de la obra. Además, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el incremento del volumen vehicular, no logrando cumplir la edad del diseño programado, del cual provoca un servicio de baja calidad.

Este problema lo podemos observar claramente en Villa el Salvador, ubicada en la Ciudad de Lima, puntualmente entre las avenidas Villa del Mar cruce con la Avenida Magisterio, donde se encuentran colindantes los Almacenes de Saga Falabella, Ripley y Cassinelli, en la cual el pavimento en dichas avenidas se encuentra en mal estado.

Hace ya mucho tiempo, se reconoce que en el Perú en su gran mayoría de carreteras no son pavimentadas esto es un déficit en cuanto a carreteras se trata en el sector de Transportes. Se considera que aún no se hace lo suficiente en nuestras carreteras y que en su estado actual es deplorable.

A ello, se le suma el tema de la restricción de pesos para transitar en determinadas rutas como en el caso de la avenida villa del mar, distrito de villa el salvador donde contar con autopistas más extensas o pavimentadas, por ejemplo, sería una decisión acertada para reducir el tiempo que puede tomarle a un vehículo trasladarse de un lugar a otro. Además, de presentar mayor comodidad para los conductores a un menor riesgo de daño para sus mercancías y la unidad misma.

También es importante mencionar que existe una diferencia importante en lo que es al costo entre unos pavimentos rígidos y unos flexibles.

La universidad Australia de Chile, para Bruno (2014) en su trabajo de investigación que se titula "Análisis Comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta s/r: Santa Elvira – El Arenal, en la comuna de Valdivia" para lograr el título de ingeniero civil, su finalidad es analizar un diseño

y costo económico entre pavimentos duros y flexibles. La investigación es descriptiva y se llegó a la conclusión según los resultados que se obtuvieron y basándose en los análisis realizados; según para el tramo determinado la mejor opción tendría que ser el diseño de un pavimento flexible ya que viene a ser el más económico y rentable, por otro lado, el pavimento rígido al ser el más costoso no tendría por qué ser menos ya que su periodo de vida útil viene a ser mayor y también por el poco mantenimiento que se le tendría que hacer.

Por lo tanto, el objetivo fue evaluar el diseño del pavimento de concreto endurecido con aloe vera para obtener un buen concreto que reduzca los defectos encontrados en la mayoría de los concretos, asegurando la confiabilidad y usabilidad utilizada durante el período de uso. Es importante comprender si el aloe vera podría ser beneficioso al diseñar concreto endurecido para pavimentación, ya que este estudio es experimental y muy pocos estudios han considerado al aloe como una mezcla de concreto para brindar una opción económica y sostenible. Para el diseño de áreas de pavimento duro.

En cuanto al hecho discutido, es el resultado de los siguientes problemas generales: “¿Cómo contribuirá el diseño del pavimento rígido empleando concreto con aloe vera para mejorar la transpirabilidad vehicular de la avenida Villa del Mar del distrito de Villa el Salvador?”

- ✓ PE1: “¿De qué forma ¿el uso del concreto con Aloe vera es favorable en la resistencia de la losa de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador?”

- ✓ PE2: “¿De qué manera el uso del concreto con Aloe vera se comporta favorablemente en la superficie de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador?”

- ✓ PE3: “¿De qué modo el uso del concreto con Aloe vera afecta el en costo para la superficie de rodadura siendo favorable en el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador?”

El objetivo principal es “precisar se comporta el concreto con Aloe vera en el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar, distrito de Villa el Salvador”.

- OE1: “Evaluar el comportamiento del concreto con aloe vera en la resistencia de la losa de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”.
- OE2: “Determinar el efecto del empleo del concreto con aloe vera sobre la superficie de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”.
- OE3: “Hallar la influencia en costos del concreto con aloe vera para la superficie de rodadura en el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”.

La hipótesis principal es “observar como el concreto con aloe vera se comporta de forma propicia para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”. Las hipótesis específicas son las siguientes:

- HE1: “El uso del concreto con Aloe vera es favorable en la resistencia de la losa de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”.
- HE2: “El uso del concreto con Aloe vera se comporta favorablemente en la superficie de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”.

HE3: “El uso del concreto con Aloe vera afecta el en costo para la superficie de rodadura siendo favorable para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador”.

II. MARCO TEÓRICO

El aditivo, aunque este componente no sea tan esencial cuando a la hora de diseñar un concreto de mezcla, pero hoy su aporte al concreto es indispensable ya que se dice que facilita ciertas funciones, con el tiempo mejorar el diseño de grados para obtener concreto de calidad.

Hoy en día existen variedades de aditivos por consiguiente se dio a saber en esta tesis de manera experimental el aloe vera en este trabajo de investigación como aditivo en el pavimento rígido, con el fin de adquirir las cualidades primordiales para su desarrollo.

Con relación a nuestro tema de investigación con algunos autores tenemos: Aburto, (2017) en su proyecto de tesis “Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural” su finalidad se trata de determinar el efecto de la proporción de aloe en las propiedades anteriores al concreto. Este es un tipo de experimento que demuestra que una dosis de aloe vera cambia las propiedades del concreto, aumentando su resistencia al asentamiento, tiempo de fraguado, resistencia, absorbencia y permeabilidad al agua de los capilares hasta en un 2% con una dosis del 3%.

Herrera, H. et al. (2015) en su estudio “Gel de aloe-vera como potencialinhibidor de la corrosión del acero de refuerzo estructural”, su finalidad es dar a conocer los resultados de un gel natural extraído de las hojas de aloe vera, que actúa simplemente como inhibidor contra la corrosión de las barras de acero. Tipo de investigación experimental. Las conclusiones finales son: Dados los ensayos realizados en el estudio se determinó por el EIS que al tomar el Aloe Vera de 8ml del gel determina eficazmente que el acero no sea corroído, aunque este esté expuesto aun medio corrosivo hasta el 83%.

Ortiz y Tocto. (2019) en su indagación examinó el “Diseño de infraestructuravial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes-

2018". Explico el empleo de diferentes parámetros para la investigación básica utilizada en pavimentos rígidos y datos de áreas proyectadas en malas condiciones. Desarrolló un método empírico - una descripción mixta. En este estudio se encontró que el método utilizado fue ASSHTO 93, restando las cifras obtenidas se obtuvo un buen grado de curado con un espesor estructural total de 35 cm, de los cuales se obtuvieron losas de concreto de 15 cm.

Suvitha, P. (2018), en su estudio titulado "Investigación experimental sobre propiedades de resistencia del hormigón autónomo incorporado con material polimérico como agente autocurante" usando gel de aloe vera como polímero retenedor de humedad en el concreto para producir un material que actúa como un autocurador natural, se realizó un estudio experimental usando muestras cilíndricas de concreto y concluyó que cuando se usa aloe vera en el concreto, la resistencia aumenta en 17 %, por otro lado, en la flexión aumento a un 36% y así obteniendo un asentamiento moderado, cabe mencionar en comparación a un concreto patrón.

Para la obtención del grado de Ingeniero Civil, Peña Juan (2018), en Chimbote, la Universidad San Pedro; con el proyecto: "Resistencia a la Compresión de Mortero con Cemento Sustituido al 7% y 10% por Mucilago de Aloe Vera (Sábila)", en este proyecto se llegó a la conclusión que las resistencias a las concentraciones de los especímenes experimentales se ha observado su reducción con relación al mortero Patrón, su pérdida se explica por tanto como un porcentaje, ya que por los efectos que provoca se reduce en más del 15% para las muestras de ensayo a los 3 días, más del 25% a los 7 días y más del 10% a los 28 días. En días de pH, el mucílago de aloe vera tiene los elementos químicos y la gravedad específica del agua, desplazando el 7% y el 10% de la baba de aloe, dando 0.985 y 0.977, respectivamente.

Por otro lado, Pérez, J. (2016) En su proyecto de investigación "Efecto de la sustitución mucilago de nopal en la resistencia a la compresión y el tiempo de fraguado del concreto F'c de 210Kg/cm²" elaborado en la Universidad Privada San Pedro – Huaraz. Al ser este un trabajo experimental, tiene la conclusión: Inicialmente los datos

obtenidos del componente de mucilago de un espécimen no tradicional de nopal. Se llega a la conclusión que la viscosidad cinemática cambia directamente proporcional con el aumento de las concentraciones y las temperaturas es inversamente. Debido a las razones anteriores ya la máxima viscosidad, esta suspensión es el material aceptado en varias aplicaciones y cuando se agregan la muestra con 1% y 2% de mucilago de nopal en la prueba de compresión se da una serie de resultados, que ambas muestras se utilizan como aditivos naturales para mejorar las resistencias de los materiales a base de cemento. El mortero utilizado para la mezcla de control (sin adición) obtuvo un promedio de 204.3kg/cm² del laboratorio a los 7 días de fraguado y un resultado medio de 209.6kg/cm² a los 14 días de fraguado lo que no logro superar a la compresión estándar. Por otro lado, a pesar del aumento en la relación de agua – cemento, el concreto con 2% de Nopal de agregado después de 7 días de fraguado dio el mismo resultado que la mezcla control, se obtuvo una fluidez similar. Por otro lado, la muestra adicional con Nopal 2% obtuvo la mayor resistencia a los 28 días de fraguado, y en comparación con las demás muestras obtenidas, el valor promedio fue de 233.7kg/cm².

Cárdenas Cerón, Sonia Milagros y Jesús Shapiama, Karen Melissa (2019) obtuvieron un título en ingeniería civil de Tarapoto, Perú en la UCV; junto con la investigación: “Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando gel de aloe vera para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2019”, en el estudio anterior se describe la realidad del problema desde un nivel internacional. A la hora de calcular la estructura del concreto, se deben utilizar aditivos para optimizar las cualidades del concreto, aumentar la velocidad de fraguado y por tanto la resistencia, y en todo caso mejorar la salinidad a la que sigue tocando. Por el contrario, en su mayoría son aditivos químicos hechos por el hombre, y estos aditivos se procesan porque son bastante costosos durante la ejecución del proyecto, por otro lado, la situación de los aditivos naturales no es equivalente al mundo actual y sus problemas: economía y conectividad ecológica. Nuestro país, presenta diversos patrones climáticos, fuertes lluvias, altas y bajas temperaturas y salinidad de los océanos, por lo que uno de los problemas que afecta al concreto es la erosión de los componentes estructurales debido a la alta

humedad cálida; debido a ello es que se han desarrollado investigaciones preliminares de adiciones naturales para hacer frente a esta problemática, se ha estudiado la sustancia viscosa extraída del nopal y de la sábila. Del estudio de la sábila se obtiene que contiene agua, resina, aloína, enzimas, proteínas, vitaminas, entre otros.

Risco (2017) en su estudio de nombre “Comportamiento de la trabajabilidad y resistencia a compresión del concreto adicionado con extracto de sábila, ciudad de Barranca –2016” su propósito es determinar cómo la proporción de aloe vera agregado al concreto afecta la trabajabilidad y la resistencia a la compresión. Es un modelo cuasiexperimental con un significado cuantitativo y con correlación. La conclusión final es: después de agregar aloe vera al concreto, la mejora es significativa, su consistencia es diferente, haciéndolo más líquido y extrapolando, el porcentaje de aloe que pierde agua por encima del 0.25%, se puede ver una diferencia significativa al alza con respecto al concreto estándar en los tres días, no obstante, debe enfatizarse que cuantos más días, menor será la diferencia de resistencia.

TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

PAVIMENTO RIGIDO

Componentes Principales del Sistema

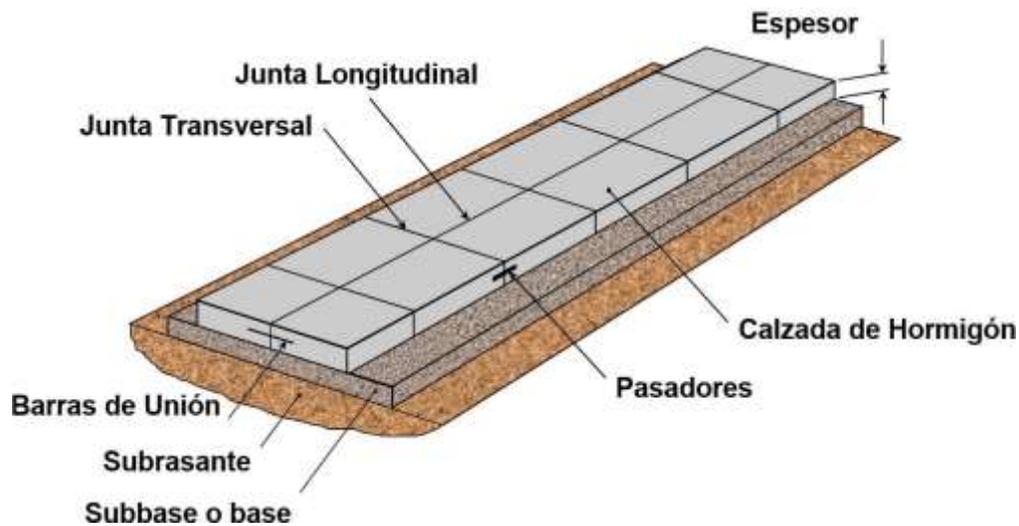


Figura 1 Componentes Principales del Pavimento Rígido

Pavimento rígido o hidráulico

Los pavimentos rígidos constan de hormigos simples o armados y se coloca sobre las bases o subbases. Dado que la fuerza que actúa sobre el suelo conducirá a la correcta organización de la carga del neumático, donde la tensión en la calzada es muy baja, la losa tiene rigidez y propiedades elásticas, que se capturan en gran medida.

Está compuesto por losas de hormigón hidráulico, porque hay ocasiones que presenta un armado de hierro, su costo es mucho mayor que el de las losas flexibles, su vida útil es de entre 20 y 40 años, y su ventaja es que casi no requiere mantenimiento. Solo se ejecuta periódicamente en las juntas del tablero y en múltiples eventos recientes.

Los pavimentos rígidos se diferencian del pavimento flexible, tienen una muy buena resistencia a la flexión, por el contrario, sufren graves daños por los cambios de temperatura.

Los esfuerzos del pavimento rígido se dividen en:

- a) Los esfuerzos abrasivos que son causados por los neumáticos de los autos, camionetas, motos, camiones, etc.
- b) La acción de compresión y corte se debe directamente a la carga de la rueda.
- c) La compresión y la rigidez son el resultado de la deflexión del disco debido a la carga del neumático.
- d) El esfuerzo de compresión y la rigidez son el resultado de la expansión y contracción del concreto y el cambio de temperatura.

Clases de pavimento rígido

- a. Pavimento de concretos simples
- b. Pavimento de concretos armados
- c. Pavimento de concretos compactados con cilindros
- d. Pavimento de concretos pre o postensados.

Pavimentos de concreto simple

Viene a ser es el más común de todos ya que es sencillo de construir y de un costo menor. Se divide por losas rectangulares normalmente cuadradas, menos en sus intersecciones, desviación u diferentes superficies de holgura variable, las juntas de dilatación horizontales y longitudinales deben disponerse a lo largo de raíles o juntas de dilatación mayores de 5 m para evitar fisuras por reducción de concreto.

Sin pasadores

En este tipo de pavimento se dice que no poseen soporte de hierro ni recursos que pueda lograr que resistan mientras que las cargas se transfieran.

Aquí el concreto aguanta y soporta tensiones provocadas por la circulación y el entorno con las altas temperaturas y la misma humedad. Para que dicha transferencia llegue a ser adecuada se tendría que emplear un espacio pequeño entre las juntas. En estos tipos de pavimentos es recomendable aplicarse en caso de circulación ligera y en un clima templado y que en su mayoría se apoyen sobre la subrasante.

Cuando la condición es más severa se requiere de subbases hechas con cemento, puestas en medio de la subrasante y de la losa, y así poder aumentar la representación en los soportes para consigo aumentar la propagación de peso. Están establecidas por losas de escasas magnitudes, primeramente, de 6 m de longitud y 3.50 m de anchura. Aquí cambian los espesores según su categoría de uso. Los pavimentos de concretos hidráulicos simples; que no presenta componentes para poder transferir las cargas.

Con pasadores

En este tipo de pavimentos al usar pasadores nos referimos a diminutas barras de aceros pulidos, que se encuentra en la parte colateral de los pavimentos sobre las reuniones de reducción. La funcionalidad de la estructura es transferir el peso de una losa a la otra losa adyacente, perfeccionando el estado de las deformaciones en las juntas.

Pavimentos de concreto Armado

En este conjunto, el pavimento de concreto armado presenta juntas bastante alejadas de 6,10 a 36,60 m, dispuestas en losas para mantener el control y reducir fisuras ocultas.

Con refuerzo de acero no estructural

El propósito es mantener el control de la resquebrajadura y tolerar la presión de retracción del concreto en estado temprano sin llevar a cabo una estructura funcional.

La parte transversal del pavimento es de 0.3% de su máxima parte del refuerzo del acero; colocándose en las fracciones superiores de las partes transversales y no menor de 5cm por debajo del área.

Armado con Juntas

Dichos pavimentos eran bastantes utilizados en ciertos territorios para tránsitos voluminosos, llegaron a ser usados en una vigencia en donde las juntas establecían el área más fatigada y con una problemática de preservación, por lo cual fingía idóneo disminuir la cantidad incrementando lo largo de las losas; recientemente por el momento se ha dejado de utilizar porque tiene un elevado precio que no retribuye su calidad.

Estas armaduras que se aplican al centro principal de las losas sin una funcionalidad estructural, solo admiten permanecer unidas las rajaduras colaterales que obligatoriamente pretenden aparecer en las losas extensas que van generalmente a partir de 7m e inclusivamente mucho más de 10-20m.

Armado con refuerzo continuo

En este tipo en comparación del pavimento de concreto reforzado con juntas, dichos segmentos del pavimento se realizan sin juntas de disminución, esto conveniente que el refuerzo admite cada una de las imperfecciones, puntualmente las de temperaturas. Es prioridad reforzar el acero central, en donde se sitúa a lo largo del pavimento. El refuerzo colateral no respectivamente tendría que ser usado para este tipo de pavimento.

Armado con Fibras

En este tipo de pavimento de hormigón armado con fibras comenzaron a utilizarse varios años atrás, en adaptaciones con el alzado precio del ingrediente es completo por sus propiedades, como es la reducción de la densidad del pavimento en donde la colocación de un 30% incrementando la resistencia a la tracción y al cansancio, con una mejor sobresaliente a flexo-tracción, tolerancia al efecto, durabilidad.

Varias fibras como propileno, acero, carbón, metal, etc. son perfectas para capas de refuerzo muy delgadas y para superficies medianamente pesadas (portuarios, aeropuertos, industriales y puentes. Unos 40kg/m³ viene a ser una dosificación regular de fibras que tienen ser distribuidas homogéneamente en toda el área del concreto.

Pavimentos de concreto Compactado con Rodillo

En este punto hablamos de un concreto con una menor cantidad de agua (afinidad a/c =0,35 - 0,40) en la que comúnmente los cementos frecuentan entrar un más recio porcentaje de cenizas para lograr permitir su trabajabilidad y así disminuir eficazmente con rodillos vibratorios y de llantas de igual manera como se realiza una grava-cemento.

Mas tarde después de realizar el compactado y curado, velozmente tienen la alternativa de abrir la circulación de igual comportamiento al de los pavimentos clásicos de concreto vibrado. Y aun cuando, al realizar el compacto con rodillo, la resultante que se recibe no frecuente ser óptimo para poder transitar a altas velocidades, así que en estos casos se recomienda usar una capa de rodadura bituminada encima del concreto conformando unos pavimentos mixtos.

Pavimentos de Concreto Pre o Pos tensado

Este tipo de pavimento se utiliza cuando se somete a cargas de compresión, la carpeta asfáltica queda impuesta mediante tensiones de acero, admitiendo edificar losas de 120m o inclusive de más enormemente largo y minimizar el espesor de la disposición de un 50%.

Hoy en día existen innumerables sistemas de pretensado interior mediante cables o alambres (post-compresión) y sistemas de pretensados exteriores mediante gatos hidráulicos planos y conexiones neumáticas, en la que el diseño particular debería aguantar altas transformaciones de apertura causadas por grietas; en ciertos puntos se debe situar estribos y así tolerar las cargas horizontalmente.

SABILA

La sábila tiene alrededor de 360 especies diversas, conocida también como Aloe Vera y corresponde a el núcleo familiar de liláceas o las asfodeláceas, con hojas perdurables y silueta de rosetas; con tamaños que varían de entre unos centímetros hasta los 55 centímetros aproximadamente.

En los Papiros de Eber y en diversos yacimientos históricos tales como, los indios, chinos, árabes, Romanos y griegos, fueron una de las principales y primeras referencias del Aloe Vera en el mundo antiguo, en las que se demuestra su utilización en la medicina y cosmetología.

Composición y estructura química de la planta de Aloe vera

Las flores, hojas, tallo y raíz son las partes de la Sábila (aloe vera), las hojas de la sábila crecen muy cerca del tallo (en el suelo), en la parte del centro en dirección hacia arriba nace el tallo de las que crecen flores de color rojas o amarillas en forma dentada como defensa de los insectos.

La corteza simboliza aproximadamente en 20 al 30% del peso de a las plantas con la composición de color verdoso o verdoso azulado, las hojas están constituidas por el exocarpio o corteza en donde tiene la cobertura de cutícula flaca, la cual necesita varios como ponentes como, por decir: el sitio, clima o nutrición de la planta, la pulpa o gel estudiada como parénquima representa del 65 al 80% del peso de las plantas y se ubica en el medio de la hoja.

Por otro lado, la aloína que llega a ser una especie de canal longitudinal de un diámetro pequeño por donde podemos encontrar la sábila de la hoja, la aloína se encuentra entre la pulpa y la corteza estableciendo toda el área interna de la hoja. Con esto

podemos encontrar el acíbar dejando salir un líquido llamado aloína, aquella sustancia es utilizada en las farmacias como purificante, la que tiene un gran contenido de aloína (28% húmeda)

En el interior de la planta conformado con agua y una variedad de compuestos se encuentra el gel mucilago, en la que podemos revelar los compuestos tales como los fenoles, aloemodina y aloína, sacáridos, vitamina A, C, E y complejo B; también cuenta con el hierro, calcio y zinc dichos minerales son buenos; también cuenta con enzimas como la catalasa y alminasa y además aminoácidos como la glicina, lisina, cisteína y ácidos grasos.

Tabla 1

Componentes químicos de la planta Aloe vera

Composición	Compuestos
Antraquinosas	Ácido cinámico, barbaloina, ácido crisfánico, emodina, ácido aloético, antranol. Aloe-emodi, ester de ácido cinámico, aloína, isobarbaloina, antraceno, resitanol
Vitaminas	Ácido fólico, vitamina B1, colina, vitamina B2, vitaminas C, vitaminas B ₆ , vitamina E, vitamina B ₁₂ , betacaroteno.
Minerales	calcio, potasio, magnesio, zinc, sodio, cobre, hierro, magnesio, fósforo, cromo.
Carbohidratos	Celulosa, galactosa, glucosa, xilosa, manosa, arabinosa, aldopentosa, glucomanosa, fructuosa, acemanano, sustancias pépticas, L-rammosia.
Enzimas	Amilasa, ciclooxidasas, carboxipeptidasa, lipasa, bradikinasa, catalasa, oxidasa, fosfatasa alcalina, ciclooxigenasa, superóxido dismutasa.
Lípidos y compuestos orgánicos	Esteroides (compestrol, colesterol, β-sitosterol), ácido salicílico, sorbato de potasio, triglicéridos, lignina, ácido úrico, saponinas, giberelina, triterpenos.
Aminoácidos	Alanina, ácido aspártico, arginina, ácido glutámico, glicina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, treonina, valina

Fuente: Tomado por Domínguez et al 2012, citado por Jiménez y Malagón, 2016.

A las sábilas se le caracterizan por atribuirse múltiples azúcares que se hallan localizados en el gel, los azúcares más importantes son la fructosa, la celulosa, el aloe, el ácido galactogalacturónico, el glucomanano neutro y la arabinosa; de manera similar, se encontraron preparaciones de fenol como aloe-emodina, aloína, hidroxialoína, alanósido A y B, aloína A y B, y glucosilo, metilo y aloesil. La mayoría de las cualidades de la sábila provienen de la combinación de una variedad del carbohidrato y el elemento fenol. (Bonilla y Jiménez, 2016).

III.

METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

– **Aplicada:** Identificar un problema establecido que sea conocido por los investigadores, de manera que se procure resolverlo a través de la práctica. El tipo empleado se aplicará en la medida que corresponda ya que se pretende informar sobre la relación entre dos variables a utilizar en una situación particular, en cuyo caso se utilizará para diseñar pavimentos duros con hormigón de aloe, será modificado o hecho.

- **Cuantitativo:** Los enfoques cuantitativos reflejan la necesidad de evaluar el alcance de un fenómeno o pregunta de investigación, debido a la relación entre otros fenómenos o preguntas (VI: aloe vera y VD: diseño de pavimento). Su objetivo es predecir el fenómeno en estudio para encontrar e identificar el elemento.

- **Cuasi experimental:** Los diseños cuasiexperimentales son aquellos en los que al menos una variable independiente se controla deliberadamente para investigar su efecto sobre una o más variables dependientes.

(Hernández, Fernández, & Batista, 2014, p. 151). Por tanto, nos permitirá manipular la variable independiente (“Aloe Vera”) y medir su efecto sobre la variable dependiente (“diseño de pavimento rígido”). Trata de entender de manera organizada si hay cambios en las variables dependientes e indicadores en el contexto del distrito de Villa Salvador.

3.2 Variables y operacionalización

Variables

- “Aloe vera (VI)”
- “Diseño de Pavimentación rígido (VD)”

Tabla 2
O. Variable Independiente

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Medición
Variable independiente Aloe Vera	“El aloe vero o también conocido como sábila es una planta sustanciosa que tiene la forma parecida a un cactus, de hojas carnosas y largas divididos en tres partes exocarpio, parenquina o gel y los conductos aloína; pertenece a la familia de Liliaceae. Su nombre científico es Aloe vera”. (Ortiz, 2010, p.10).	Los aditivos son incluidos en las mezclas brindando distintas propiedades requeridas y por ello juegan un gran papel en la elaboración del concreto, este ocupara porcentajes con respecto a la masa del concreto.	Exocarpio	Dosificación	%
			Gel de Aloe	Dosificación	%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

O. Variable Dependiente

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Variable dependiente Diseño de Pavimento Rígido	El diseño de pavimento rígido involucra un grupo de procedimientos los cuales pueden ser usados para la estructuración o rehabilitación del mismo. Más que escoger espesores, el diseño de pavimentos implica informaciones concernientes a los requerimientos de materiales y construcciones (AASHTO,1993,p.1)	El pavimento rígido será medido en base a la guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimentos,1993” así mismo se tendrá en cuenta el “Manual de carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos” el cual me define las pautas para las normas técnicas de diseño, construcción de carreteras, caminos y vías urbanas.	Propiedades de los materiales	Módulo de rotura del concreto	ASTM C78
				Módulo de elasticidad del concreto	ASTM C469
			Propiedades del concreto	Consistencia Curado del concreto	ASTM C143 ASTM C31
			Costo	Presupuesto	Razón

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población y muestra.

Población:

En el presente trabajo la población a estudiar será la avenida Villa del Mar cruce con las Avenidas Magisterio y Los Forestales, Villa el Salvador, departamento de Lima.

La población es la suma de los factores obtenidos en la encuesta. (Bernal, 2010)

Muestra:

La demostración a considerar para esta indagación es la siguiente avenida Villa del Mar, la cual tiene una longitud de 750 metros.

De acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.173) “Un conjunto de personas de la zona que es de nuestro interés es conocido como muestra donde se obtendrán datos y previamente a definirse y determinar con exactitud, muy aparte debe ser propiamente de la zona, donde con los datos obtenidos de la muestra el investigador extrapole a la población”.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La indagación de Tráfico: Este se considera el punto principal e importante del proyecto porque tiene como objetivo dar a conocer el comportamiento del tránsito de los vehículos en la zona de estudio. Para poder desarrollar el trabajo se debe realizar un estudio dando a conocer la función del tráfico que circulan encima de la infraestructura donde transitan los vehículos existentes o no, realizando conteos sobre el comportamiento de los vehículos. (Suárez, 2011). Se puede obtener los cuadros de acuerdo al formato ya dado por el MTC.

Levantamientos topográficos: Es la herramienta principal por no decir importante que tiene como objetivo de ejercer para así poder tener una referencia más exacta del terreno sobre la tierra, así como montajes o elementos hechos por el hombre o en realización de la propia naturaleza. De tal manera que se obtendrán los datos necesarios para poder apreciar el lugar tal cual, mediante elaboración de planos

graficas de la zona estudiada, que se pueda tener total dominio con la planificación que se va desarrollar. (Matera, 2003)

Estudio de las mecánicas de suelos: Es una herramienta fundamental en el trabajo de Ingeniería Civil ya que esta te permite dar a conocer la peculiaridad del Suelo, para si poder establecer parámetros diferentes y criterios que se realizaran en el área asignada. El estudio de suelos consta de tres etapas importantes en su realización; la primera es el trabajo de campo donde se recolecta diferentes muestras del suelo a trabajar respetando el RNE; el segundo es el laboratorio, donde se llevan las muestras obtenidas en campo para obtener las propiedades mecánicas de la muestra y en el precio final y recolectar los datos numéricos obtenidos del laboratorio para así poder realizar un diseño de manera correcta. (SETECPROMES, 2013).

Instrumentos de recolección de datos

Utilice los laboratorios y herramientas de moldes de Proctor, CBR y más para estudiar el suelo empleando diferentes métodos de ingeniería, recopilar datos para proyectos de mecánica del suelo.

Los estudios de tráfico serán realizados por investigadores en puntos clave de conteo de vehículos para determinar el número y tipo de vehículos en movimiento teniendo en cuenta el número de ejes para reclamar el esfuerzo soportado.

Para la investigación topográfica, se utilizará una estación total para recopilar datos de campo, junto con prismas, cuadernos de campo, pintura, bastones de GPS y más.

La validación toma como referente las herramientas de medición para que puedan cuantificar los aspectos a medir. (Hurtado y Toro, 2007).

Validez y confiabilidad

La validez del dispositivo es verificar si el dispositivo esta correctamente graduado si mide lo que se le pide; es la relación entre el dispositivo y lo que se debe medir. Funciona siempre y cuando realmente mida la métrica. Cada herramienta tiene su

propio nivel de seguridad Quiroz (2004).

Toda validez de recopilación de datos se realizará mediante expertos con instrumentos de recojo de data, por ello se debe de tener en cuenta:

3.5 Procedimientos

En la producción del diseño de los pavimentos rígidos incorporando aloe vera al concreto para el distrito de Villa el Salvador tomaremos en cuenta lo siguiente:

Examinación técnica de aloe vera y el concreto de uso común para el diseño de pavimentos.

Según el MTC y el AASHTO93 se realizará en los diseños de los pavimentos rígidos.

Determinar el costo entre concretos regulares y concretos con aloe vera por metro cúbico de superficies de rodaduras.

3.6 Método de análisis de datos

Del análisis de datos, se utilizó de la norma AASHTO que nos dan diversos parámetros para determinar los puntos importantes de los diseños de los pavimentos tales como: se determinarán las pruebas de movimiento, confiabilidad, usabilidad, módulo de respuesta subterráneo, módulo de falla del concreto, módulo elástico, drenaje, transmisión de pérdida de carga y concentración, sobre la base de pruebas usando tablas definidas.

3.7 Aspectos éticos

En consiguiente dado los aspectos éticos de este trabajo los autores se comprometieron con total sinceridad, confianza y lealtad tanto en los resultados que se obtuvieron del laboratorio con en los diferentes diseños, estudios y planos elaborados por ellos mismos, sin ninguna transformación mucho menos alterar el trabajo.

Este trabajo de investigación garantiza en su totalidad claridad, originalidad y autenticidad en recolección de datos adquiridos en campo, como el trabajo de gabinete y el desarrollo metodológico del proyecto.

.

IV. RESULTADOS

En este volumen, los resultados de campo, laboratorios y oficinas participan en el desarrollo de todo el proyecto, incluyendo estudios de tráfico, estudios topográficos, mecánica de suelos, estudios de sensibilidad, veredas, diseño de pavimentado, además los resultados del impacto del medio ambiental, costos y finalmente la programación de obra.

Estudio de Trafico

Objetivo del estudio

Está orientado con la finalidad de adicionar una pequeña información fundamental para definir los indicadores de tránsito, para un buen diseño de los pavimentos y las evaluaciones económicas. Se tomará en cuenta los parámetros siguientes:

- Determinaciones de los flujos vehiculares.
- Cálculos del IMD anuales en cada tramo.

Generalidades

La actual indagación de tráfico vehicular dará a saber, en el lugar que de llevar a cabo el proyecto de investigación: “**Diseño de Pavimento Rígido Empleando Concreto con Aloe Vera en la Avenida Villa del Mar, Distrito de Villa el Salvador**”, del cual transitan transportes variados (público, motorizado, privado, etc.) que transitan día a día, además la cantidad de vehículos que pasan. Es por eso que se instalaron estaciones de conteo vehicular (E.C.).

Estudio Volumétrico

Por el fin consiguiente se tomaron conteos de siete días en la principal avenida.

El IMDA se obtiene promediando el volumen de negociación diario y ajustando los resultados con un factor de corrección estacional.

$$IMD_a = \frac{V_L + V_M + V_{MI} + V_J + V_V + V_S + V_D}{7} \times FCE$$

- V_L , V_M , V_{MI} , V_J , V_V , V_S , y V_D “es el volumen del tránsito del día lunes a domingo”.
- FCE “es el factor de corrección estacional”.

Ubicación de las Estaciones de Control

Estación : EC-1
Ubicación : Avenida Villa del Mar
Duración : 7 días
Fechas : Del 07 a 12 de junio del 2021

Los conteos de tráficos en este módulo pueden determinar el volumen de tráfico actual en la avenida.



Figura 2 Grafico de estación de control

Fuente: Elaboración propia

Estación de conteo

Son puntos estratégicos donde se ubica un personal equipado con tarjetas de conteos y útiles que son imprescindibles para realizar un padrón de datos. El conteo vehicular se realizó desde las 07:00 am hasta las 10:00 pm. Se dividió el trabajo en dos turnos que fue de 07:00 am hasta las 2:30 pm donde se realizó el relevo; durante un periodo de 7 días.

Los parámetros de giros y/o direcciones, que fueron tomados en cuenta para el levantamiento de datos, se determina en la figura siguiente:

Margen a considerar. La EC-01 se situó en la parte derecha de la Avenida Villa del Mar.

Registro y proceso de la Información

Cuando las estaciones de conteos están ubicadas, se empezó a realizar el conteo con las tarjetas de conteos vehiculares y los útiles.

Después de una capacitación exhaustiva, los empleados pueden contar vehículos, completar tarjetas correctamente y obtener información honesta y auténtica.

Las datas obtenidas de 7 días de estudio se plasman en el siguiente recuadro.

CALCULO PARA EJES EQUIVALENTES (ESAL)				
PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR"				
Tramo:	Tipico			
Trafico total:	365			
Tipo de vehiculo	Distrib. Del transito (%)	Distrib.del transito	coeficiente de equivalencia	Ejes sencillos
Mototaxi	89	324.85	0	0.00
automoviles	71	259.15	0.0005	0.13
camionetas	66	240.9	0.0005	0.12
Micro	3	10.95	1.26	13.80
Bus 2E	2	7.3	3.48	25.40
Bus >2E	1	3.65	2.31	8.43
Camion 2E	52	189.8	3.47	658.61
Camion 3E	26	94.9	2.53	240.10
Camion 4E	4	14.6	5.43	79.28
Semitrayler 2S1/2S2	7	25.55	5.79	147.93
Semitrayler 2S3	10	36.5	6.5	237.25
Semitrayler 3S1/3S2	6	21.9	5.81	127.24
Semitrayler ≥3S3	9	32.85	6.39	209.91
Trayler 2T2	3	10.95	8.04	88.04
Trayler 2T3	4	14.6	7.92	115.63
Trayler 3T2	8	29.2	7.91	230.97
Trayler ≥3T3	4	14.6	7.78	113.59
Total	365	1332.25	EALdia	2296.43
FACTORES:				
Factor de distribucion de sentido:	Fd:	0.5		
Factor de distribucion por carril:	Fc:	0.8		
Factor de crecimiento para el periodo de diseño:	Fca:	26.87		
Taza anual de crecimiento:	r:	3		
Periodo de diseño (vida util):	n:	20		
Numero de repeticiones de ejes equivalentes:	$EAL_{8.2Ton} = \sum_{i=1}^n EAL_{dia} F_{ca} \times 365$		$F_{ca} = \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right)$	
			EAL8.2Ton	22522651.48
Ejes equivalente de diseño:	$EAL_{DISEÑO} = \sum_{i=1}^n EAL_{dia} * \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right) * 365 * Fd * Fc$		EALDISEÑO	9009060.59

Figura 3 Calculo de ejes equivalentes (EE)

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 4

Numero de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes de 8.2t; en el carril de diseño

TIPOS DE TRÁFICO PESADO	RANGOS DE TRÁFICO PESADO
EXPRESADO EN EE	EXPRESADO EN EE
TP8	> 5,000.001 EE ≤ 7,500.000 EE
TP9	> 7,500.001 EE ≤ 10'000.000EE
TP10	> 10'000.001 EE ≤ 12'500.00 EE
TP11	> 12'500.001 EE ≤ 15'000.000 EE

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimentos, 2014

Proyección del Trafico

Tasa de crecimiento

Las tasas de crecimientos anuales para la indagación serán consideradas con el valor a continuación.

F.C = 3.0 % Tasa de Crecimiento al Año

Tiempo de Diseño

El tiempo de diseño adquirido para la realización de los pavimentos es de 20 años, con sus correspondientes refuerzos que se necesita, siendo aprobado que se realice el proyecto en el año 2021.

Tabla 5

Periodo de análisis

CLASIFICACION DE LA VIA	PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)
Urbana de alto volumen de tráfico	
Rural de alto volumen de trá	
Pavimentada de	
No p	

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimentos,2014

Estudio Topográfico

Ubicación

Estudio Topográfico

Ubicación

La indagación “**Diseño de Pavimento Rígido Empleando Concreto con Aloe Vera en la Avenida Villa del Mar, Distrito de Villa el Salvador**”, siendo estos internamente de la ZONA 18L, cartografía terrestre global.

El trabajo se localiza en el distrito de Villa El Salvador. Villa el salvador pertenece a uno de los sectores más poblados y más grandes de los 43 distritos en Lima.



Figura 4 Plano de Ubicación de Proyecto de tesis

Fuente: Elaboración propia

Provincia	Lima
Distrito	Villa El Salvador.
Localidad	Avenida Villa del Mar, sector IV, Grupo 11

Situación actual de la Ubicación del Proyecto de tesis

El estudio del “**Diseño de Pavimento Rígido Empleando Concreto con Aloe Vera en la Avenida Villa del Mar, Distrito de Villa el Salvador**”, se realizó un levantamiento topográfico integral y debido al descubrimiento del volumen de servicio y movilidad del municipio, se definió el perímetro del lugar de trabajo para el proyecto, incluyendo postes de luz, teléfono, caja de agua desagüe, etc. Esto permitirá establecer criterios técnicos para los proyectos de indagación con el fin de optimizar los respectivos puntos base.

Tabla 6

Nombre	Longitud De calle	Longitud de diseño	Diseño Propuesta
Av. Villa del Mar	746.0m	746.0m	Toda la calle

Fuente: Elaboración propia

Avenida Villa del Mar, sector IV, Grupo 11:

El distrito de Villa el Salvador, tiene una pendiente del 5% y un corte de vía de 5.60 metros más o menos a lo largo de la avenida. La parte que cuenta con los servicios necesarios no afecta el diseño en cuanto a diseño estructural.

Objetivo del Levantamiento.

Se han realizado levantamientos topográficos para recabar data del sector de trabajo del plan, el cual se procederá al planteamiento de estructuras diseñadas con el fin de proporcionar un acceso óptimo de peatones y vehículos, y con ello reducir la inseguridad de las vías por mal estado.

Gracias a la topografía es posible obtener la altura absoluta, según el método topográfico tradicional mediante un aparato electrónico de medición, que además nos permite obtener la posición real y el sistema de coordenadas geodésicas de cada punto del plano

Área del Levantamiento y alcances

El sitio de prueba incluye la carretera principal y la calle donde se cambian las vías y aceras asociadas con el proyecto.

Las restricciones de propiedad existentes se han cumplido y eliminado para alinearse con los informes oficiales.

El levantamiento de campo documentó las edificaciones existentes, muros, alumbrado público, sistemas de drenaje y embalse, buzones, vegetación, escalera y mobiliarios

urbano existente, y su recorrido en estado de perturbación que puede ser de interés para el proyecto.

La ubicación de la entrada al sitio está marcada en el mapa topográfico y su extensión se puede ver en los contornos.

AVENIDA VILLA DEL MAR, SECTOR IV, GRUPO 11



Figura 5 Tramo de Avenida Villa del Mar, Sector IV, Grupo 11

Fuente: Elaboración propia

Trabajo de Gabinete

La información de campo es recolectada por software para que el terreno pueda ser representado usando líneas de contorno. Por ello, se describen detalladamente todos los factores estructurales y de otro tipo que afectan a la edificación (instalaciones eléctricas, subestaciones, agua potable y alcantarillado, etc.).

De toda la información obtenida se elaboran planos en forma de secciones, plantas y tramos que abarcan toda la zona de estudio, en los que podemos observar toda la información alcanzada en esta fase del análisis.

Personal y Equipo

Con el fin de los levantamientos topográficos se presentó con lo detallado a continuación:

- 01 ingeniero Monitor
- 01 topógrafo
- 01 ingeniero Monitor
- 01 seguridad
- 02 ayudantes

El equipamiento para el levantamiento de la topografía:

- “01 estación Total Topcon”
- “01 trípode de fibra de vidrio”
- “02 jalones con Nivel tubular”
- “02 prismas más porta prismas”
- “01 camioneta 4x4”

Estudio de mecánica de suelos

Objetivo del estudio de mecánica de suelos

Este estudio presenta como objeto el ejecutar el estudio del suelo para la cimentación, según la investigación: “DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO utilizando CONCRETO ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR”, donde se realizó trabajo de campo, se requieren pruebas de laboratorio para observar la estructura estratigráfica del área de estudio, así como recomendaciones y especificaciones para la construcción de dicha área.

Ubicación del Área del Estudio

El proyecto, se localiza dentro del tramo de la Avenida Villa del Mar en el distrito Villa el Salvador. Provincia de Lima en el departamento de Lima.



Figura 6 Ubicación del área de estudio de mecánica de suelos

Fuente: Elaboración propia

Característica del Proyecto de tesis

El Proyecto especifica la construcción de un tramo de la Av. Villa del Mar comprendida en Villa el Salvador Sector IV Grupo 11, con una longitud promedio de 730m.

Al mismo tiempo de los estudios realizados, se procedió con los siguientes criterios de ingeniería que a continuación se detalla.

- “Consideraciones Técnicas Especificas para Elaboración de Carreteras (EG-2014, aprobada mediante R.D. n° 022-2013-mtc/14(07.08.2013)”
- “Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos aprobada por medio de la resolución directoral N° 10-2014-MTC/14 (09.04.2014)”
- Guía de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM-2000). Aprobado por medio de AAHTO Guide for Desing of Pavement Structures 1993
- Normativa C.E 010 Pavimentos Urbanos.

Trabajo de Campo

Calicata

Para determinar la estructura estratigráfica del área de estudio se realizaron 03 pozos con una profundidad de 1.50 m.

No se detectó los niveles freáticos hasta la profundidad explorada de 1.50m

Muestreo Disturbado

Se toman varias muestras de suelo y se realizan pruebas estándar de identificación y clasificación de suelos. De manera similar, se tomó una muestra representativa de arenisca arcillosa para realizar pruebas de CBR y análisis de salinidad.

Registro de excavación

Durante el muestreo se registraron las características clave del suelo, como el espesor, el contenido de humedad, la plasticidad, etc.

Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron en el Laboratorio TERRALAB - SAC de acuerdo a lo siguiente:

- “Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.”
- “Límite Líquido ASTM D-423.”
- “Límite Plástico ASTM D-424.”
- “CBR ASTM D-3080”
- “Contenido de Humedad ASTM D-2216.”
- “Análisis Químico del Contenido de Sales Agresivas al Concreto.”

Tabla 7

RELACION DE ENSAYOS	NORMA ASTM	MTC	PROPOSITO DEL ENSAYO
Contenido de humedad de un suelo	D-2216(98)	MTC E 108 NTP 339.127	Determina el Contenido de Humedad del Suelo
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	D-422(02)	MTC E 107 NTP 339.128	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo
Limite Liquido (MALLA N°40)	D-4318(00)	MTC E 110 NTP 339.129	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquidos y Plásticos (Limite Liquido)
Limite Plástico (MALLA N°40)	D-4318(00)	MTC E 111 NTP 339.129	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi solido (Limite Plástico)
Determinación del material que pasa el tamiz N°200	D-1140(00)	-.-	Para determinar la distribución del tamaño de partícula del suelo
Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS)	D-2487(93)	-.-	Clasificación del Suelo
Clasificación de suelos para el uso de vías de Transporte (AASHTO)	D-3282(04)	-.-	Clasificación del Suelo
CBR (Relación de Soporte de California) de Suelos Compactados en Laboratorio (no incluye Proctor)	D-1883(99)	MTC E-132	Determinar la capacidad de carga permite interferir el módulo resiliente
Contenido de Solubles Totales en Suelos y Agua Subterráneo	D-1889(00)	NTP 339.152 (BS 1377)	Determinar el contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea
Contenido de Sulfatos Solubles em Suelos y Agua Subterráneo	D-516(00)	NTP 339.178 (AASHTO T290)	Determinar el Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea
Contenido de Cloruro Solubles en Suelos y Agua Subterráneo	D-512(00)	NTP 339.177 (AASHTO T291)	Determinar el Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterráneo

Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement structures 1993

Clasificación de Suelos

El suelo clasificado según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), tiene el siguiente cuadro.

Tabla 8

Clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

Calicata								
N.º	Prof. (m)	LL	IP	%G Grava	%A Arena	%F Finos	SUCS	ASSHTO
C-1	0.00-1.50	---	NP	---	95.1	4.9	SP-SM	A-3(0)
C-2	0.00-1.50	---	NP	---	93.9	6.1	SP-SM	A-3(0)
C-3	1.00-1.50	---	NP	---	89.7	10.3	SP-SM	A-3(0)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9

Perfil de la subrasante

Nº Calicata	C-1	C-2	C-3
Muestra profundidad	M-1 0.00 – 1.50	M-1 0.00 – 1.50	M-1 0.00 – 1.50
Descripción	Suelo consistente en una arena mal graduada con limos de color beige amarillenta, en estado seco, no plástica, semicompacta.	Suelo consistente en una arena mal graduada con limos de color beige amarillenta, en estado seco, no plástica, semicompacta.	Suelo consistente en una arena mal graduada con limos de color beige amarillenta, en estado seco, no plástica, semicompacta.

Imagen



Fuente: Elaboración propia

Descripción de perfil estratigráfico

En base al trabajo de campo y pruebas de laboratorio se han obtenido las siguientes disposiciones:

En la Calicata C-1: Tiene una superficie de arena de grano ligero con aluvión beige, 93,9% arena, 6,1% finura, no plástica, densidad media y es explorable hasta una profundidad de 1,50 m.

En la Calicata C-2: cuenta con superficie arenoso mal graduado con aluvión de color beige, con 93.9% de arena, 6.1% finos, no plástica, semicompacto, hasta las profundidades exploradas de 1.50m

En la Calicata C-3: La superficie es arena en polvo beige, contenido de arena 89,7%, polvo fino 10,3%, no plástico, seco y semisólido, la profundidad de exploración es de 1,50 m.



Figura 7 Ubicación de calicatas del área de estudio de mecánica de suelos

Fuente: Elaboración propia

Contenido de Sales

La agresión causada por el suelo debajo sobre el cual la cimentación a colocar depende de los elementos químicos que interactúan con el acero de refuerzo y el hormigo, causando efectos dañinos o incluso destructivos en la estructura.

Los elementos químicos principales a evaluar es los sulfatos cloruros debido de la reacción química que ejercen sobre el hormigo y el acero de la cimentación.

A raíz de las respuestas obtenidas de las exámenes obtuvimos de la muestra en el laboratorio para efectos de este trabajo técnico se seleccionó muestras representativas y analizadas en el laboratorio teniendo los resultados siguientes:

Tabla 10

Resultado del análisis físico químico efectuado, con una muestra de la representativa del subsuelo

Excavación	Profundidad (m)	Cloruros %	Sulfatos %	Sales Solubles Totales %
C-2 M-01	0.10– 1.50	0.286 2861	0.03 300	0.584 5835

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Grado de agresividad del suelo en función del ataque de sulfatos, cloruros, sales solubles totales.

Presencia en el suelo	p.p.m.	Porcentaje %	Grado Relativo	Observaciones	Cemento Tipo y Recomendaciones
Sulfatos *	0-1000	0-0.1%	Leve	Ataque directo a las estructuras de concreto	I
	1000-2000	0.1%-0.2%	Moderado		II
	2000-20000	0.2%-2.0%	Severo		V
	>20000	>2%	Muy severo		V más puzolana
Cloruros **		Otros		Produce corrosión a los elementos metálicos	De acuerdo al consultor
		>0.06%			
	>600	>0.10%	Perjudicial		
	>1000	>0.15%			
	>1500				

Exposición a Sulfatos	Sulfato Soluble en agua (SO_4) en el agua, ppm	Sulfato (SO_4) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua-material cementante (en peso) para concretos de peso normal	f_c Mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0.0 \leq SO_4 < 0.1$	$0 \leq SO_4 < 150$	-	-	-
Moderada	$0.1 \leq SO_4 < 0.2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.50	28
Severa	$0.2 \leq SO_4 < 2.0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0.45	31
Muy Severa	$2.0 \leq SO_4$	$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana	0.45	31
	Sales Solubles Totales ***	>5000	>0.5% Perjudicial	Ocasiona pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación	De acuerdo al consultor

Fuente: Reglamento Nacional de Construcción de la Norma Técnica E060 Concreto Armado.

Figura 8 *Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos*

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimentos, 2014.

Tipo de Elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en el peso del cemento).
Concreto preesforzado	0.06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0.15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1.00
Otras construcciones de concreto armado	0.30

Figura 9 *Contenido máximo de iones cloruro para la protección contra la corrosión del refuerzo.*

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimentos, 2014

Diseño de Pavimento Rígido

Con el nuevo diseño de un pavimento tiene que integrar en lo más posible una opción para obtener una solución de ingeniería. Por ende, en el contexto actual del País basándonos en la vías ya realizadas y tipos de tráfico, tránsito y una evaluación fundamentada en el resultado de exploración y elaboración mediante el uso de calicatas de prueba, se harán nuevas sugerencias para el nuevo diseño de pavimento rígidos en el aérea de circulación.

Características del terreno de fundación

La realización de pruebas de laboratorio y análisis del subsuelo nos manifiestan que el subsuelo en dicha zona a trabajar consiste de un “material arenoso” que incluye arcilla más grava angular con una “profundidad de exploración” de 1,50 m.

En nuestro diseño hemos abarcado dos CBR el de la “subrasante” y el “suelo subyacente”:

Tabla 12*Diseño de relación CBR (0.2") al 100% y 95%*

Material	Espesor (m.)	Clasificación SUCS / AAHSTO	CBR 95%
Subrasante C-1	0.00-1.50	SP-SM A-3(0)	13.5

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de nuestro estudio abarcaremos el suelo característico de la subrasante consistente en un suelo arenoso y arcilloso, catalogado como un "SP-SM(SUCS)" y "A-3(0) (AASHTO)", mostrando las características siguientes:

"Permeabilidad"	:	Baja a Mediana
"Capilaridad"	:	Baja a Mediana
"Elasticidad"	:	Casi nula
"Cambio de Volúmenes"	:	Regular a veces perjudiciales cuando son plásticas
"Valor como Sub-Rasante"	:	Mediano
"Razón Soporte California Promedio (para el 95% de Compactación de la M.D.S.)"	:	13.5 %
"Características de drenaje"	:	Mediano
"Módulo de reacción de la Subrasante (Kg/cm ³)"	:	6.5

Antecedentes para el diseño

A partir de este punto se analiza el alcance de la pavimentación de carreteras en un futuro, será un "pavimento rígido" y su superficie de rodadura pertenecerá a la losa de concreto del espesor a establecer. La losa de concreto se instalará sobre una capa de sub-base del material seleccionado.

Juicio sobre capacidad estructural

Con toda la data recopilada se realizará una valoración completa, pruebas de campo y laboratorio en los puntos detallados con anterioridad, se realizará un estudio del proyecto empleando el método "AASHTO 93", en donde se necesita los parámetros originarios del logaritmo, como por ejemplo: el análisis de tráfico, estructura de pavimento existente, índice de servicio y seguridad del proyecto, etc.

Método AASHTO 1993

El diseño propuesto a través del método "AASHTO", la información se toma de la Guide for Pavement Structures, edición de 1993, el CBR (California Bearing Ratio) el cual está basado en el valor de la subrasante, y esto conlleva que el factor de eje estándar especifique el factor de diseño y de la estructura. Este método proporciona un término analítico, que es muy ventajoso para el procesamiento de datos por computadora. Para el grosor de la losa en un pavimento rugiente, dichas ecuaciones incluso tienen la facultad de resolverse mediante el diseño de nomogramas.

Las ecuaciones de diseño básicas se emplean para pavimentos rígidos. La fórmula general que rige el espesor de diseño "D" da la expresión siguiente:

$$\begin{aligned} \log_{10}(W_{18}) = & Z_r \cdot S_o + 7.35 \log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[\left[\frac{\Delta PSI}{4.2 \cdot 1.5} \right] \right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^{-7}}{(D+1)^{8.46}}} + \\ & + (4.22 - 0.32 * Pt) * \log_{10} \left[\frac{S'c \cdot C_d \cdot x \cdot D^{0.75}}{-215.63 \cdot J \cdot D} \right] \cdot \frac{1.132}{(Ec/k)^{0.25}} \end{aligned}$$

Donde:

W_{18} : “Numero proyectado de carga equivalente de 18 kip (18000 lb) de aplicación de carga axial simple”.

Z_r : “Desviación estándar normal”

D : “Espesor (en pulgadas) de la losa del pavimento”

S_o : “Error estándar combinado del tráfico proyectado y del comportamiento proyectado”

ΔPSI : “Diferencia entre índice de Serviciabilidad inicial (p_o), y el índice de Serviciabilidad terminal (p_t)”

S'_o : “Modulo de rotura (psi) para concreto de cemento Pórtland usado en un proyecto específico”

J : “Coeficiente de transferencia de carga usado para adaptarse a las características de transferencia de carga de un proyecto específico”

C_d : “Coeficiente de drenaje”

E_c : “Modulo de elasticidad (psi) para concreto de cemento Pórtland”

K : “Modulo de reacción de la Sub-rasante (pci)”

Estos se han dividido en componentes sencillos de realizar y puede fijar los valores desde la hoja de cálculo, su formato es:

$$K_1 = \text{Log}_{10}(W_{18}) \quad Z_r * S_o + 0.06$$

$$K_2 = \text{Log}_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]$$

Luego de cambiar y resolver, la ecuación general de "AASHTO" fue:

$$K_1 = 7.35 * \text{Log}_{10}(D + 1) + \frac{K_2}{1 + \frac{1.624 + 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} +$$

$$+ (4.22 - 0.32 * Pt) * \text{Log}_{10} \left[\frac{S'c * Cd * x(D^{0.75} - \frac{1.132}{18.42})}{215.63xJ} \right] \left[\frac{1}{(Ec / k)^{0.25}} \right]$$

Si, se hace:

$$J_1 = 7.35 * \text{Log}_{10}(D + 1)$$

y, además:

$$J_2 + J_3 = \frac{K_2}{1 + \frac{1.624 + 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 * Pt) * \text{Log}_{10} \left[\frac{S'c * Cd * x(D^{0.75} - \frac{1.132}{18.42})}{215.63xJ} \right] \left[\frac{1}{(Ec / k)^{0.25}} \right]$$

Por igualdad se cumple:

$$K_1 = J_1 + J_2 + J_3; \text{ o también } (K_1) - (J_1 + J_2 + J_3) = 0$$

Este último modo, facilitó realizar las iteraciones hasta la igualdad y en consecuencia encontrar el D de diseño.

Así mismo, a través de Nomogramas se obtiene un D= 6pulg= 15cm

Los métodos realizados son gráfico y diseño analítico.

Para nuestro diseño emplearemos D=15.0cm

INGRESO DE DATOS :

W18 :	9009060.59
ΔPSI	1.8
Zr :	-1.282
So :	0.35
Po :	4.3
Pt :	2.5
S'c (psi): $32(f'c)^{1/2}$	596.13 psi
Cd :	1.3
J :	2.7
F'c (Kg/cm2):	300
Ec (kgcm2): $17500(f'c)^{1/2}$	3719465.53 psi
CBR :	13.5
k(pci) :	330 pci

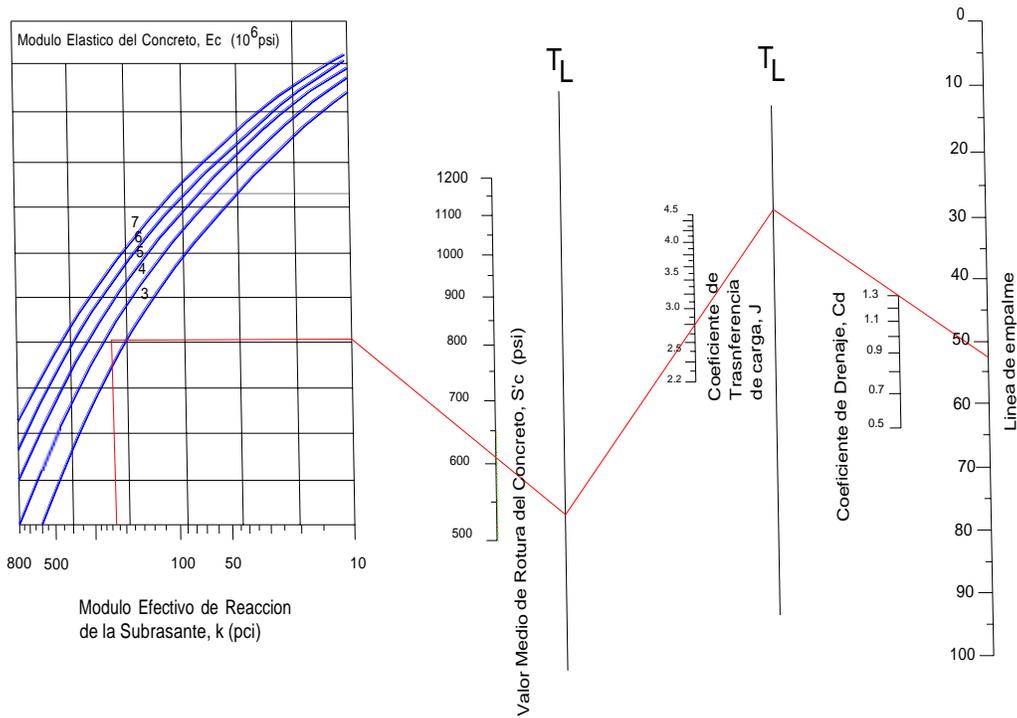


Figura 10 Determinación del espesor del pavimento rígido por medio de Abaco-AASHTO 93.

Fuente: Guía AASHTO diseño de estructura de pavimento, 1993

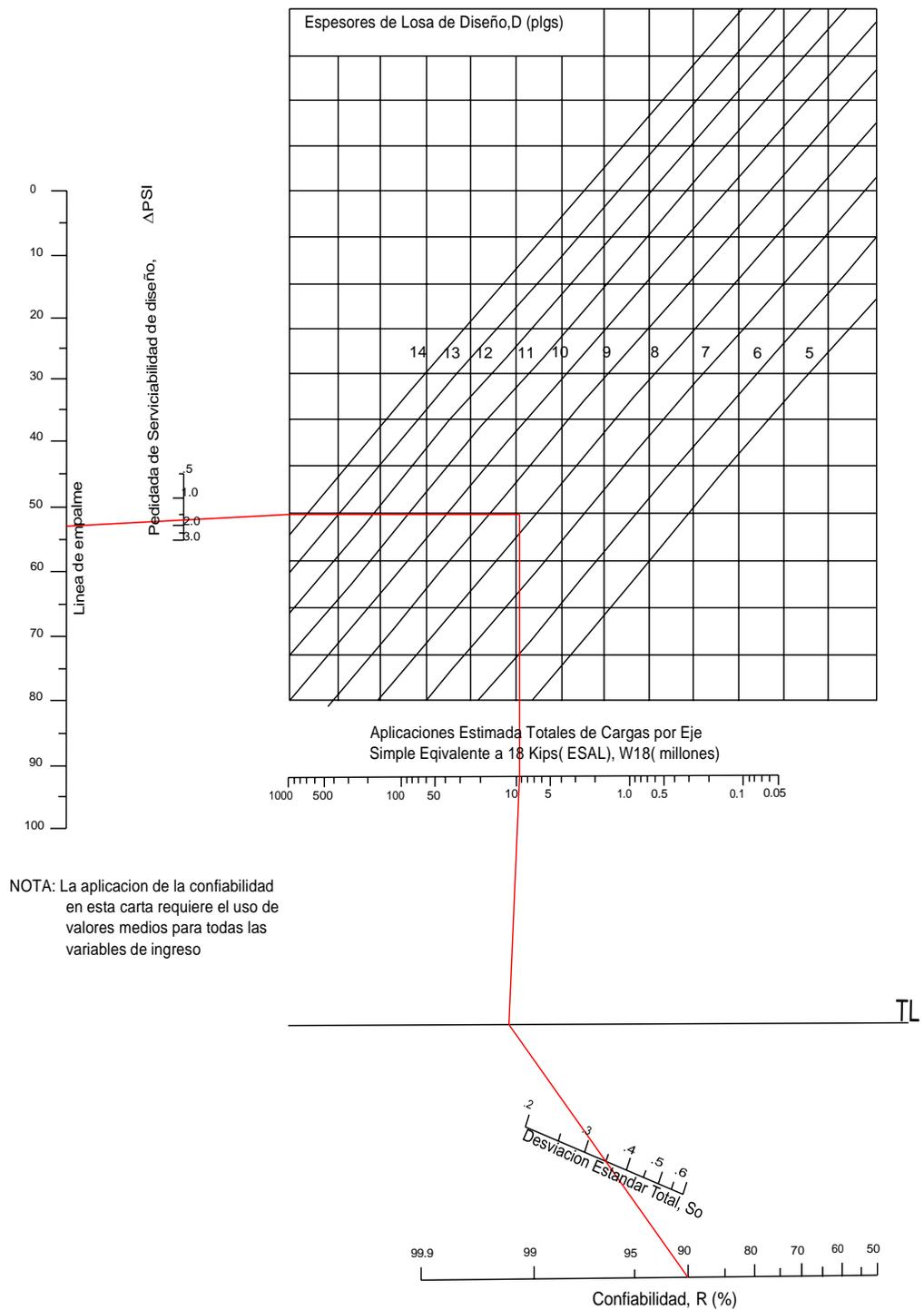


Figura 11 Espesor del pavimento rígido por medio de método- AASHTO 93
 Fuente: Guía AASHTO diseño de estructura de pavimento, 1993.

INGRESO DE DATOS:

W18	9009060.59	
ΔPSI:	1.8	
Zr:	-1.282	K=255+52.5(Log CBR) Mpa/m → CBR ≤10
So:	0.35	
Po:	4.3	K=46+9.08(Log CBR) ^{3.34} Mpa/m → CBR >10
Pt:	2.5	
S'c (psi): 32(f'c) ^1/2	596.13 psi	
Cd:	1.3	
J:	2.7	$K_1 = \text{Log}_{10}(W_{18}) Zr * So + 0.06$
F'c (kg/cm2):	300	
Ec (kgcm2):17500(f'c) ^1/2	3719465.53 psi	$K_2 = \text{Log}_{10} \left[\frac{\Delta\text{PSI}}{4.2 - 1.5} \right]$
CBR:	13.5	
K(pci):	330 pci	

$$J1 + J2 + J3 = 7.35 * \text{Log}_{10}(D + 1) + \left[\frac{K_2}{1 + \frac{1.624 + 10^{-7}}{(D + 1)^{8.46}}} \right] + (4.22 - 0.32 * Pt) * \text{Log}_{10} \left[\left(\frac{S'c x C d x (D^{0.75} + 1.132)}{215.63 x J [D^{0.75} - \frac{18.42}{(Ec/K)^{0.25}}]} \right) \right]$$

DETERMIANCIÓN DE LAS CONSTANTES

K1 →	7.4633799508	$K_1 = J1 + J2 + J3$
K2 →	-0.22184875	

Tabla 13
Espesor de Losa

ITERACION	D	J1	J2	J3	J1+J2+J3	CONTROL
1	10.200	7.71175247	-0.187873756	0.733348602	7.45525047	0.008129038
2	10.201	7.7120374	-0.187881718	0.73333602	7.455334348	0.008045160
3	10.202	7.71232243	-0.187889677	0.73332344	7.455418218	0.007961290
4	10.203	7.71260737	-0.187897634	0.733310862	7.45550208	0.007877428
5	10.204	7.71289229	-0.187905589	0.733298287	7.455585934	0.007793574
6	10.205	7.71317718	-0.187913541	0.733285713	7.45566978	0.007709728
7	10.206	7.71346204	-0.18792149	0.733273142	7.455753618	0.007625889
8	10.207	7.71374688	-0.187929437	0.733260573	7.455837448	0.007542059
9	10.208	7.7140317	-0.187937382	0.733248007	7.455921271	0.007458237
10	10.209	7.71431649	-0.187945323	0.733235443	7.456005085	0.007374423
11	10.210	7.71460125	-0.187953263	0.733222881	7.456088891	0.007290616
12	10.211	7.71488599	-0.1879612	0.733210321	7.45617269	0.007206818
13	10.212	7.7151707	-0.187969134	0.733197763	7.45625648	0.007123028

Fuente: A&A TERRA LAB

Confiabilidad (Desviación Estándar Normal)

La probabilidad de que el pavimento tenga una vida de diseño sin poder evidenciar daño estructural. Su desviación estándar, se obtienen de las tablas provistas por la guía AASHTO, en la forma en que las tablas son iguales en el pavimento flexible. Se obtendrá un resultado de confiabilidad de R=90% y la desviación estándar normal tendría un valor ZR = -1.282.

Este diseño garantiza que el tramo de pavimento propuesto se desempeñara satisfactoriamente en las condiciones y el entorno del periodo de diseño e importancia de la carretera, cuyos valores se encuentran entre 50—5 para carreteras locales al 99.9% para la carretera nacional.

Tabla 14

Niveles de Confiabilidad

Clasificación	Niveles de Confiabilidad Recomendado (%)	
	Urbana	Rural
Autopistas interestatales y otras	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias Principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras de Transito	80 – 95	75 – 95
Carreteras Locales	50 – 80	50 - 80

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimento, 2014

Para el cálculo de la confiabilidad (en etapas), se emplea la siguiente formula:

$$R_{etapa} = (R_{total})^{1/n}$$

Dónde:

n: "Número de periodos"

La presente tabla "Valores de la Desviación Standard Normal", se ven resultados de la base a "Nivel de Confianza" definido, de acuerdo a la Guía de Diseño "AASHTO".

Tabla 15

Valores de Desviación Estándar Normal

Niveles de confiabilidad	Desviación Estándar Normal
60	-0.253
75	-0.674
90	-1.282
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimento, 2014

La confiabilidad considerada en el diseño es de 90% (Desviación estándar -1.282) para los periodos únicos de 20 años

Desviación estándar (So)

Es la variación resultada del tráfico pronosticado y otros elementos que se ven afectados en el pavimento. Según AASHTO es recomendable utilizar una cantidad de 0.35 en pavimentos rígidos cuando se da un recuento vehicular y por otro lado seria 0.39. Usaremos 0.35 por tener previo el conteo vehicular.

Tabla 16

Tipo de pavimento

TIPO	(So)
Pavimento Rígidos	0.30 – 0.40
Construcción Nueva	0.34
En Sobre Capas	0.40

Fuente: Guía AASHTO diseño de estructura de pavimento, 1993.

Perdida de serviciabilidad

Representa la comodidad de transpirabilidad que el camino ofrece al usuario; cuyo valor tiene de 0 y 5, el cual 5 representaría la máxima condición ideal. La diferencia de perdida se definirá en serviciabilidad inicial (po) y entre serviciabilidad final (pt). Según la guía de la AASHTO53, es recomendable una serviciabilidad inicial de 4.3 en pavimentos rígidos y en el caso de serviciabilidad final es de 2.5. De esta manera se obtendría la perdida de serviciabilidad de 1.80.

Propiedades del concreto

El módulo de ruptura y módulo de elasticidad de hasta 28 días, estos dos parámetros son los parámetros requeridos como propiedad del concreto que será para el diseño del pavimento rígido. Para obtener el módulo de elasticidad del concreto de acuerdo con el “Reglamento Nacional de Edificaciones”, existe un vínculo entre dicho módulo y la resistencia a la compresión del concreto y se demuestra en la siguiente formula.

$$E_c = 57000 \sqrt{f'_c}$$

A los 28 días se considera una resistencia a la compresión de 300 kg/cm² el módulo de elasticidad resultaría: $E_c = 3719465.55$ psi

Coefficiente de transferencia de carga

Este factor es empleado para pavimentos rígidos, usa la capacidad del concreto de transmitir cargas por medio de juntas y grietas. El coeficiente es dependiente del tipo de pavimento y berma que se quiere elaborar. Según la tabla 19 de la página II-26 de la guía de la "AASHTO2, el valor del coeficiente de transferencia de carga sería $J = 2.8$.

Tabla 17

Valores de coeficiente de transmisión de Carga J

Tipo de Berma	J			
	Granular o Asfáltica		Concreto Hidráulico	
Valores de J	Si (con pasadores)	No (con pasadores)	Si (con pasadores)	No (con pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimento, 2014.

Coefficiente de Drenaje

La principal diferencia es la calidad de drenaje de carretera, la cantidad del tiempo de la capa granular estando a una humedad próxima de la saturación en la fase de diseño. De la tabla, "Valores del factor de drenaje", observando los valores propuestos para cambiar los coeficientes de base y sustrato, considerando los casos de humedad.

Tabla 18

Valores de Coeficiente de Drenaje.

Fuente: Manual de carreteras suelos y pavimentos.

El requisito del lugar donde no llueve con reiteración, llegando a calcular el tiempo que se presenta en la estructura a un nivel de humedad “cercana de saturación” es de 5% a 25% en la AASHTO mostradas, para el coeficiente de drenaje se tiene en cuenta el valor 1.25.

Procesamiento de la Sábila

Primero conseguimos la planta aloe vera, se removió hoja por hoja para después ser lavadas y poder tenerlas limpias de tierra, luego se cortó la parte de adentro del aloe vera y dejamos reposar para conseguir la aloína. Después se sacó las espinas y en seguida se cortó las hojas en ambas caras con una parte del gel ligada cerca de 2mm. Seguidamente, se removió el gel de aloe vera de la cascara y fue puesto en un recipiente, posteriormente se cortó en pequeñas partes la cascara con la finalidad de un fácil licuado.

Periodo de Diseño

El Periodo de diseño está estimado para 20 años.

Cálculo de espesor de pavimento rígido por método AASHTO 93

Según lo anteriormente mostrado, se adecuo el diseño del tramo pavimentado de la vía a edificar.

Subrasante: Las partículas mayores a 2 pulgadas se podría excluir y comprimir a una densidad seca máxima del Proctor Modificado de 95% con un espesor de 0.30m para enriquecer el sustrato.

Sub – Base (Base): Material granular comprimido al 100% de la Densidad Seca máxima de Proctor Modificado, de 0.15 de espesor.

Losa de concreto: Luego de 28 días de la ejecución, instalar la losa de concreto en 6 pulg. de espesor con resistencia de compresión axial de 280 kg/cm² sobre la base de compresión.

Figura 12 Diseño de pavimento Rígido

Fuente: Elaboración Propia



Escarificar y mejorar la subrasante retirando las partículas mayores de 2", compactadas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado en un espesor de 0.50 m.

Compactada al 100% de la Máxima densidad seca del

Diseño de Mezcla de concreto Tradicional y concreto con aloe vera

Materiales

Se utilizaron los siguientes agregados: agregados finos (Cantera Melanche) y agregado grueso (Unción cantera Jicamarca).

Aloe vera (sábila).

Utilización de los especímenes

Utilizando la ASTM C 39 se estimó especímenes de dimensiones de 100x200 mm y será establecido en 2 por edad y por posición de ensayo. De igual manera tenemos como referencia la NTP 339.034.2008 para poder definir los especímenes de ensayo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se llevaron a cabo 6 probetas de concreto en estado endurecido para poder desarrollar el ensayo de resistencia a la compresión de 10cmx 20cm.

Materia prima

Seguidamente de haber elegido la cantidad de especímenes para el concreto conforme a los porcentajes definidos se da inicio con la gestión de nuestro diseño de mezcla teniendo en cuenta el ACI 211.1.

Se lleva a cabo el ensayo de granulometría y agregado fino y grueso según la norma NTP 400.012, se realizan los pesos unitarios según la ASTM C 136

Ensayo de granulometría de agregado fino Instrumento

Tamices, cucharones, horno, tara y balanza.

Procedimiento

Se comienza hallando el peso de la muestra seca, para poder secar nuestra muestra utilizamos el horno Humbolt, serie (H-30145 E) ventilado a $110\pm 5^{\circ}\text{C}$, seguidamente la muestra se pasa por cada tamiz (1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200 y tamiz de FONDO; los tamices se pesan con la muestra retenida y luego se consiguen los porcentajes que atraviesan según su módulo de finura.

Tabla 19

Determinación granulométrica para agregado fino

MALLA		GRANULOMETRIA				ESPECIFICACIONES (HUSO)	
Nro.	mm	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100-(d)	ASTM C33	
3"	76.20						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.500				100.0%	100%	100%
#4	4.750	12.8	2.5%	2.5%	97.5%	95%	100%
#8	2.360	81.8	16.0%	18.5%	81.5%	80%	100%
#16	1.180	105.1	20.5%	39.0%	61.0%	50%	85%
#30	0.600	39.3	7.7%	46.7%	53.3%	25%	60%
#50	0.300	141.2	27.6%	74.2%	25.8%	5%	30%
#100	0.150	51.7	10.1%	84.3%	15.7%	0%	10%
#200	0.075	27.4	5.3%	89.7%	10.3%	0%	5%
FONDO		53.0	10.3%	100.0%	0.0%		
TOTAL	(a)	512.3		MODULO FINEZA	2.36		

Ensayo de granulometría (agregado grueso)

Instrumento

Tamices, cucharones, horno, tara y balanza.

Procedimiento

Se comienza hallando el peso de la muestra seca, para poder secar nuestra muestra utilizamos el horno Humbolt, serie (H-30145 E) ventilado a $110\pm 5^{\circ}\text{C}$, seguidamente la muestra se pasa por cada tamiz (1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200 y tamiz de FONDO; los tamices se pesan con la muestra retenida y luego se consiguen los porcentajes que atraviesan según su módulo de finura.

Tabla 20

Determinación granulométrica – agregado grueso

MALLA		GRANULOMETRIA			ESPECIFICACIONE S (HUSO)		
Nro.	mm	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100-(d)	ASTM C 33	HUSO 67
3"	76.20						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400				100.0%	100.0%	100.00%
3/4"	19.050		0.0%	0.0%	100.0%	90.0%	100.00%
1/2"	12.700	590.0	19.6%	19.6%	80.4%	...	
3/8"	9.500	860.0	28.6%	48.3%	51.7%	20.0%	55.00%
#4	4.750	1420.0	47.3%	95.5%	4.5%	0.0%	10.00%
#8	2.360	126.0	4.3%	99.8%	0.2%	0.0%	5.00%
#16	1.180						
#30	0.600						
#50	0.300						
#100	0.150						
#200	0.075						
FONDO		6.0	0.2%	100.0%	0.0%		
TOTAL	(a)	3004.0		MODULO FINEZA	6.43		

Fuente: Elaboración propia

Proceso de extracción de aloe vera

1er Paso: Se procede a cortar la base de la hoja de Aloe Vera.



Figura 13 Cortado de la hoja de Aloe Vera.

Fuente: Elaboración Propia

2do Paso: Lavado de todas las hojas de Aloe Vera.



Figura 14 Limpieza de las hojas de Aloe Vera

Fuente: Elaboración Propia

3er Paso: Reposo de las pencas de Aloe Vera para poder tener la aloína.



Figura 15 Adquisición de la Aloína

Fuente: Elaboración Propia

4to Paso: Corte de las púas de la penca de Aloe Vera.



Figura 16 Retiro de las esquinas de la hoja.

Fuente: Elaboración Propia

5to Paso: Corte de las hojas de gel de Aloe Vera.



Figura 17 Corte central para obtención del gel.

Fuente: Elaboración Propia

6to Paso: Extracción del gel Aloe Vera de la hoja.



Figura 18 Extracción del gel.

Fuente: Elaboración Propia

7mo Paso: Se extrajo el gel de la hoja y se cortó en pedazos cortos.



Figura 19 Retiro de la hoja y el gel.

Fuente: Elaboración Propia

8to Paso: Procedimiento de licuo del gel de Aloe Vera por 3 min aprox.



Figura 20 Licuado del Gel.

Fuente: Elaboración Propia

9no Paso: Se combinó el gel conjuntamente con las cascara de la sábila por 8 min aprox.



Figura 21 Licuado del gel y la cascara

Fuente: Elaboración Propia

10mo Paso: Licuado de la cascara y el Gel.



Figura 22 Obtención del gel y la cáscara de Aloe Vera.

Fuente: Elaboración Propia

11avo Paso: Peso de la cáscara y el gel licuado.



Figura 23 Peso del licuado del gel y la cascara.

Fuente: Elaboración Propia

Módulo de Fineza

- “Modulo fino de grado grueso”: 6.43
- “Modulo fino de agregado fino”: 2.65

Diseño de Mezcla

Para el diseño de mezcla se utilizó el Método ACI 211 teniendo en cuenta los rangos establecidos. Los cálculos se ejecutaron teniendo un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ como resistencia de diseño en la que cumple con lo requerido. Al diseño se le agregó una cantidad de 1.9% y 6.0% de aloe, siendo añadido a la mezcla requerida para el diseño.

Tabla 21

Materiales por m3 y en kg (concreto tradicional)

Materiales	Peso en Kg	Pesos en m3
Cemento	470	0.157
Piedra	897	
Arena	740	
Agua		
Total		
—		

Fuente: Elaboración propia

Proporción del diseño

- **Dosificación 1:** 1.58: 1.91: 18.4

Determinación de material para 8 especímenes

Teniendo en cuenta al volumen de una probeta de concreto 0.0124 m³ se precisó la cantidad de materiales para 8 probetas.

Tabla 22

Material 8 especímenes

Materiales	Peso en Kg para 8 especímenes
Cemento	18.783
Piedra	35.874
Arena	29.600
Agua	8.144

Fuente: Elaboración propio

Tabla 23*Materiales por metro³ y en kg (Aloe vera 1.9%)*

Materiales	Peso en Kg	Pesos en m³
Cemento	470	0.157
Piedra	888.0	0.333
Arena	721.3	0.274
Agua	216	0.216
Aire	2%	0.02
Total	2,296.8	1.00
Aloe vera	7.37	0.295

Fuente: Elaboración propia

Proporción del diseño

- **Dosificación 1:** 1.56: 1.90: 19.6: 0.295
- **Especificación del material para 8 especímenes**
- Tomando en cuenta el volumen de una probeta de concreto 0.0124 m³ se decidió la cantidad de materias para las 8 probetas.

Tabla 24

Materiales	Peso en Kg para 8 espe
Cemento	18
Piedra	
Arena	
Agua	
Aloe vera	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25*Materiales por metro³ y en kg (Aloe vera 6.0%)*

Materiales	Peso en Kg	Pesos en m³
Cemento	470	0.157
Piedra	888.0	0.333
Arena	721.3	0.274
Agua	216	0.216
Aire	2%	0.02
Total	2,296.8	1.00
Aloe vera	23.28	0.931

Fuente: Elaboración propia

Proporción del diseño

- **Dosificación 1:** 1.56: 1.90: 19.6: 0.931
- **Especificación del material para 8 especímenes**
- Tomando en cuenta el volumen de una probeta de concreto 0.0124 m³ se decidió la cantidad de materias para las 8 probetas.

Tabla 26

Materiales	Peso en Kg para 8 especímenes
Cemento	18.783
Piedra	35.696
Arena	29.254
Agua	8.668
Aloe vera	0.931

Fuente: Elaboración propia

Temperatura

Se tiene en cuenta el número de la temperatura del concreto en estado fresco teniendo en cuenta la NTP 339.114, ASTM C94, en la que indica que la temperatura máxima del concreto no debe superar los 32°C.

Consistencia

Para hallar la consistencia se hizo la prueba de cono de Abrams en cada espécimen (concreto patrón, concreto agregando aloe vera de 1.9% y 6.0%).

Tabla 27

Evaluación de concreto en estado fresco -slump

Concreto Patrón	Concreto con aloe vera 1.9%	Concreto con aloe vera 6.0%
4"	4"	4"

Fuente: Elaboración propia

Asentamiento del concreto.

Concreto patrón de 4"



Figura 24 Concreto patrón SLUMP

Fuente: Elaboración propia.

Concreto con el 1.9% de aloe vera de 4".



Figura 25 Concreto con 1.9% A.V SLUMP

Fuente: Elaboración propia.

Concreto con el 6% de A.V de 4”.



Figura 26 Concreto con 6% A.V SLUMP

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de Resistencia del concreto a compresión

Para definir este ensayo se utilizaron 6 probetas de concreto endurecido por cada diseño de mezcla (concreto con acondicionamiento de aloe vera de 1.9% y 6.0% y concreto patrón), luego se dejó reposar teniendo en cuenta el tiempo de curado del concreto establecido según la NTP 339.034/ ASTM C39-18. Después que pasaron los días fueron sometidos a ensayos a compresión.

Resultado de Resistencia a la Compresión Concreto Patrón ($f'_c=280\text{kg/cm}^2$)

Tabla 28

Resistencia del concreto patrón

Concreto Patrón			
Edades (días)	7	14	28
Resistencia kg/cm2	256	335	389
	287	341	405
Promedio	271.6	338.1	396.8

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En seguida, se observa en las figuras el resultado de 6 especímenes que fueron sujetos al ensayo de resistencia a la comprensión del concreto patrón a 7, 14 y 28 días, sabiendo así el promedio por día de rotura.



Figura 27 Resistencia patrón en 7 días

Fuente: Elaboración propia



Figura 28 Resistencia patrón en 14 días

Fuente: Elaboración propia



Figura 29 Resistencia patrón en 28 días

Fuente: Elaboración propia

**Resultado de Resistencia a la Comprensión Concreto empleando Aloe vera 1.9%
(f'c=280kg/cm2)**

Tabla 29

Resistencia del concreto empleando Aloe vera 1.9%

Concreto empleando Aloe vera 1.9%

Edades (días)	7	14	28
Resistencia kg/cm2	310	318	369
	293	318	366
Promedio	301.6	318.1	367.3

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En seguida, se observa en las figuras el resultado de 6 especímenes que fueron sujetos al ensayo de resistencia a la compresión del concreto agregando aloe vera al 1.9% a 7, 14 y 28 días, sabiendo así el promedio por día de rotura.



Figura 30 Resistencia patrón en 7 días

Fuente: Elaboración propia



Figura 31 Resistencia patrón en 14 días

Fuente: Elaboración propia



Figura 32 Resistencia patrón en 28 días

Fuente: Elaboración propia

**Resultado de Resistencia a la Comprensión Concreto empleando Aloe vera 6.0%
(f'c=280kg/cm2)**

Tabla 30

Resistencia del concreto empleando Aloe vera 6.0%

Concreto empleando Aloe vera 6.0%			
Edades (días)	7	14	28
Resistencia kg/cm2	251	305	341
	242	294	369
Promedio	246.8	299.5	354.9

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En seguida, se observa en las figuras el resultado de 6 especímenes que fueron sujetos al ensayo de resistencia a la compresión del concreto agregando aloe vera al 6% a 7, 14 y 28 días, hallando la maedia por día de rotura.



Figura 33 Resistencia patrón en 7 días

Fuente: Elaboración propia



Figura 34 Resistencia patrón en 14 días

Fuente: Elaboración propia



Figura 35 Resistencia patrón en 14 días

Fuente: Elaboración propia

Análisis de costo Unitario

Tabla 31

Costos Unitarios de Concreto para Pavimento $f'c=280$ kg/cm²

CONCRETO. $f'c=280$ kg/cm ² .						
Rendimiento m ³ /Dia	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo UD por m ³		525.628
Código	Mano de Obra	Und	Cuad.	Cant.	Precio S/.	Parcial S/.
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.7500	2.0000	18.80	37.60
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	20.30	1.08
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	18.80	10.03
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	15.82	16.88
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.00	69.33
						134.92
	Materiales					
0204000008	ARENA GRUESA	m ³		0.274	120.00	32.88
0205000030	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m ³		0.333	120.00	39.96
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	m ³		11.000	25.50	280.5
0239050000	AGUA	m ³		0.216	8.00	1.728
						354.988
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	134.92	6.75
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm		0.5334	28.30	15.10
0349100023	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm		0.5334	26.00	13.87
						35.72

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32

Costos Unitarios de Concreto con A.V al 1.9% para Pavimento f'c=280 kg/cm2

CONCRETO CON A.V f'c=280 kg/cm2						
Rendimiento	m3/Dia	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo UD por m3		540.448
Código	Mano de Obra	Und	Cuad.	Cant.	Precio S/.	Parcial S/.
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	Hh	3.7500	2.0000	18.80	37.60
0147010001	CAPATAZ	Hh	0.1000	0.0533	20.30	1.08
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0533	18.80	10.03
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.0667	15.82	16.88
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.00	69.33
						134.92
	Materiales					
0204000008	ARENA GRUESA	m3		0.274	120.00	32.88
0205000030	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	m3		0.333	120.00	39.96
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	m3		11.000	25.50	280.5
0239050000	AGUA	m3		0.216	8.00	1.728
0201020003	ALOE VERA	kg		7.37	2.00	14.74
						396.808
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	134.92	6.75
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm		0.5334	28.30	15.10
0349100023	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm		0.5334	26.00	13.87
						35.72

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en los resultados de costos unitarios del concreto patrón y concreto empleado aloe vera de 1.9% una diferencia de 14.82 soles, siendo más elevado el

costo de concreto con aloe vera de 1.9%, por metro³. Al analizar el incremento del aloe vera de 1.9%, se observó un mayor slump de 4", obteniendo así una mejor trabajabilidad y resistencia en los 7 días de 301.6kg/cm², teniendo un mayor f'c de concreto patrón y diseño.

Tabla 33

Costos Unitarios de Concreto con A.V al 6.0% para Pavimento f'c=280 kg/cm²

CONCRETO CON A.V f'c=280 kg/cm²							
Rendimiento	m ³ /Dia	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo UD por m ³		572.268	
Código	Mano de Obra	Und	Cuad.	Cant.	Precio S/.	Parcial S/.	
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	Hh	3.7500	2.0000	18.80	37.60	
0147010001	CAPATAZ	Hh	0.1000	0.0533	20.30	1.08	
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0533	18.80	10.03	
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.0667	15.82	16.88	
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.00	69.33	
						134.92	
	Materiales						
0204000008	ARENA GRUESA	m ³		0.274	120.00	32.88	
0205000030	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m ³		0.333	120.00	39.96	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	m ³		11.000	25.50	280.5	
0239050000	AGUA	m ³		0.216	8.00	1.728	
0201020003	ALOE VERA	kg		23.28	2.00	46.56	
						401.628	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	134.92	6.75	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm		0.5334	28.30	15.10	
0349100023	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm		0.5334	26.00	13.87	
						35.72	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en los resultados de costos unitarios del concreto patrón y concreto empleado aloe vera de 6.0% del peso de cemento: existe una diferencia de precios de 46.64 soles, siendo más elevado el costo de concreto con aloe vera de 6.0%, por metro cubico. Al analizar el incremento del aloe vera de 6.0%, se obtuvo un mayor slump de 4" obteniendo una resistencia en 7 días de 246.8.6kg/cm², del cual se observa que la resistencia disminuye al concreto patrón y al f" c de diseño.

V. DISCUSIÓN

Mediante el alcance analizado se procede a determinar, tomando en cuenta los antecedentes lo siguiente:

1. “Los diseños de mezcla se realizaron mediante el método ACI con el fin de comprobar la cantidad necesaria por metro cubico, asimismo se midió la cantidad de aditivo, para este diseño se consideró el aloe vera en relación de su proporción del cemento siguiendo las consideraciones de la ASTM C 494 . En comparación con la tesis de Aburto , Z (2017) quien plasma la cantidad de sábila en proporción al peso total para una cantidad base de 18 kg tomando en cuenta el porcentaje de 1 hasta 6 % así mismo Risco , E (2016) en su tesis de investigación tiene en cuenta la evaluación de la trabajabilidad y resistencia con extracto de sábila considerando un porcentaje de 0.25%, 0.75% y 1% en relación al cemento, así como Peña, J. (2018) reemplaza el cemento con porcentajes de 7% y 10% de mucilago de aloe. Para la presente investigación se discurió la categoría de los aditivos ,normalmente donde las dosificaciones se realizan en base al material cementante, se consideró tomar porcentajes de nuestro aditivo en base a los estudiosprevios mencionados de 3, 6, 9 y 12 % a fin de obtener nuevos datos en porcentajesproporcionales y en relación a la cantidad de cemento con lo que se obtuvo la cantidad de aditivo a usar para 1 m³ y para 9 probetas de concreto con un volumende 0.0212 m³ las cuales fueron de análisis para obtener resultados posteriores”.

2. “Al condensar el diseño de mezcla se procesó datos de nuestra mezcla de concreto , así como el asentamiento mediante por la ASTM C 143 con el cono de Abrams, donde se observó que al realizar más incorporación de Aloe vera en la mezcla de concreto obtiene el mismo SLUMP del concreto patrón de 4.0 pulg, de A.V 4 pulg., al 6% de A.V 4 pulg, al 1.9% en la investigación de Aburto, Z. (2017) a más incorporación de aloe vera al concretoel SLUMP disminuía obteniendo así con el concreto patrón 2.95 pulg., al 1% de A.V 1.96 pulg, al 2% de A.V 0.98 pulg., al 3% de A.V 0.75 pulg., al 4% de A.V 0.5 pulg.,al % de A.V 0.4 pulg.y al 6% de A.V 0.2 pulg. se acciona que los porcentajes obtenidos es ocasionada por la

incorporación de aditivo en la mezcla, en la presente tesis se está tomando exocarpio con 2mm de gel de aloe, pero la proporción del aditivo ha sido distinta”.

“En la investigación de Risco, E. (2016) en sus pruebas realizadas obtuvo asentamiento con incorporación del aditivo (sábila deshidratada) teniendo una mejora de consistencia de forma notable variando de 3.4 pulg. con el patrón a 8 pulg. con el porcentaje mayor evaluada en dicha investigación. Entonces podemos identificar que a mayor cantidad de sábila se produce un incremento en la consistencia del concreto en estado fresco”.

3. “Se procedió con la toma de temperatura del concreto en estado fresco siendo uno de los factores importantes de influencia en la calidad, tiempo de fraguado y resistencia para cada diseño generado se evaluó la temperatura que oscilo entre los 22° y 26°C estando dentro de los parámetro de la NTP 339.114 y la ASTM C94 se indica la temperatura máxima del concreto en el momento de la colocación no debe exceder los 32°C; no existen antecedentes donde se haya tomado la temperatura del concreto con adición de Aloe en estado fresco ocasionada por la forma en la cual ha sido incorporado el aditivo en la mezcla dado que al igual que dicha tesis se está tomando exocarpio con 2mm de gel de aloe, pero la proporción del aditivo ha sido diversa”.

4. “Según la magnitud de las resistencias del diseño de mezcla del concreto realizado, se obtuvo que a mayor incorporación de Aloe vera al diseño de mezcla de concreto en un 1.9% la resistencia es mayor, pero al tener incorporación mayor de 6% la resistencia tendrá una disminución progresiva. En relación al porcentaje incorporados se obtuvo que a los 7 días de fraguado con el concreto patrón se llegó a una resistencia de 271.6 kg/cm², con el 1.9% de A.V una resistencia de 301.6 kg/cm², con 6% de A.V una resistencia de 246.8 kg/cm², obteniendo un porcentaje mayor en comparación que nuestro f'c de diseño 280 kg/cm², contrastando con la tesis de Aburto, Z. (2017)) nos muestra valores tales que a mayor incorporación de Aloe Vera hasta un 3% la mezcla adquiere mayor

resistencia que el concreto patrón, pero porcentajes que sobrepasen el 3% las resistencias se reducen”.

“Las resistencias obtenidas por Aburto fueron realizadas a los 28 días de fraguado alcanzando, así como resistencia mayor con incorporación de Aloe 313.10 kg/cm², de la misma forma se estimó la comparación con Risco, E. (2016) el cual analiza resistencias a porcentajes de 0.25%, 0.75% y 1% pero en este caso con sábila deshidratada a los 14 días de fraguado obtiene resistencias tales como: 285.38 kg/cm² con el empleo del 1% de A.V. Aunque nuestras pruebas fueron solo analizadas hasta los 14 días de fraguado las resistencias obtenidas en esta investigación resultaron mayores que los porcentajes establecidos por la ACI por tiempo de fraguado obteniendo buenas resistencias y también resultados mayores como se muestra en comparación a la tesis de Aburto, Z. (2017) que evaluó a los 28 días y Risco, E. (2016) evaluando a los 14 días”.

VI. CONCLUSIÓN

Para la presente tesis de investigación se obtiene las siguientes conclusiones a fin de responder a nuestros objetivos planteados.

- 1 Según el objetivo general, se precisó el comportamiento del concreto con Aloe vera en el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar, distrito de Villa el Salvador, con el fin de obtener una óptima resistencia con la adición del aloe vera en diseño de concreto, para la losa de rodadura que dará un mejor fácil acceso vehicular.
- 2 El primer objetivo , se determina a evaluar comportamiento del concreto con aloe vera en la resistencia de la losa de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador, se procedió a realizar los ensayos del diseño de mezcla del concreto con la incorporación del Aloe vera de un porcentaje de 1.9%, obteniendo una mejor resistencia de 301.6 kg/cm² a los 7 días y mayor que nuestro f'c de diseño de 280 kg/cm², se obtiene como resultado el porcentaje determinado por el método ACI, llegando en sus 7 días de rotura llegando a un 107.7% con la adición de Aloe vera de 1.9% en comparación al resto del diseño de realizado, el presente diseño de mezcla de concreto con adición de Aloe vera de 1.9% se considera que cuenta con buena resistencia, respondiendo a la hipótesis se considera propicia la incorporación de Aloe vera en el diseño de concreto para el diseño de pavimento rígido.
- 3 Con el segundo objetivo específico, se mide el efecto del empleo del concreto con aloe vera sobre la superficie de rodadura para el diseño de pavimento rígido en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador, de la evaluación realizada en los ensayos de resistencia de la compresión del procedimiento de la ASTM C78, teniendo como contraste con el concreto patrón y emperando Aleo vera en el concreto al 1.9%, llegando a superar en un 10.7% teniendo mayor resistencia al f'c de diseño de 280 kg/cm², por lo tanto se considera que es capaz de soportar más

cargas de vehículos y sin necesario tener una mayor dimensión de la losa proyectada para adquirir mayor resistencia. De tal forma se responde a la hipótesis que el concreto con la incorporación de aloe vera es favorable en la superficie de rodadura para el diseño de pavimento rígido.

- 4 Finalmente como tercer objetivo, se Halla la influencia en costos del concreto con aloe vera para la superficie de rodadura en el diseño de pavimento rígido, del análisis de precios unitarios por metro cubico del concreto $f'c=280$ kg/cm² del cual se obtuvo: concreto patrón con SLAMP de 4" y resistencia 7,14 días entre 271.6 kg/cm², 338.1 kg/cm² con costo de 525.628 soles, y con concreto con incorporación de aloe vera con 1.9% del peso del cemento con costo de 540.448 soles con SLAMP de 4" obteniendo mejor trabajabilidad con resistencia de 7, 14 días entre 301.6 kg/cm², 331.2kg/cm², resultando una diferencia de 14.82 soles para el diseño de pavimento rígido, del cual se responde a nuestra hipótesis pues en costos es considerada sostenible el empleo del concreto con Aloe vera para el diseño del pavimento rígido en la en la avenida Villa del Mar en el distrito de Villa el Salvador.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para las futuras investigaciones son las siguientes:

- 1 Se recomienda realizar un análisis profundo a la investigación, con el fin de obtener todos los datos necesarios para mejorar el diseño de pavimento rígido con incorporación de aloe vera, así mismo se obtenga un diseño de mayor fluidez y menos brumoso para mejorar el rendimiento y resistencia de este nuevo compuesto.
- 2 Se recomienda analizar otros porcentajes con incorporación de aloe vera pero no mayor de 1.9%, dado que al utilizar mayor porcentaje se incrementa el asentamiento de SLUMP, por otro lado, se detectó que se obtiene menor resistencia del concreto, por tal motivo es recomendable analizar porcentajes menores de 1.9%, con el fin de obtener mayor precisión en los resultados requeridos.
- 3 Se recomienda tomar en cuenta los ensayos a compresión a edades mayores de 28 días para determinar y observar cómo influye el concreto con incorporación de aloe vera y en el lapso del tiempo proyectados analizar si las propiedades mecánicas del concreto aumentan o en su defecto disminuyen.
- 4 Concluyendo las recomendaciones, hacer un análisis de la incorporación de aloe vera, puede caracterizarse como un potencial inhibidor ante la corrosión del acero, por haber antecedentes de estudios al respecto de ello en el cual se muestra que a ciertas cantidades y comparado con un concreto patrón es propicio e inhibe a la corrosión. El resultado beneficiario al empleo del Aloe vera al concreto, dado que puede ser empleado en el concreto de diseños de componentes estructurales.

REFERENCIAS

AASHTO. (1993). American Association of State Highway and Transportation. *Guide for Design of Pavements Structures*. Washington. Retrieved from <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>.

Aburto, Z. (2017). Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural. (*tesis de licenciatura*). Universidad nacional de Trujillo. Retrieved from <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/894/browse?value=Aburto+Moreno%2C+Zenown+Ali+Elbinz&type=author>

ASOCEM. (1998). *Boletín técnico n°81*.

ASTM 469. Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression. (n.d.).

ASTM C 143. Método de prueba estándar para el asentamiento del hormigón de cemento hidráulico. (n.d.).

ASTM C 192. Práctica Normalizada para Preparación y Curado de Especímenes de Concreto para Ensayo en Laboratorio. (n.d.).

ASTM C 29. Método de ensayo estándar para determinar la densidad en masa (peso unitario) e índice de huecos en los agregados. (n.d.).

ASTM C 31. Práctica Normalizada para Preparación y Curado de Especímenes de Ensayo de Concreto en la Obra. (n.d.).

ASTM C 39. Método de Ensayo Normalizado para la Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto. (n.d.).

ASTM C 494. Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto. (n.d.).

ASTM C 78. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la flexión del concreto (Utilizando viga simple con carga en los tercios del claro). (n.d.).

ASTM C 94. Especificación Normalizada para Concreto Premezclado. (n.d.).

- ASTM D 1557. Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN- m/m³)). (n.d.).
- ASTM D 1883. Standard Test Method for California Bearing Ratio (CBR) of Laboratory-Compacted Soils. (n.d.).
- ASTM D 2216. Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. (n.d.).
- ASTM D 2487. Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes(Unified Soil Classification System). (n.d.).
- ASTM D 2488. Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedures). (n.d.).
- ASTM D 422. Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016). (n.d.).
- ASTM D 4318. Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. (n.d.).
- ASTM D 4643. Standard Test Method for Determination of Water Content of Soil and Rock by Microwave Oven Heating. (n.d.).
- Babilonia, I., & Urango, S. (2015). El uso de aditivos de origen natural integral a masas de concreto para la protección contra la corrosión del acero estructural embebido. (*Tesis de licenciatura*). Universidad de Cartagena, Cartagena.
Retrieved from
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/2394>
- Becerra, M. (2012). *Tópicos de Pavimentos de Concreto*. Lima. Retrieved from
https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro_pavimentos_al_cap_2
- Bernal. (2010). *Metodología de la investigación administrativa, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson .
- Bonilla, M., & Jiménez, L. (2016). Potencial industrial del Aloe Vera. *revista cubanade farmacia*, 50(1), 139-150.
Retrieved from
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152016000100013

- Burgos, B. (2014). *"Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta de S/R: Santa Elvira - El Arenal, en la comuna de Valdivia"*. (tesis de licenciatura), Universidad Austral de Chile. Retrieved from <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfcib957a/doc/bmfcib957a.pdf>.
- Cabrera, A., & Urgiles, D. (2017). *"Análisis de sensibilidad de parámetros en el diseño de pavimentos rígidos por los métodos de la AASHTO y PCA"*. (tesis de pregrado), Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27328>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Herrera, H., Franco, M., Miranda, J., Hernández, E., Espinoza, A., & Fajardo, G. (2015). GEL DE ALOE-VERA COMO POTENCIAL INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN DEL ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 6(3), 9-23. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3236/323642274002.pdf>.
- Higuera, C. (2010). *Nociones sobre métodos de diseño de estructuras de pavimentos para carreteras* (Vol. II). Tunja, Colombia: Uptc.
- Hurtado, I., & Toro, J. (2007). *"Paradigmas y Metodos de Investigación en Tiempos de Cambio"*. Retrieved from <https://epinvestsite.files.wordpress.com/2017/09/paradigmas-libro.pdf>.
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad Intelectual e Industria. *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamericana.*, 3(1), 47 - 50.

- Minchán, C. (2019). *"Análisis Comparativo de Estructuras de Pavimento Rígido mediante metodos de diseño AASHTO y PCA aplicado en una vía pública, Cajamarca - 2019"*. (tesis de licenciatura), Universidad Peruana del Norte. Retrieved from <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22273/Minch%c3%a1n%20Lezcano%20Christian%20Kevin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Montejo, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Mora, A., & Argüelles, C. (2015). *"Diseño de pavimento rígido para la urbanización Caballero y Gongora, Municipio de Honda - Tolima"*. (tesis de grado), Universidad Católica de Colombia. Retrieved from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2687/1/dise%C3%B1o%20de%20pavimento%20r%C3%ADgido%20para%20la%20urbanizaci%C3%B3n%20de%20Caballero%20y%20Gongora%20Municipio%20de%20Honda-Tolima.pdf>.
- MTC. (2014). Manual de Carreteras: "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimento" seccion: SUELOS Y PAVIMENTOS. Perú. Retrieved from https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html.
- MTC. (2016). Manual de ensayo de materiales. Perú. Retrieved from https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf.

Narvaez, R., & Pereira, N. (2015). *La Sábila (aloe vera): petróleo verde cristiano de Venezuela fórmulas y más fórmulas*. Caracas, Venezuela: fundación editorialel perro y la rana.

Retrieved from

<https://www.yumpu.com/es/document/read/55005201/la-sabila-aloe-vera-petroleo-verde-cristalino-de-venezuela/5>.

NTP 339.034. HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. (n.d.).

NTP 339.114. CONCRETO. Concreto premezclado. (n.d.).

NTP 400.012. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. (n.d.).

Ortiz, B., & Tocto, E. (2018). *“Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018”*. (tesis de licenciatura), Universidad César

Vallejo. Retrieved from

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_M_ADM-Tocto_REG.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ortiz, J. (2010). *Aloe vera la planta del futuro (sábila)*. Bloomington: AuthorHouse. Retrieved

from

<https://books.google.com.pe/books?id=bWCB4uNQIJcC&printsec=frontcove&dq=libro+de+aloe+vera&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjZ69n1iJPmAhWEpFkKHx9zDSMQ6AEILjAB#v=onepage&q=libro%20de%20aloe%20vera&f=false>.

- Peña, J. (2018). Resistencia a la compresión de mortero con cemento sustituido al 7% y 10% por mucilago de aloe vera(sábila). (*tesis de licenciatura*). Universidad san pedro, Chimbote. Retrieved from http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10390/Tesis_59414.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Risco, E. (2016). *Compórtamiento de la trabajabilidad y resistencia a compresion del concreto adicionado con extracto de sábila, ciudad barranca-2016*. Universidad nacional de Ancash , Huaraz. Retrieved from <https://docplayer.es/125950316-Universidad-nacional-de-ancash-santiago-antunez-de-mayolo.html>.
- Sánchez, D. (2013). *Tecnología del concreto manejo y colocación en obra* . Colombia: Vargas impresiones.
- Suvitha, P., Tharanishkrishna, K., Raju, S., Desinguraja, G., & Lakshmanarayanan, S. (2018). Experimental investigation on strength properties of uring concrete incorporated with polymeric material as self curing agent. *Indian J. Sci. Res.*,20(2), 165 - 170. Retrieved from https://www.ijsr.in/upload/1045037570Chapter_34.pdf.
- UMSS. (2004). *PAVIMENTOS texto guía*. Cochabamaba, bolivia: Universidad Mayor de san Simón.

ANEXOS

**ANEXO 1: ENSAYOS Y RESULTADOS DE
LABORATORIO**

**ENSAYOS Y PRUEBAS DE LABORATORIO
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

- **EJECUTA: LABORATORIO A&A TERRA LAB S.A.C.**
- **ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**
- **LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**
- **CONTENIDO DE HUMEDAD**
- **PROCTO MODIFICADO PARA CBR**
- **ANÁLISIS QUÍMICO**
- **ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA C.B.R**



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	A&A-QC-PR-004-01
	CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE MEDIANTE SECADO ASTM D 2216	REVISIÓN: 01
		Página 1 de 1

HUMEDAD NATURAL
NORMAS TÉCNICAS: ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO :	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR		
SOLICITANTE :	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ	ASESOR :	Ing. ROBERT WILFREDO SIGUENZA
	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA		
UBICACIÓN :	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador	CALICATA :	C-1
ENTIDAD :	Universidad Cesar Vallejo	N.F. :	-
MUESTRA :	M-1 (Material propio)	FECHA :	05/08/21
PROF. (m) :	—	HECHO POR :	AMMA

N° TARA		7
PESO TARA + SUELO HUMEDO	gr.	370,80
PESO TARA + SUELO SECO	gr.	358,90
PESO DE AGUA	gr.	11,90
PESO DE LA TARA	gr.	
PESO DEL SUELO SECO	gr.	358,90
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3,3

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 Cel 99762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	A&A-QC-PR-004-01
	CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE MEDIANTE SECADO ASTM D 2216	REVISIÓN: 01
		Página 1 de 1

HUMEDAD NATURAL NORMAS TÉCNICAS: ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR

SOLICITANTE : LINDER VICTOR URGO VASQUEZ

ASESOR :

Mag. ROBERT WILFREDO SIGUENZA

: PABLO EDUARDO OBREGON CHALUCA

UBICACIÓN : Av. Villa del Mar - Villa el Salvador

CALCATA : C-2

ENTIDAD : Universidad Cesar Vallejo

N.F. : -

MUESTRA : M-1 (Material propio)

FECHA : 09/08/21

PROF. (m) : 0.10 - 0.90 m.

HECHO POR : AMMA

Nº TARA		2
PESO TARA + SUELO HUMEDO	gr.	323,60
PESO TARA + SUELO SECO	gr.	323,00
PESO DE AGUA	gr.	2,60
PESO DE LA TARA	gr.	
PESO DEL SUELO SECO	gr.	323,00
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0,8

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



A&A TERRA LAB S.A.C.

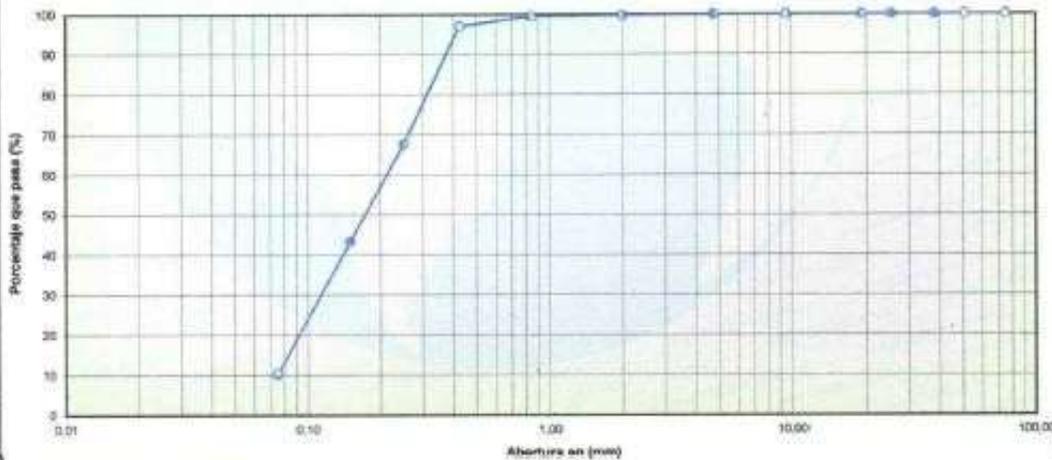
	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	A&A-QC-PR-002-01
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 6913	REVISIÓN: 01
		Página 1 de 1

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALGUE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR
SOLICITANTES : LINDOR VICTOR URCO VASQUEZ **ASESOR :** Mag. ROBERT WILFREDO SIBUENZA
UBICACIÓN : PABLO EDUARDO OBERDÓN CHAUCA **CALICATA :** C-3
ENTIDAD : Av. Villa del Mar - Villa el Salvador **N.F. :** -
MUESTRA : M-1 (Material propio) **FECHA :** 05/06/21
PROF. (m) : 0.10 - 1.50 m. **HECHO POR :** AMMA

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso Total : 306 gr.		
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	Grava	0 gr.	0.0% (0.00 - 4.75 mm)
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena	185 gr.	59.7% (0.075 - 4.75 mm)
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0	A. N° 200	0.1 gr.	0.3% (0.075 - 0.425 mm)
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Cu	3.00	Cu
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	LIMITES DE CONSISTENCIA		
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	Limite Líquido	N.P.	
N° 10	2.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Limite Plástico	N.P.	
N° 20	0.84	0.0	0.0	0.0	100.0	Indice Plástico	N.P.	
N° 40	0.425	0.0	0.0	0.0	100.0	CLASIFICACIÓN DEL SUELO		
N° 60	0.25	0.0	0.0	0.0	100.0	A.A.S.H.T.O.	A-3	
N° 100	0.15	0.0	0.0	0.0	100.0	S.U.C.S.	SP-SM	
N° 200	0.075	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena Mal Gradada con Limo		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
 ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 Ing. JUNIOR COBLES ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	A&A-QC-PR-004-01
		REVISIÓN: 01
	CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE MEDIANTE SECADO ASTM D 2216	Página
		1 de 1

HUMEDAD NATURAL
NORMAS TÉCNICAS: ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR

SOLICITANTE : LINDER VICTOR URCO YABQUEZ ASESOR : Mag. ROBERT WILFREDO SIGUENZA

: PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA

UBICACIÓN : Av. Villa del Mar - Villa el Salvador

CALICATA : C-3

ENTIDAD : Universidad Cesar Vallejo

N.F. : -

MUESTRA : M-1 (Material propio)

FECHA : 05/06/21

PROF. (m) : 0.10 - 1.50 m.

HECHO POR : AMMA

N° TARA		4
PESO TARA + SUELO HUMEDO	gr	322.20
PESO TARA + SUELO SECO	gr	316.40
PESO DE AGUA	gr	5.80
PESO DE LA TARA	gr	
PESO DEL SUELO SECO	gr	316.40
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.8

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 JUNIO CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN
JEFE DE LABORATORIO
CIP 149762



A&A TERRA LAB S.A.C.

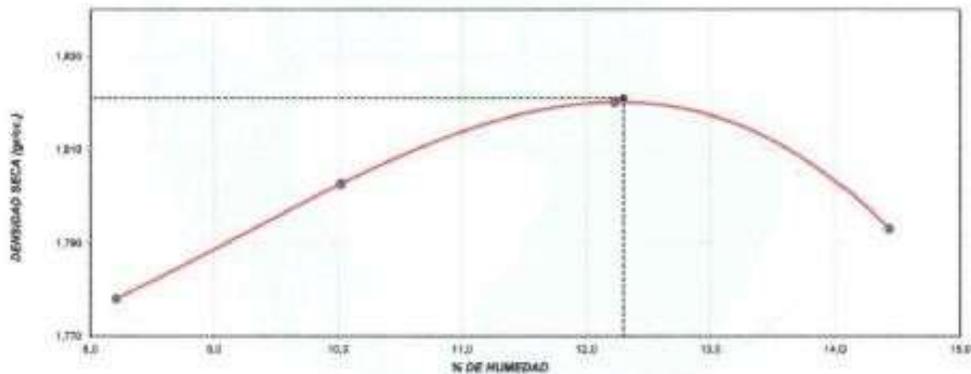
Proyecto	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR		
Solicitante	LINDER VICTOR LIRDO VASQUEZ PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	Muestreado por	JORS RAMOS
Asesor	Reg. ROBERT WILFREDO SIGUENZA	Ensayado por	A. Morales
Ubicación de Proyecto	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador	Fecha de Ensayo	10/09/2021
Material	Arena Mal Graduado con Limo SP-5M	Turno	Duma
Entidad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Profundidad	1.5 m
Sondeo / Calicata	C-3	Norte	---
N° de Muestra	M-1	Este	---
Progresiva		Cota	---

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR ASTM D1557 / ASTM D1883

	Volumen Molde	2091.4	cm ³			
	Peso Molde	6363	gr.			
NUMERO DE ENSAYOS						
		1	2	3	4	5
Peso Suelo + Molde	gr.	10407	10531	10655	10674	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4024	4148	4272	4291	
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,924	1,993	2,043	2,092	
Recipiente Numero		0	0	0	0	
Peso de la Tara	gr.	0,0	0,0	0,0	0,0	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	341,4	256,9	310,3	308,6	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	315,5	233,5	276,5	266,7	
Peso del agua	gr.	25,9	23,4	33,8	38,9	
Peso del suelo seco	gr.	316	234	277	270	
Contenido de agua	%	8,2	10,0	12,2	14,4	
Densidad Seca	gr/cc	1,778	1,803	1,820	1,793	

Densidad Máxima Seca: **1,821** gr/cm³. Contenido Humedad Optima: **12,30** %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de A&A TERRA LAB S.A.C.

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. JUNO CANTOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762



A&A TERRA LAB S.A.C.

Certificado N° QUIM. 068/06-21

ANALISIS QUIMICO

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN
AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR

SOLICITANTES : LINDER VICTOR URCO VASQUEZ
PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA

UBICACION : Av. Villa del Mar - Villa el Salvador

MUESTRA : C2-M1 / 0.10 - 0.90 m.

ZONA /SECTOR :

FECHA : 11/06/2021

ENSAYO EN MUESTRA PREPARADA

PARAMETROS	RESULTADOS	METODO DE ENSAYO
SULFATOS, ppm	300,00	NTP 339.178
CLORUROS, ppm	2861,00	NTP 339.177
SALES TOTALES, ppm	5835,00	NTP 339.152

VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO:

Los resultados de este informe técnico son válido solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe.

A&A TERRA LAB S.A.C


Ing. JUNIOR CARLOS HOJAS VILCAHUAMAN
JEFE DE LABORATORIO
CIP 149762



A&A TERRA LAB S.A.C.

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		MAG. PL 2020/									
		ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA C.B.R.		REVISIÓN 01									
		ASTM D1883		Página									
				02 de 02									
INFORMACIÓN DEL CLIENTE													
Proyecto	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALDE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR												
Solicitante	UNDER VICTOR LINCO VASQUEZ VILCA POMA, RUBEN LEONARDO	Muestreado por	JORS RAMOS										
Atención	Mag. ROBERT WILFREDO SIGUENZA	Ensayado por	A. Morales										
Ubicación de Proyecto	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador	Fecha de Ensayo	14/09/2021										
Materia	Arena Mal Graduada con Limo SP-SM	Turno	Día										
Identificación	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Profundidad	1.5 m										
Procedencia	C-3												
N° de Muestra	M-1												
CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Muestra N°	10		10		11								
Número de capas	0		0		0								
Número de golpes	20		20		20								
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO							
Peso suelo + molde (gr.)	11340	11178	11832	11894	11730	12021							
Peso molde (gr.)	8720	8720	7438	7438	7033	7833							
Peso suelo compactado (gr.)	4321	4454	4115	4256	4697	4188							
Volumen del molde (cm ³)	2112	2112	2108	2108	2116	2118							
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.048	2.108	1.951	2.018	2.223	1.976							
Densidad seca (gr./cm ³)	1.821	1.838	1.738	1.748	1.888	1.832							
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
Tara + suelo húmedo (gr.)	205.7	202.8	205.0	192.4	203.9	209.4							
Tara + suelo seco (gr.)	205.1	202.7	205.0	186.8	202.2	218.1							
Peso de agua (gr.)	0.6	0.1	0.0	5.6	3.7	46.3							
Peso de suelo seco (gr.)	205.1	202.7	205.0	186.8	202.2	218.1							
Humedad (%)	0.3	0.0	0.0	3.0	1.8	21.2							
EXPANSIÓN													
Fecha	Hora	Tiempo Hg	Del 0.01"	Expansión		Del	Expansión		Del	Expansión			
				mm	%		mm	%		mm	%		
08-sep	10:10	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
10-sep	10:10	24							0	0.00	0.00		
11-sep	10:10	48							0	0.00	0.00		
12-sep	10:10	72							0	0.00	0.00		
13-sep	10:10	96				0	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
NO EXPANSIVO													
PENETRACIÓN													
Penetración (mm)	Carga Standard (kg/cm ²)	Muestra N° 10				Muestra N° 10				Muestra N° 11			
		Carga	Corrección	Carga	Corrección	Carga	Corrección	Carga	Corrección	Carga	Corrección	Carga	Corrección
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		37	3.4			36	3.4			10	0.9		
0.050		149	13.8			152	14.1			47	4.4		
0.075		257	23.9			257	23.9			71	6.6		
0.100	30.367	383	35.6	19.0	21.3	100	9.3	10.0	14.2	110	10.2	6.5	6.2
0.150		427	39.8			200	18.6			157	14.6		
0.200	101.468	462	43.2	24.0	26.8	238	22.2	17.0	18.1	244	22.6	15.0	15.4
0.300		476	44.5			484	45.2			277	25.7		
0.400		471	44.0			267	24.8			240	22.4		
0.500		522	48.6			404	37.6			330	30.7		
OBSERVACIONES:													
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de A&A TERRA LAB S.A.C.													
ELABORADO POR						APROBADO POR							
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO						 A&A TERRA LAB S.A.C. JUNIOR ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149782							



A&A TERRA LAB S.A.C.

177

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA C.B.R. ASTM D1557	MAQUINARIAS REVISION 01 Pagina 02 de 03
INFORMACION DEL CLIENTE		
Proyecto : DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR Solicitante : LINDER VICTOR URCO VASQUEZ Atención : VILCA POMA, RUBEN LEONARDO Ubicación de Proyecto : Mag. ROBERT WILFREDO SIGUENZA Materia : Av. Villa del Mar - Villa el Salvador Material : Arena Mal Graduada con Limo SP-SM	Muestreado por : JORS RAMOS Ensayado por : A. Morales Fecha de Ensayo : 14/06/2021 Turno : Diurno	
Identificación : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Procedencia : C-3 N° de Muestra : M-1	Profundidad : 1,5 m	
Datos de muestra Máxima Densidad seca : 1,821 gr/cm ³ Máxima Densidad seca a 95% : 1,730 gr/cm ³ Cálculo Contenido de Humedad : 12,30 %		
C.B.R. (96) 96 GOLPES : 21,3 %	C.B.R. (25) 25 GOLPES : 14,2 %	C.B.R. (10) 10 GOLPES : 9,2 %
CURVA DE COMPACTACION - ASTM D1557		
C.B.R. (100% M.D.S.) 9.1" : 21,3 %	C.B.R. (95% M.D.S.) 9.1" : 13,5 %	
CURVA CBR vs DENSIDAD SECA		
C.B.R. (100% M.D.S.) 9.2" : 22,4 %	C.B.R. (95% M.D.S.) 9.2" : 16,4 %	
OBSERVACIONES: * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de A&A TERRA LAB S.A.C.		
ELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	APROBADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. RUNKOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762	

**ANEXO 2: ENSAYOS Y RESULTADOS DE
LABORATORIO**

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

- **EJECUTA: LABORATORIO A&A TERRA LAB S.A.C.**
- **ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO FINO Y GRUESO PARA CONCRETO - ASTM C 136**
- **PESO UNITARIO EN AGREGADOS**
- **PESO ESPECÍFICO**
- **DISEÑO TEORICO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)**



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ABA-GC-PR-005-01

REVISIÓN 02

Página

01 de 01

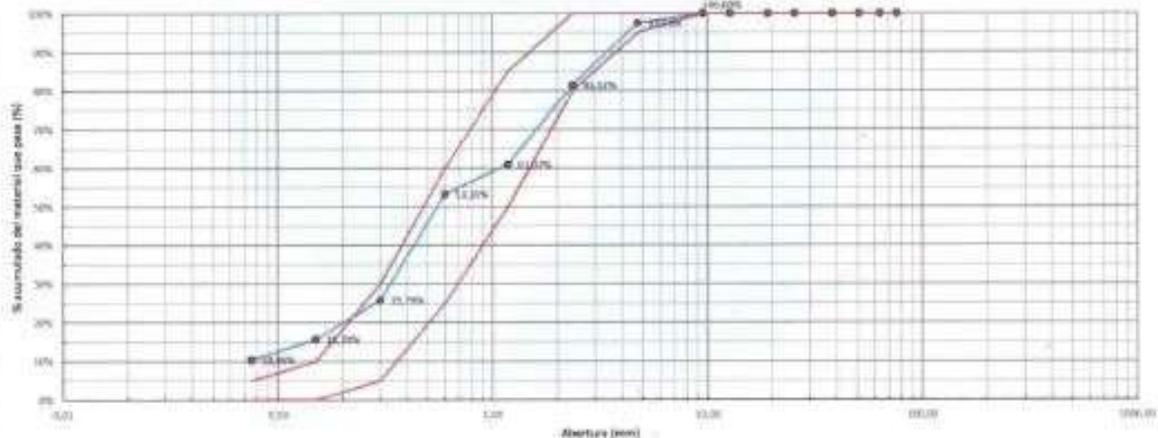
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS PARA CONCRETO - ASTM C 136

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALDE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR
 SOLICITANTE: LINDER VICTOR URCO VASQUEZ
 PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA
 UBICACIÓN: Av. Villa del Mar - Villa el Salvador
 CANTERA: _____
 Fecha de ensayo: 18/09/2021

MALLA		PESO RETENIDO en gramos (g)	% RETENIDO (a) = (b/a) * 100	% RETENIDO ACUMUL. (d) = SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	ESPECIFICACIONES (RUSO) ASTM C 33	
Nro.	mm						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.500				100.0%	100%	100%
# 4	4.750	12.8	2.3%	2.3%	97.7%	90%	100%
# 5	2.500	81.8	10.0%	10.5%	89.5%	80%	100%
# 10	1.900	105.1	20.0%	30.5%	69.5%	50%	80%
# 20	0.850	38.3	7.7%	48.2%	51.8%	25%	60%
# 30	0.600	141.2	27.8%	76.0%	24.0%	5%	30%
# 60	0.250	51.7	10.1%	86.1%	13.9%	0%	10%
# 200	0.075	27.4	5.3%	91.4%	8.6%	0%	5%
FONDO		53.9	10.3%	100.0%	0.0%		
TOTAL	(a)	512.3		MODULO FINEZA	2.68		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MODULO DE FINEZA	2.68
TAMARO MAXIMO	3/8"
(C) peso de tara (g)	0.0
(B) peso de muestra original (hmedada)	528.1
(E) peso de muestra seca (g)	512.3
% HUMEDAD	3.00%
(D) (C) - (E) / (C) * 100	
(G) peso de muestra seca (g)	512.3
(F) peso de muestra despues de lavado seco	456.3
% PASANTE DE M # 200	16.3%
(E - F) / (E) * 100	

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:
 1 - Los resultados corresponden a la muestra ensayada
 2 - Prohibida la reproducción total o parcial sin plena autorización de la empresa

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.
 Jg. JUNIOR CAMPOS ROJAS VILCAHLAMAN
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 149762



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MÉCANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

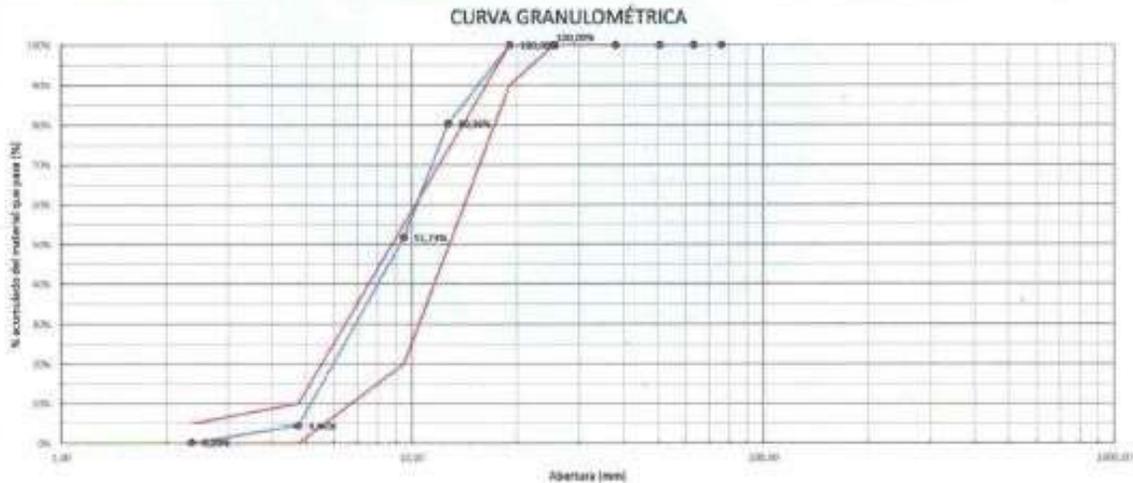
AAA-OC-PR-005-02
 REVISIÓN 02
 Página
 01 de 01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO PARA CONCRETO - ASTM C 136	
---	--

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR.	
SOLICITANTES:	LIDER VICTOR URCO VASQUEZ	
	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	
UBICACIÓN:	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador	
CANTERA:	-	
	Fecha de ensayo:	18/06/2021

GRANULOMETRIA					
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (B)	% RETENIDO (C)=(B/A)*100	% RETENIDO ACUMUL. (D)=SUMA (C)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (D)	ESPECIFICACIONES (RANGO)
					ASTM C 33
Nro.	mm				HUSO 87
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400			100.0%	100.00% 100.00%
3/4"	19.050	0.0%	0.0%	100.0%	90.00% 100.00%
1/2"	12.700	500.0	19.8%	19.8%	80.4%
3/8"	9.500	860.0	38.8%	48.3%	51.7%
#4	4.750	1420.0	47.3%	65.5%	4.5%
#8	2.360	126.0	4.3%	96.8%	0.2%
#16	1.180				0.00%
#30	0.600				5.00%
#60	0.300				
#100	0.150				
#200	0.075				
FONDO	0.0	0.2%	100.0%	0.0%	
TOTAL	60	3084.0		MODULO FINZA	6.43

CARACTERISTICAS FISICAS	
MODULO DE FINZA	6.43
TAMAÑO MÁXIMO	3/4"
(B) peso de tam (g)	0.0
(B) peso de muestra original (meda) (g)	3080.0
(C) peso de muestra seca (g)	3080.0
% HUMEDAD	1.00%
(D)-(C)-(B)/(C)*100	
(E) peso de muestra seca (g)	3082.0
(F) peso de muestra después de lavado seco	2989.0
MPASANTE DE M # 200	
(E-F)/(E) * 100	0.4%



OBSERVACIONES:
 1.- Los resultados corresponden a la muestra ensayada.
 2.- Prohíbese la reproducción total o parcial sin plena autorización de la oficina.

ELABORADO POR:
 Fecha:

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

APROBADO POR:
 Fecha:

A&A TERRA LAB S.A.C.
 Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 149753



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-CC-PR-025-01
	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 PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	
Solicitantes:	LINDER VICTOR URICO VASQUEZ PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	
Ubicación:	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador	
CANTERA:	(agregado Fino)	Fecha de ensayo: 18/06/2021

A.- PESO UNITARIO SUELTO.

1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g	13172	13184
2.- Peso del recipiente	g	3495,0	3495,0
3.- Peso del agregado	g	9677	9689
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986,3	6986,3
5.- Peso unitario suelta húmedo	kg/m ³	1,39	1,38
6.- Peso unitario suelta seco (promedio)	kg/m ³	1,35	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO.

1.- Peso de la muestra compactada + recipiente	g	15595	15714
2.- Peso del recipiente	g	3495,0	3495,0
3.- Peso del agregado	g	12100	12219
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986,3	6986,3
5.- Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1,73	1,75
6.- Peso unitario compactado seco (promedio)	kg/m ³	1,70	

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

C.- CONTENIDO DE HUMEDAD

A.- Peso de la muestra húmeda.	g	590,0	519,2
B.- Peso de muestra seca	g	487,3	506,0
C.- Peso del recipiente	g	0,0	0,0
D.- Contenido de humedad	%	2,61	2,90
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	2,60	

NOTAS:

- 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
- 2.- Prohibida la Reproducción del Informe sin Plena Autorización de la Jefatura.

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



A&A TERRA LAB S.A.C.

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		A&A-OC-PR-023-01	
		REVISION: 01	
		Página 01 de 01	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO EN AGREGADOS (densidad bulk "peso unitario" y vacios de agregados) ASTM C 29			
Proyecto :	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR.		
Solicitantes:	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA		
Ubicación:	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador		
Cantera:	(agregado Grueso)	Fecha de ensayo:	18/06/2021
A.- PESO UNITARIO SUELTO.			
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g	13630	13590
2.- Peso del recipiente	g	3495.0	3495.0
3.- Peso del agregado	g	10135	10095
4.- Constante ó Volumen	m3	6986.3	6986.3
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m3	1.45	1.44
6.- Peso unitario suelto seco (promedio)	kg/m3	1.43	
B.- PESO UNITARIO COMPACTADO.			
1.- Peso de la muestra compactada + recipiente	g	14620	14616
2.- Peso del recipiente	g	3495.0	3495.0
3.- Peso del agregado	g	11125	11116
4.- Constante ó Volumen	m3	6986.3	6986.3
5.- Peso unitario compactado húmedo	kg/m3	1.59	1.59
6.- Peso unitario compactado seco (promedio)	kg/m3	1.58	
ENSAYO : CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE EN AGREGADOS MEDIANTE SECADO ASTM C 565			
C.- CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g	3622.0	2967.0
B.- Peso de la muestra seca	g	2992.0	2957.4
C.- Peso del recipiente	g	0.0	0.0
D.- Contenido de humedad	%	1.00	1.00
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	1.00	
NOTAS:			
1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada			
2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Permit 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. Jhiner CABELLO ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149752	



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		ASA-GC-PR-034-01
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS		REVISIÓN 01
	C 128		Página
			01 de 01

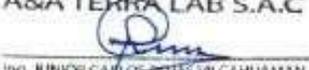
Proyecto :	DISÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR
Solicitantes:	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA
Ubicación:	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador
Fecha de Ensayo:	18/06/2021

I	DATOS.		
1.- Peso de la muestra saturada con superficie seca	g.	500,0	500,2
2.- Peso del agua + fola	g.	652,0	650,7
3.- Peso del agua + fola + muestra as	g.	964,4	962,7
4.- Peso de la muestra seca al horno , 105°C	g.	494,9	494
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g.	312	312

II	RESULTADOS			
A.- Peso especifico de masa	g/cm3	2,538	2,526	2,532
B.- Peso especifico de masa saturada superficialmente seco SSS	g/cm3	2,556	2,559	2,562
C.- Peso especifico aparente	g/cm3	2,713	2,714	2,714
D.- Porcentaje de absorción	%	1,04	1,23	1,14

NOTA

- 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
- 2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Plena 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 VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 148752

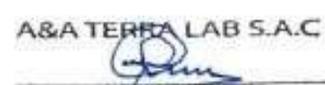


A&A TERRA LAB S.A.C.

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		ASA-QC-PR-020-01		
		REVISIÓN: 01		
DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C 127		Página 01 de 01		
Proyecto :	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR			
Solicitantes:	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ PABLO EDUARDO OBREGON CHAUICA			
Ubicación:	Av. Villa del Mar - Villa el Salvador			
Fecha de Ensayo:	18/06/2021			
I DATOS				
1.- Peso de la muestra saturada con superficie seca	g	3118,0	3053,0	
2.- Peso de la canastilla dentro del agua	g			
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	1963,3	1908,8	
4.- Peso de la muestra seca al horno , 105°C.	g	3095	3028	
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g	1963	1908	
II RESULTADOS				
A.- Peso específico de masa	g/cm ³	2,580	2,545	2,563
B.- Peso específico de masa saturada superficialmente seco SSS	g/cm ³	2,700	2,598	2,644
C.- Peso específico aparente	g/cm ³	2,735	2,706	2,721
D.- Porcentaje de absorción	%	0,75	0,84	0,79
NOTA 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada 2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Plena 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. MINOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149712		



A&A TERRA LAB S.A.C.

		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO					A&A-CC-PT-002-03	
		DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)					REVISIÓN 01	
							Página 1 de 1	
Proyecto:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR							
Solicitantes:	LINDER VICTOR URICO VASQUEZ - PABLO EDUARDO ORREDON CHANCA							
Título:								
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO							
Ubicación de Proyecto:	AV. VILLA DEL MAR VILLA EL SALVADOR							
Fecha de Emisión:	19/05/2024							
Código de Diseño	A&A	Resistencia Nominal (kg/cm ²)	Cemento Tipo		Huso	Aditivo Tipo	Slump Variado (Pulg)	Nº Diseño Prueba
		280	ANDINO	HS/MER	Ø7	-	4	1
I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II. DATOS DEL AGREGADO FINO				
		Cantera:				Cantera:		
01.- Tamaño máximo nominal	1.2"	µm	01.- Peso unitario suelto seco	1350	kg/m ³	02.- Peso unitario compactado seco	1700	kg/m ³
02.- Peso unitario suelto seco	1430	kg/m ³	04.- Peso específico de masa seca	2632	kg/m ³	05.- Contenido de humedad	2,80	%
03.- Peso unitario compactado seco	1580	kg/m ³	06.- Contenido de absorción	1,14	%	06.- Módulo de flexión	2,60	
04.- Peso específico de masa seca	2653	kg/m ³						
05.- Contenido de humedad	1,00	%						
06.- Contenido de absorción	0,75	%						
III. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO								
01.- Resistencia especificada	f _c	280 kg/cm ²						
02.- Resistencia requerida	f _{tr}	304 kg/cm ²						
03.- Contenido de aire atrapado		2 %						
04.- Relación agua cemento		0,400 R/alc						
05.- Achantamiento		4 Pulg						
06.- Volumen unitario de agua		216 litro						
07.- Volumen del agregado grueso		0,562 m ³						
08.- Peso específico del cemento		3030 kg/m ³						
		%						
		gr/cm ³						
		%						
		gr/cm ³						
IV.- CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS				V.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA				
a) Cemento	470 kg/m ³	0,157 m ³	d) Agregado fino	740	-10,52	kg/m ³		
b) Agua	216 litro	0,216 m ³	e) Agregado grueso	857	-1,86	kg/m ³		
c) Aire	2 %	0,02 m ³			-12,40	kg/m ³		
f) Agregado fino	721,2 kg/m ³	0,274 m ³						
g) Agregado grueso	166,0 kg/m ³	0,333 m ³						
	2296,8	1,000 m ³						
VI.- RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Húmedo)			VII.- TANGAS DE ENSAYO			VIII.- RELACIONES		
			0,8400	1,0000				
a) Cemento	470 kg/m ³	18,783 kg	458,57 kg					
b) Agua	204 litro	8,144 kg	202,90 kg					
c) Agregado fino	740 kg/m ³	29,600 kg	740,01 kg					
d) Agregado grueso	857 kg/m ³	30,874 kg	856,84 kg					
	2296,8	92,401 kg	2310,02 kg					
					f) Contenido	11,0	Bolise	
					R/alc	0,400	Diseño	
					R/alt	0,434	Cbs	
					Agregado fino	45	%	
					Agregado grueso	55	%	
IX.- DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)								
Tipo	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua				
En peso (1 bolsa de Cemento):	1,00	1,58	1,91	18,4				
En volumen (bolsa de 1 pulg):	1,00	1,75	2,00	18,4				
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 CABALLERO ROJAS VILCAHUMAN JEFE DE LABORATORIO C/P 149762			



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		AA-00-PR-00-03											
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)		REVISIÓN 01											
		Página 1 de 1											
Proyecto:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPILANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR												
Solicitante:	UNDIR VICTOR IRIJO VASQUEZ - PABLO EDUARDO OBREGON CHANCA												
Estado:	-												
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO												
Ubicación de Proyecto:	AV. VILLA DEL MAR VILLA EL SALVADOR												
Fecha de Emisión:	25/06/2021												
Codigo de Diseño	A&A	Resistencia Nominal kg/cm ²	Cemento Tipo	Huso	Aditivo Tipo	Slump Vaciado (Polg)	N° Diseño Prueba						
		200	ANDIMO HSMHR	Ø7	-	4	1						
I.- DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II.- DATOS DEL AGREGADO FINO									
	Cantera:				Cantera:								
01.- Tamaño máximo nominal	1.2"	g/kg		01.- Peso unitario suelto seco	1350	kg/m ³							
02.- Peso unitario suelto seco	1430	kg/m ³		02.- Peso unitario compactado seco	1700	kg/m ³							
03.- Peso unitario compactado seco	1590	kg/m ³		04.- Peso específico de masa seca	2632	kg/m ³							
04.- Peso específico de masa seca	2663	kg/m ³		05.- Contenido de humedad	1.40	%							
05.- Contenido de humedad	0.50	%		06.- Contenido de absorción	1.14	%							
06.- Contenido de absorción	0.79	%		08.- Módulo de finura	2.65								
III.- ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO													
01.- Resistencia especificada	f _c	280	kg/cm ²										
02.- Resistencia requerida	f _{cr}	364	kg/cm ²										
03.- Contenido de aire atrapado	f _a	2	%										
04.- Relación agua cemento		0.463	R alc										
05.- Asestamiento		4	Fulg										
06.- Volumen unitario de agua		216	Litro										
07.- Volumen del agregado grueso		0.562	m ³										
08.- Peso específico del cemento		3000	kg/cm ³										
09.- Aditivo Aloe Vera		1.5	%										
10.- Densidad aparente Aloe Vera		1.21	g/cm ³										
			%										
			g/cm ³										
IV.- CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS				V.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA									
a) Cemento	470	kg/m ³	0.157	m ³	d) Agregado fino	731	-1.00	kg/m ³					
b) Agua	216	litro	0.216	m ³	e) Agregado grueso	892	-2.58	kg/m ³					
c) Aire	2	%	0.02	m ³			0.70	kg/m ³					
d) Agregado fino	731.3	kg/m ³	0.274	m ³									
e) Agregado grueso	892.0	kg/m ³	0.333	m ³									
	229.8		1.000	m ³									
VI.- RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Humedad)				VII.- TANTAS DE ENSAYO				VIII.- RELACIONES					
			0.0400	1.0000									
a) Cemento	470	kg/m ³	18.753	kg	469.57	kg	F.Cemento:	11.0	Bolsas				
b) Agua	217	litro	8.566	litro	216.70	litro	R alc:	0.480	Diseño				
c) Agregado fino	731	kg/m ³	28.254	kg	731.36	kg	R alc:	0.461	Obra				
d) Agregado grueso	892	kg/m ³	30.988	kg	892.40	kg	Agregado fino	45	%				
	2310.02	kg/m ³	92.421	kg	2310.02	kg	Agregado grueso	55	%				
e) Aloe Vera	7.37	kg/m ³	0.295	kg									
VII.- DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)													
Tipo	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua									
En peso (1 bolsa de Cemento)	1.00	1.56	1.90	19.6									
En volumen (bolsa de 1 pz)	1.00	1.73	1.99	19.6									
ELABORADO POR:						APROBADO POR:							
 ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO						 A&A TERRA LAB S.A.C. Jimmy Carlos Rojas Vilcahuaman JEFE DE LABORATORIO CIR 149762							



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		<small>AMA-02-PR-002-03</small> <small>REVISION 01</small> <small>Página</small> <small>1 de 1</small>						
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (AC)								
Proyecto:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALCE VERA EN AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR							
Solicitantes:	LINER VICTOR URCO VASQUEZ - PABLO EDUARDO OBREGON CHANCA							
Rol:								
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO							
Ubicación de Proyecto:	AV. VILLA DEL MAR VILLA EL SALVADOR							
Fecha de Emisión:	19/06/2021							
Código de Diseño	ASA	Resistencia Nominal (kg/cm²)	Cemento Tipo	Placa	Aditivo Tipo	Suma Velocidad (P/Ag)	Nº Diseño Prueba	
		28d	ANCINO	H&MHR	E7	-	4	
							1	
I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO		Cantares:						
01 - Tamaño máximo nominal	1.2"	mm						
02 - Peso unitario suelto seco	1430	kg/m ³						
03 - Peso unitario compactado seco	1590	kg/m ³						
04 - Peso específico de masa seca	2963	kg/m ³						
05 - Contenido de humedad	0.55	%						
06 - Contenido de absorción	0.79	%						
II. DATOS DEL AGREGADO FINO		Cantares:						
01 - Peso unitario suelto seco	1360	kg/m ³						
02 - Peso unitario compactado seco	1700	kg/m ³						
03 - Peso específico de masa seca	2632	kg/m ³						
04 - Contenido de humedad	1.40	%						
05 - Contenido de absorción	1.14	%						
06 - Módulo de finzas	2.76							
III. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO								
01 - Resistencia especificada	f _c	280	kg/cm ²					
02 - Resistencia requerida	f _{cr}	364	kg/cm ²					
03 - Contenido de aire atrapado		2	%					
04 - Relación agua cemento		0.460	R ac					
05 - Asentamiento		4	Pup					
06 - Volumen unitario de agua		216	litro					
07 - Volumen del agregado grueso		0.962	m ³					
08 - Peso específico del cemento		3000	kg/cm ³					
09 - Aditivo Alce Vera		6	%					
10 - Densidad aparente Alce Vera		1.21	gr/cm ³					
			%					
			gr/cm ³					
IV. CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS			V. CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA					
a) Cemento	470	kg/m ³	0.157	m ³	d) Agregado fino	731	-1.88	kg/m ³
b) Agua	216	litro	0.216	m ³	e) Agregado grueso	892	2.98	kg/m ³
c) Aire	2	%	0.02	m ³			0.70	kg/m ³
d) Agregado fino	721.3	kg/m ³	0.274	m ³				
e) Agregado grueso	886.0	kg/m ³	0.333	m ³				
	2296.8		1.066	m ³				
VI. RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (húmedo)			VII. TANDAS DE ENSAYO		VIII. RELACIONES			
			0.2400	1.0000				
a) Cemento	470	kg/m ³	10.702	kg	459.57	kg	F/Cemento	11.7 Bolsas
b) Agua	217	litro	0.216	litro	216.70	litro	R ac	0.460 Desecho
c) Agregado fino	731	kg/m ³	25.234	kg	731.36	kg	R ac	0.461 Cera
d) Agregado grueso	892	kg/m ³	26.696	kg	892.40	kg	Agregado fino	45 %
e) Alce Vera	22.98	kg/m ³	0.401	kg	23.02	kg	Agregado grueso	55 %
VIII. DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)								
Tipo		Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua			
En peso (1 bolsa de Cemento):		1.00	1.56	1.50	0.6			
En volumen (bolsa de 1 gal):		1.00	1.73	1.99	0.6			
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. AYNOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO C.P. 145762			

**ANEXO 2: PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES DE CONCRETO (ASTM C-39)**

**PRUEBA DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION DE ESPECIMENES DE
CONCRETO (ASTM C-39)**

- **TESIS: “DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AVENIDA VILLA DEL MAR, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR”**
- **EJECUTA: LABORATORIO DE HORMIGON (ULMEN)**
- **SLUM**
- **TEMPERATURA**

Generalidades

Se realizó el diseño de mezcla $f'c$ 280 kg/cm², para el proyecto de tesis “Diseño de pavimento rígido empleando concreto con Aloe Vera en la Avenida Villa del Mar, Distrito de Villa el Salvador”, el cual será realizado en concreto con la adición de Aloe vera analizando de qué manera influye esta adición tanto en compresión y sus propiedades mecánicas.

Para el diseño se consideró la adquisición de los agregados, el agregado grueso y el agregado fino fueron provistos de las ferreterías ubicadas en el distrito de Villa el Salvador, proviene de los materiales que fueron ensayados para determinar las propiedades físicas y mecánicas de estos, proporcionando datos importantes para nuestro diseño de mezcla solicitados y considerados en nuestro proyecto.

Objetivos

Observar de qué manera se comporta el concreto con la adición de aloe vera en comparación con el concreto de diseño (patrón) y analizar si se cumple con los parámetros de las normas técnicas tanto en estado fresco y endurecido, por ende, brindar datos verídicos y reales obtenidos de los ensayos en estado fresco (slump) y de compresión que se realizaran a los 7, 14 y 28 días.

Determinación de probetas.

Bajo la evaluación de especímenes que usamos de 10 cm x 20 cm en nuestra investigación analizamos el volumen de concreto para los ensayos en laboratorio.

Se determinó 2 especímenes por día de rotura (7, 14 y 28 días), obtuvimos como resultado 6 probetas por diseño y un total de 18 probetas de concreto.

Determinación de Volumen del molde de la probeta cilíndrica.

- **Diámetro** 10 cm
- **Altura** 20 cm
- **Área** 78.54cm
- **Volumen** 0.021206 m3.
- **Desperdicio** 1.5



Determinación de la cantidad de los materiales para 6 especímenes.

- **Cemento** 7.79 kg
- **Piedra** 21.45 kg
- **Arena** 16.34 kg
- **Agua** 4.26 lt

Determinación de la cantidad de aloe vera por porcentaje en base al cemento.

Tabla 33

Adición de A.V por diseño de mezcla según % en base a cemento

Adición de aloe vera en (gr) según % en base al cemento	
1.9%	6%
303.33	802.40

Fuente: Elaboración propia.

Mezcla de concreto.

Se determinó la cantidad de los materiales, luego se pasó a pesarlos, para después continuar con la mezcla de concreto usando un trompo de mezclado de 1.5 HP. Una vez homogenizados los materiales se tomó la temperatura del concreto y posteriormente se realizó la prueba de asentamiento "SLUMP", ensayo que se efectuó a través del cono de Abrams.

Materiales y Equipo para realizar la mezcla de concreto.



Figura 36 Materiales y equipo.

Fuente: Elaboración propia.

Materiales utilizados: cemento, piedra, arena, agua y aloe vera.



Figura 37 Materiales

Fuente: Elaboración propia.

1er Paso: Se peso la cantidad de Aloe para 6 probetas

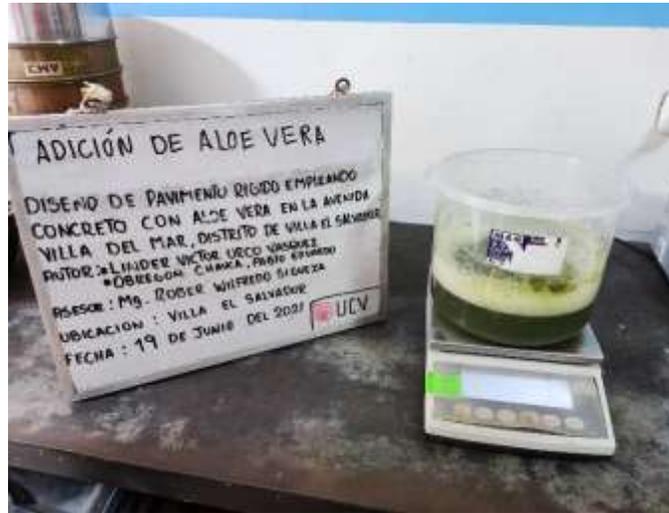


Figura 38 Peso del aloe vera al 6%.

Fuente: Elaboración propia.

2do Paso: Se mezclaron los materiales en el trompo.



Figura 39 Mezcla de materiales.

Fuente: Elaboración propia.

Asentamiento del concreto con el 1.9% de aloe vera de 4”.



Figura 42 SLUMP concreto con 1.9% aloe vera.

Fuente: Elaboración propia.

Asentamiento del concreto con el 6% de A.V de 4”.



Figura 43 SLUMP concreto con 6% aloe vera.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa el llenado del cono Abrams.



Figura 44 Llenado del cono de Abrams.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa el enrasado del cono de Abrams.



Figura 45 Enrasado del cono.

Fuente: Elaboración propia.

Se dejó caer el concreto y se retiró el cono para proceder a medir el SLUMP.



Figura 46 Se realizó en una superficie lisa y pareja.

Fuente: Elaboración propia.

Llenado de especímenes.

Se llenó los moldes en tres capas, las cuales se compactaron con 25 varilladas y 12 golpes con el martillo de goma, por cada capa



Figura 47 Varillado del espécimen

Fuente: Elaboración propia.

Moldes completamente llenos.



Figura 48 Especímenes llenos.

Fuente: Elaboración propia



Figura 49 Especímenes en proceso de curado

Fuente: Elaboración propia



Figura 50 Detalle de especímenes

Fuente: Elaboración propia

Rotura de probetas

Se sacaron los especímenes de la poza de curado para luego ser secados superficialmente a temperatura ambiente y posteriormente ser ensayados en la prensa.



Figura 51 Especímenes preparados para el ensaño.

Fuente: Elaboración propia



Figura 52 Prensa automatizada

Fuente: Elaboración propia.



Figura 53 Puesta de especímenes en la prensa

Fuente: Elaboración propia.



Figura 54 Peso de los especímenes.

Fuente: Elaboración propia.

Rotura del concreto con aloe vera al 1.9%

- **7 días de Fraguado.**



Figura 55 Espécimen #1

Fuente: Elaboración Propia



Figura 56 Espécimen #2

Fuente: Elaboración propia.

- **14 días de Fraguado.**



Figura 57 Espécimen #3

Fuente: Elaboración propia.



Figura 58 Espécimen #4

Fuente: Elaboración propia

- **28 días de Fraguado.**



Figura 59 Espécimen #5

Fuente: Elaboración propia.



Figura 60 Espécimen #6

Fuente: Elaboración propia.

Rotura del concreto con aloe vera al 6%

- 7 días de Fraguado.



Figura 61 Espécimen #1

Fuente: Elaboración propia.



Figura 62 Espécimen #2

Fuente: Elaboración propia

- **14 días de Fraguado.**



Figura 63 Espécimen #3

Fuente: Elaboración propia.



Figura 64 Espécimen #4

Fuente: Elaboración propia

- 28 días de Fraguado.



Figura 65 Espécimen #5

Fuente: Elaboración propia.



Figura 66 Espécimen #5

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS DE LABORATORIO



**A&A
Terra
Lab**
Ingeniería y construcción

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01

REVISIÓN: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	FECHA:	26/06/2021
	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ		
ENTIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS		

1.- MUESTRA	2.- PERSONAL
DESCRIPCION:	DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG/CM2 ADICION ALOE VERA
MUESTRA :	TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"
	LADO :
	PROFUND :
	HECHO POR: --
	OPERADOR: --

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA											4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN										
Nº	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	Ø _{prom} mm	H _{prom} mm	ÁREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA					PROMEDIO		TIPO	IN SITU
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. 1(kg)	f'c	%	f'c	%	FALLA	ENSAYO
1	001	19-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.760	4"	151,77	303,0	180,91	0,00548	2.328	26/06/21	7	46.273	256	91,3	271,6	97,0	2	LABORATORIO
	002					12.760		151,38	304,0	179,98	0,00547	2.332	26/06/21	7	51.740	287	102,7				

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO										
TIPO DE ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA			
							<p>TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.</p> <p>TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.</p> <p>TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embosado.</p> <p>TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acamado.</p>			

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN										
EQ.	PRENSA CONCRETO	VERNIER	BALANZA							
ID	P.C. 100000	V001	B001							

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES

TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

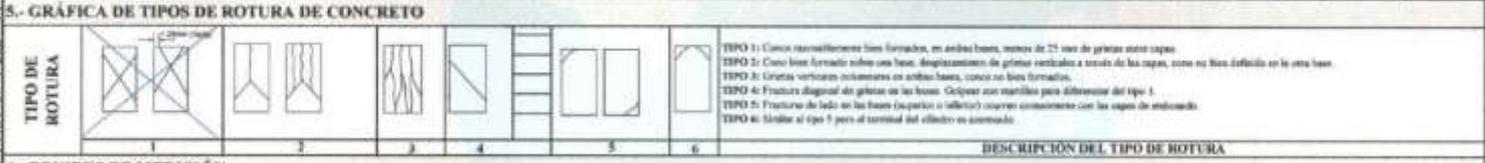
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Nombre:	Nombre:
 A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C Ing JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762

	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS	AAA-QC-PR-014-01
	NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18	REVISION 01 Pagina 1 de 1

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR SOLICITANTES: PABLO EDUARDO OBREGON CISALICA ENTIDAD: LINDER VICTOR LINCO VASQUEZ UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	REGISTRO: FECHA: 06/07/2021
---	--

1.- MUESTRA DESCRIPCION: DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG./CM2 ADICION ALOE VERA MUESTRA: TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"	2.- PERSONAL LADO: _____ PROFUND: _____ HECHO POR: _____ OPERADOR: _____
---	---

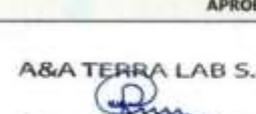
3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA											4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN										
N°	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIRE	PESO (g)	SLUMP (cm)	D _{max} (mm)	H _{max} (mm)	ÁREA (cm²)	VOL. (m³)	DENS. (kg/m³)	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO		TIPO FALLA	INSITU ENSAYO	
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. 10kg	f _c	%	f _c			%
1	003	19-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6" x 12"	280	X	12.800	4"	151,74	304,0	180,84	0,00550	2.328	03/07/21	14	50,274	278	99,3	276,1	99,3	1	LABORATORIO
	004					12.820		151,85	305,0	181,10	0,00552	2.321	03/07/21	14	50,396	278	99,4	1			



6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN									
EQ. ID	PRESA CONCRETO	VERNIER	BALANZA						
	P.C. 100000	V001	8001						

7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
 TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

ELABORADO POR: Nombre:  A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	APROBADO POR: Nombre:  A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS BOHOS VILCAHUMAN JEFE DE LABORATORIO D.P. 143762
---	---

Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

AAA TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "P", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR - DIMA - PERU
 Telefono (511) 301-9466 / Cel.: +51 999 030 506
 administracion@ayaterlab.com / gerencia@ayaterlab.com / www.ayaterlab.com



A&A TERRA LAB S.A.C.

Nº 003654



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

ABA-OC-F9-014-01

REVISION: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISENO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	FABIO EDUARDO OBRERON CHAUCA	FECHA:	15/07/21
ENTIDAD:	LINDER VICTOR URCO VAMORIZ UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	HECHO POR:	-
		OPERADOR:	-

1.- MUESTRA		2.- PERSONAL	
DESCRIPCION:	DISENO DE MEZCLA FC-300 KG./CM2 ADRICION ALOE VERA	LADO:	
MUESTRA:	TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"	PROFUND:	

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA											4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN										
N°	MUESTRO DE PROBETA			F'c (kg/cm²)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	H _{top} mm	H _{bot} mm	ÁREA cm²	VOL. m³	DENS. kg/m³	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO		TIPO	EN SITU	
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTRO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. (kg)	f _c	%	f _c			%
1	005	19-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"x12"	300	X	12.764	4"	151,91	302,0	181,24	0,00547	2,332	17/07/21	28	54.482	301	107,4	300,3	107,6	1	LABORATORIO
	006					12.789		151,79	305,0	180,56	0,00552	2,317	17/07/21	28	54.655	302	107,9				

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO

TIPO DE ROTURA						
	1	2	3	4	5	6

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

EQ. ID	PRENSA CONCRETO P.C. 100000	VERNIER V001	BALANZA B001
--------	-----------------------------	--------------	--------------

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES

TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

ELABORADO POR:		APROBADO POR:	
Nombre:		Nombre:	
	ABA TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO		A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN LABORATORIO CIP 140732
Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:	



A&A TERRA LAB S.A.C.

Nº 003650

ABA TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. B, VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU
 administración@ayaterralab.com / Gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com
 Teléfono (511) 301-9466 / Cel.: +51 999 030 506



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01

REVISIÓN: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	FECHA:	26/06/2021
	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ		
ENTIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		

1.- MUESTRA	2.- PERSONAL
DESCRIPCION:	DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG./CM2 ADICION ALOE VERA 1.9%
MUESTRA :	TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"
	LADO : _____
	PROFUND : _____
	HECHO POR: -
	OPERADOR: -

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA											4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
Nº	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	Ø _{prom} mm	H _{prom} mm	ÁREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA					PROMEDIO		TIPO	IN SITU	
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. 1(kg)	f'c	%	f'c	%	FALLA	ENSAYO	
1	001	28-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.768	4"	151,88	303,0	181,17	0,00549	2.326	05/07/21	7	56,145	310	110,7	301,6	107,7		1	LABORATORIO
	002					12.756		151,96	303,0	181,36	0,00550	2.321	05/07/21	7	53,188	293	104,7				1	

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO						
TIPO DE ROTURA	1	2	3	4	5	6
	<p>TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base. TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados. TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1. TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren con frecuencia con las capas de embozado. TIPO 6: Similar al tipo 1 pero el terminal del cilindro es acentuado.</p>					
	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA					

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
EQ.	PRENSA CONCRETO	VERNIER	BALANZA				
ID	P.C. 100000	V001	B001				

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
 TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01

REVISIÓN: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. YILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA LINDER VICTOR URCO VASQUEZ	FECHA:	26/06/2021
ENTIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		

1.- MUESTRA	2.- PERSONAL
DESCRIPCION:	DISEÑO DE MEZCLA FC-280 K.G./CM2 ADICION ALOE VERA 1.9%
MUESTRA :	TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 5" x 12"
	LADO :
	PROFUND :
	HECHO POR: -
	OPERADOR: -

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA													4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN								
N°	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	O _{prom} mm	H _{prom} mm	ÁREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO		TIPO	IN SITU	
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. l(kg)	f _c	%	f _c	%	FALLA	ENSAYO
1	003	28-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.794	4"	151,96	302,0	181,36	0,00548	2.336	12/07/21	14	60.614	334	119,4	337,1	120,4	1	LABORATORIO
	004					12.797		152,09	303,0	181,67	0,00550	2.325	12/07/21	14	61.753	340	121,4			1	

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO

TIPO DE ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA
							<p>TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.</p> <p>TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.</p> <p>TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de emboñado.</p> <p>TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.</p>

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

EQ. ID	PRESA CONCRETO	VERNIER	BALANZA						
	P.C. 100000	V001	B001						

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01
 REVISIÓN: 01
 Página 1 de 1

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:
SOLICITANTES: PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA LINDER VICTOR URCO VASQUEZ	FECHA: 26/07/2021
ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	

1.- MUESTRA	2.- PERSONAL
DESCRIPCION: DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG/CM2 ADICION ALOE VERA 1.9%	HECHO POR: -
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"	OPERADOR: -

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA											4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN										
N°	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	G _{prom} mm	H _{prom} mm	ÁREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA					PROMEDIO		TIPO	IN SITU
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. I(kg)	f _c	%	f _c	%	FALLA	ENSAYO
1	005	28-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.778	4"	151,71	303,2	180,77	0,00548	2.331	26/07/21	28	66.668	369	131,7	367,3	131,2	1	LABORATORIO
	006					12.740		151,24	303,0	179,65	0,00544	2.340	26/07/21	28	65.720	366	130,7				

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO

TIPO DE ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA
							<p>TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.</p> <p>TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.</p> <p>TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de enbocado.</p> <p>TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acetzado</p>

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

EQ.	PRENSA CONCRETO	VERNIER	BALANZA
ID	P.C. 100000	V001	B001

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
 TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01

REVISIÓN: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA LINDER VICTOR URCO YASQUEZ	FECHA:	26/06/2021
ENTIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		

1.- MUESTRA	2.- PERSONAL
DESCRIPCION: DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG./CM2 ADICION ALOE VERA 6%	LADO : _____
MUESTRA : TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"	PROFUND : _____
	HECHO POR: -- OPERADOR: --

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA											4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN										
Nº	MUESTREO DE PROBETA			FC (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (mm)	Ø _{perm} mm	H _{perm} mm	ÁREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO		TIPO	IN SITU	
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. 1(kg)	f _c	%	f _c	%	FALLA	ENSAYO
1	001	19-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.660	4"	151,77	303,0	180,91	0,00548	2.310	26/06/21	7	43.827	242	86,5	246,8	88,1	2	LABORATORIO
	002					12.560		151,38	304,0	179,98	0,00547	2.296	26/06/21	7	45.233	251	89,8			1	

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO											
TIPO DE ROTURA							DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA				
	1	2	3	4	5	6	TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base. TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados. TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1. TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embozado. TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.				

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN										
EQ.	PRESA CONCRETO	VERNIER	BALANZA							
ID	P.C. 100000	V001	B001							

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Nombre: ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	Nombre: ING. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01

REVISIÓN: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	FECHA:	06/07/2021
ENTIDAD:	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		

1.- MUESTRA		2.- PERSONAL	
DESCRIPCION:	DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG./CM2 ADICION ALOE VERA 0%	LADO :	
MUESTRA :	TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 5" x 12"	PROFUND :	
		HECHO POR:	-
		OPERADOR:	-

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA												4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN									
Nº	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	D _{prov} mm	H _{prov} mm	ÁREA cm²	VOL. m³	DENS. kg/m³	ENSAYO ROTURA					PROMEDIO		TIPO	IN SITU
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. f(kg)	f'c	%	f'c	%	FALLA	ENSAYO
1	003	19-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.580	4"	151,89	304,0	181,20	0,00551	2.284	03/07/21	14	55.186	305	108,8	299,5	107,0	2	LABORATORIO
	004					12.580		151,86	302,0	181,12	0,00547	2.300	03/07/21	14	53.330	294	105,2				

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO											
TIPO DE ROTURA	1	2	3	4	5	6	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA				
							TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base. TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados. TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1. TIPO 5: Fracturas de fondo en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado. TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acamado.				

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.	PRENSA CONCRETO	VERNIER	BALANZA								
ID	P.C. 100000	V001	B001								

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
 TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

A&A-QC-PR-014-01

REVISIÓN: 01

NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18

Página 1 de 1

PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EMPLEANDO CONCRETO CON ALOE VERA EN LA AV. VILLA DEL MAR DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR	REGISTRO:	
SOLICITANTES:	PABLO EDUARDO OBREGON CHAUCA	FECHA:	17/07/2021
	LINDER VICTOR URCO VASQUEZ		
ENTIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		

1.- MUESTRA	2.- PERSONAL
DESCRIPCION:	DISEÑO DE MEZCLA FC-280 KG./CM2 ADICION ALOE VERA 6%
MUESTRA :	TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"
	LADO :
	PROFUND :
	HECHO POR: --
	OPERADOR: --

3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA												4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN										
N°	MUESTREO DE PROBETA			F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (pulg)	Ø _{prom} mm	H _{prom} mm	ÁREA cm ²	VOL. m ³	DENS. kg/m ³	ENSAYO ROTURA					PROMEDIO		TIPO	IN SITU	
	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										Fecha rotura	EDAD	LECT. l(kg)	f'c	%	f'c	%	FALLA	ENSAYO	
1	005	19-06-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280	X	12.618	4"	151,59	304,0	180,48	0,00549	2.300	17/07/21	28	61.508	341	121,7	354,9	126,7		2	LABORATORIO
	006					12.615		151,29	304,0	179,77	0,00546	2.308	17/07/21	28	66.331	369	131,8					

5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO							DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA														
TIPO DE ROTURA							<p>TIPO 1: Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO 2: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO 3: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.</p> <p>TIPO 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo 1.</p> <p>TIPO 5: Fracturas de lado en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embotado.</p> <p>TIPO 6: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acotado.</p>														

6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN											
EQ.	PRENSA CONCRETO	VERNIER	BALANZA								
ID	P.C. 100000	V001	B001								

7.- COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES
 TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO

8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS

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

