



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019”

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

AUTOR:

Pariatanta Chilcon, Miner (ORCID: 0000-0002-4307-0442)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales, Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

TARAPOTO – PERU

2020

Dedicatoria

La presente investigación va dedicada a mis queridos padres, quienes a lo largo de nuestras vidas se han preocupado por nuestra educación, siendo nuestros pilares principales de esta investigación y estuvieron impulsándonos y motivándonos a lo largo de nuestra vida universitaria, brindándonos su confianza y demostrándonos su afecto paternal.

A mis amigos, por ser un pilar importante para mí consagración como profesional en la carrera de Ingeniería Civil. **Miner Pariatanta Chilcon.**

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Al Mg. Lyta Victoria Torres Bardales asesor de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

A mi padre por su apoyo incondicional. Por último, agradezco a todas las personas que me apoyaron de una y otra forma en este proceso de formación profesional. **Miner Pariatanta Chilcon.**

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de tablas	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I.-INTRODUCCIÓN	1
II.-MÉTODO.....	12
2.1.-Diseño de investigación	12
2.2.-Variables, Operacionalización	12
2.3.-Población y muestra	14
2.4.-Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad Técnica.	14
2.5.-Métodos de análisis de datos.....	15
2.6.-Aspectos éticos.....	17
III.-RESULTADOS.	18
IV.-DISCUSIÓN.....	25
V.-CONCLUSIONES.....	29
VI.-RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	36

Índice de tablas

Tabla 1 Tramos y pendientes.....	19
Tabla 2 Estudio de mecánica de suelos.....	20
Tabla 3 Muestra de los estudios hidrológicos.....	21
Tabla 4 Estudio hidráulico.....	24
Tabla 5 Variacion de la resistencia a compresión con respecto al concreto convencional.....	25

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “Diseño de estructura utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019”, se encuentra ubicado en el sector Nueva Esperanza, distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Departamento de San Martín. El presente proyecto de investigación se ha realizado en la localidad de Nueva Esperanza, El presente diseño de investigación adoptado es del tipo pre experimental permitiendo mediante cálculos matemáticos la obtención de un proyecto innovador y tipo de investigación es básica- aplicada porque me permitió recoger datos de la realidad sin modificarlos para solucionar un problema social latente. Además, se trabajó con la estación meteorológica de la ciudad Tarapoto para la información meteorológica con el fin de desarrollar el estudio hidrológico, y para el diseño hidráulico se utilizó el método racional.

Palabras clave: drenaje pluvial, transitabilidad, concreto, vidrio molido, diseño de mezcla

ABSTRACT

This research work called "Design of structure using ground glass to improve the storm drainage system in the town of Nueva Esperanza, 2019", is located in the Nueva Esperanza sector, Tarapoto district, Province of San Martin, Department of San Martin. This research project has been carried out in the town of Nueva Esperanza. The present research design adopted is of the pre-experimental type, allowing mathematical calculations to obtain an innovative project and the type of research is basic-applied because it allowed me to collect data from reality without modifying them to solve a latent social problem. In addition, work was done with the meteorological station in the city of Tarapoto for meteorological information in order to carry out the hydrological study, and the rational method was used for the hydraulic design.

Keywords: drainage pluvial, passability, concrete, ground glass, mix desing.

I.-INTRODUCCIÓN

Se fundamentó la **realidad problemática** desde el ámbito internacional, la emisión de gases invernadero ha aumentado considerablemente de forma desproporcionada, por lo que, según CANO y CRUZ, (2017): “*Estudio del compuesto del mortero con suministro de vidrio triturado, tamizado y granular como aditivo, con el fin de elevar la fuerza a la presión del hormigón.* (Tesis de pregrado). Universidad Libre Seccional Pereira. Colombia; dentro de la ingeniería se viene con mucha fuerza inclusión de la parte ambiental de la vivienda ecológicas, teniendo como necesidad el análisis de materiales que promuevan positivamente el medio ambiente, el cual implica la investigación de nuevos materiales que no son utilizado por las industrias después de cumplir su cometido. A nivel nacional se tiene la investigación de PALMA y MANRIQUE. (2019): “*Estudio de partículas de vidrio en concretos con resistencias convencionales en la ciudad de Arequipa.* (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Santa María, manifiesta que la contaminación ambiental es un problema donde todos nos vemos afectados y esto nos lleva a preguntarnos qué hacemos para combatirla, es porque la presente investigación busca implementar el material más contaminante como es el vidrio como sustituto del agregado fino en el concreto para poder reutilizar los materiales en la construcción. (WALHOFF, 2016): “*Influencia del vidrio triturado en la resistencia a la compresión del mortero y costes de producción, constatado con el mortero común, Barranca*”. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, llegando a realizar distintos análisis aprovechando los materiales poco usuales para la elaboración de la combinación del mortero con aplicación de filamentos de polipropileno, virutas de hierro, impurezas del derretimiento, residuos de cálamó, hilaza de coco y restos que desechados por la población y que nos permiten mejorar la resistencia y las propiedades del concreto, a mediados del año 1970 hubo varios análisis sobre el vidrio reutilizado para ser utilizado como componente en la producción del mortero induciendo fisuras externas del mortero a consecuencia de una dilatación creada por su reacción concurrente en el vidrio con la pasta del pegamento el cual es básica, en merito a esta realidad que se ha presentado se ha procedido a realizar la presente investigación correspondiente al diseño de estructuras de vidrio molido progresando la estructura del avenamiento pluvial en la localidad llamada Nueva Esperanza. El estudio también comprende el desarrollo de los **antecedentes**, desde el contexto **internacional**, mencionado por CARDENAS, Ronnie (2006): “*Proyecto estructural de desagüe pluvial óptimo y práctico para la zona La Rotaria de la Parroquia Raúl Leoni de Maracaibo Edo. Zulia*”. (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Urdaneta,

Maracaibo, Venezuela. Concluyo que: La estructura de drenaje actual en la zona la Rotaria son deficientes, debido a que cuando se dan los chubascos, se anegan las vías, trayendo como resultados que las vías o avenidas sean intransitables y pocas seguras, el avenamiento pluvial ha sido planteado mediante el cálculo del lapso de regreso realizando el alabeo IDF, obteniendo gran magnitud de precipitaciones, consiguiendo la cantidad de agua sucumbidos dentro de las sub-cuencas. Cabe mencionar en el desarrollo del proyecto han sido evaluados el aforo vial, ya que gran parte de las vías dentro de Maracaibo están sin bombeo tampoco con un bondadoso desnivel, consecuentemente, considerando la altitud del agua tolerable para que estas se sequen en la prolongación de las vías. Procediendo a compararse del aforo vial y los chubascos que devienen dentro de las sub-cuencas de la regla razonable, posteriormente el aforo vial no es conveniente, derivándose en el planteamiento para un proyecto de captación de los fluidos de las precipitaciones. ORANTES, Juan. (2012): *“Proyecto de la estructura de las alcantarillas pluviales y sanitarios dentro del sector 6 de la villa Vieja, Bacatepequez”* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos Guatemala, Guatemala. Concluye que: Estos proyectos concurrentes lograran alcanzar la mejora en las limitantes sanitarias presentes del sector 6 de la metrópoli Vieja, desechando en su totalidad exposiciones de fluidos excedentes sobre el área de diferentes entradas del sector, dominando así diferentes afecciones estomacales, torácicas y dérmicas producidas en relación al roce directo o indirecto con estas aguas, suprimiendo la inoculación producida por los líquidos oscuros de las diferentes capas de agua acumulada en un subsuelo y que se contenga en un sector, así incluso la inoculación en arroyos y de un hábitat, manifestado en elevadas circunstancias de polución, afectando las zonas colindantes donde recorre el rio y su desahogo. Controlando mediante un correcto proceso salutífero de los líquidos residuales, respaldando de forma eficiente la supervivencia beneficiosa de las estructuras diseñadas, originado por las muestras y procedimientos de planteamiento utilizados, elementos, su característica utilizable, finalizando con la conservación en intervalos regulares de tiempo. PEÑAFIEL, Daniela. (2016): *“Estudio de la resistencia a la compresión del mortero a utilizarse vidrio reciclado triturado reemplazando parcialmente al agregado fino”*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Concluyo que: Empleando vidrio triturado en la producción del mortero, entrega diferentes beneficios como disminución de la materia orgánica, que en el caso de la arena empleada en el estudio está presente al ser un material proveniente del lecho del rio Pastaza, las impurezas se pueden reducir en el vidrio reciclado al darle un adecuado tratamiento de desinfección, proporcionado mejor reacción con los distintos componentes como el cemento y el agua, mejora la resistencia a la humedad

otorgándole al hormigón mayor durabilidad, se identificó luego de ensayadas las probetas que la adherencia entre los componentes pasta-ripio-vidrio se ve incrementada con la edad del hormigón. Se concluye que la elaboración de concreto simple con $f'c=210$ kg/cm² empleando vidrio reutilizado triturado sustituyendo parcialmente el agregado menudo posiblemente factible organizativamente y beneficioso para el entorno natural. En la búsqueda de nuevos procesos a **nivel nacional** tenemos a ROJAS, Paolo. (2016): *“Estimación, planteamiento y modelamiento de la estructura del avenamiento pluvial de la población de Juliaca con el empleo del software SWMM”* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Concluyo que: Alcanzó el resultado consecuente, englobando los rangos fluviales admitimos el ciclo retornante de 25 años y un aguacero máximo de 55 mm. El histograma del plan elaboró usando el procedimiento que posee mayor relación a la asignación Gamma de 2 rangos secuenciales eventuales de 6 horas. El factor n de Manning para la circulación externa encima del suelo impenetrable es $n = 0.012$ (hormigón–asfalto) y $n = 0.13$ para subcuencas penetrables (pasto natural). Su factor n de Manning en conductos es $n = 0.013$ (pavimentos) y $n = 0.011$ (tubería de PVC). Las inclinaciones aceptadas son minúsculas (mayormente entre 0.0003 y 0.002). Depende de la conducta hidrológica–hidráulica, reiterando procesos, los sectores de las cañerías quedaron estrechas. Su boceto conseguido en el estudio de investigación avala su articulación estructural del avenamiento pluvial, tendiendo crecidas cuya duración es mínima por consiguiente el daño es insignificante dentro de su dominio, no siendo útil la aplicación de bombas en la estructura. Prediciendo crecidas dentro de ciertas zonas desde 0 a 2 horas y en situaciones difíciles inclusive 4 horas en acontecimientos de chubascos de magnitudes semejantes a las lluvias de diseño, de igual manera también SILVA, Rosita. (2014): *“Mortero poroso como propuesta sostenible acrecentando la estructura de drenaje pluvial de la vía Blas de Atienza en Piura”* (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. Concluyo que: Lo sucesivo, la colisión negativa genera en la ciudad, el FEN reside en los perjuicios que puede causar en la existencia individual, así como en la estructura. Así lo indicó el profesional Timaná, experto en estudio vial, Piura necesita planteamientos en inversión y desarrollo estructural. Primordialmente el acaecimiento del FEN (sequias y anegaciones), revelaron el defecto en las edificaciones. Esta imperfección es producto del escaso mantenimiento brindado, la propuesta de esta tecnología se debe conducir a la altura de los gobernantes y ciudadanía. Implicando a la población trae consigo un elemento que es elemental para conseguir preservando el arquetipo de los suelos, consiguiendo así extender la existencia útil de 20 a 30 años. Considerando la finalidad

primordial el de convertirse en una colectividad con una ciudad en progreso. YBAÑEZ, Eric. (2014): “*Eficacia de la estructura del avenamiento pluvial en la Av. Angamos y Jr. Santa Rosa*” (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. Concluyo que: El análisis de la estructura Hidráulica de la Av. Angamos y el Jr. Santa Rosa, encontrado un incorrecto trabajo de la estructura del drenaje, causantes de la baja eficacia mismo, determinando el dominio en la ejecución y mantenimiento estructural del avenamiento pluvial de la avenida Angamos y del Jirón Santa Rosa tiene un incorrecto funcionamiento debido a que la capacidad hidráulica de las cunetas disminuye, se analizó que al perfeccionar el análisis o estudio del agua determinando las cantidades de agua con diseño ejecutando con un programa especial para redes de cloaca pluvial minimizando las estructuras de redes deficientes dentro de la ciudad de Cajamarca con la aplicación de nuevas tecnologías aprovechable dentro de un nicho de mercado, señalando su eficacia en la operación (Eo), valorando su importancia operacional de la estructura de la cloaca sea mayor del 100%, dicho de otro modo, estas zonas son sometidas a abundancia de agua superiores originales de su resistencia, produciendo crecidas en la avenida. Angamos y el Jirón. Santa Rosa, Según las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.60 Drenaje Pluvial Urbano, indica que: El Perfil longitudinal del eje de las tuberías y/o ductos de conducción y descarga. La relación de la escala horizontal a la escala vertical de este esquema será de 10:1; y el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS, donde indica: El perfil vertical de una vía debe oscilar en el rango de 0.5 % y 10 % de pendiente, por lo cual el diseño de vía tendrá un buen desplazamiento de las aguas pluviales. En cuanto al ámbito **local**, se tiene lo presentado por CHAVEZ, Alan. (2010): “*Proyecto del avenamiento pluvial del lugar de Pilluana provincia de Picota región San Martin*”. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martin, Perú. Concluyo que : En lo consiguiente, se estudiaron y trataron la base de datos del tratamiento del agua para el cómputo de la intensidad límite el cual muy significativa, esto nos sirve para decidir el caudal del planteamiento, decidiendo las magnitudes de otro sistema hidráulico, esto ayudará a prever futuras devastaciones producidas por los intensos chubascos o aguaceros, los proyectos de los caudales para las construcción del avenamiento pluvial se han determinado utilizando ambos procedimientos (Método racional), es la más empleada en la región, cabe mencionar que las características que presenta la superficie de un lugar y las referencias de las precipitaciones son los elementos más significativas para el dimensionamiento de los sistema proyectados, los cuales se han estructurado considerando la firmeza y el ahorro. GARCIA, Roger. (2018): “*Estructura del avenamiento pluvial mejorando el tránsito del AA. HH La Florida, Banda*

de Shilcayo, San Martin” (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú. Concluyo que: Lo consiguiente, su estudio desarrollado in situ, se determinó 1,040.13 ml de trayectoria, en concordancia al estudio topográfico de la zona a laborar es accidentado en la superior proporción del área, motivando a emplear subidas marcadas con el fin de que se adapte la normativa de la topografía a lo largo del ámbito del análisis, la propuesta de la estructura de la cloaca pluvial muestra alternativas funcionales y eficaces evacuando correctamente el caudal de los chubascos de manera rápida, de esta manera el análisis alude a los trabajos proteccionales como zanjas, diseñadas considerando la garantía y ahorro en estas estructuras. NORIEGA, José. (2011): “*Estructura hidráulica de la estructura del avenamiento pluvial cívico en la localidad de Calzada*” (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martin, Perú. Concluyo que: Lo siguiente, el área estudiada no posee análisis precedentes, las evacuaciones pluviales se producen por la topografía inherentes a la naturaleza y por distribución de sus vías, convirtiéndose en empíricas cañerías de las magnitudes supremas de aguaceros, el relieve de la zona ha sido significativa debido a que en las cifras obtenidas dimensionó todas los sistemas a planificar, esta red de secado superficial especificada en el plano No AD-04, los aguaceros consecuente de las precipitaciones pluviales cursaran caminos decisivos, llegando a los lugares de adjudicación o exclusión. En la población de Calzada la disposición de una estación meteorológica es vana, asimismo la debida solución debió consistir en obrar con la data de la estación C.O. Moyobamba (pluviómetro y pluviograficas) siendo esta la estación local, referenciada a 10 km de la zona del proyecto y ubicada en el valle, siendo sus peculiaridades “geomorfológicas” de igual similitud siendo esta la única que cuenta con la debida información de bandas pluviograficas hacia temporada del 1926. En lo que concierne a las **teorías relacionadas al tema**, es importante hacer mención los conceptos de los elementos de la investigación, considerando primordial al **Sistema de drenaje pluvial**, que según (BENÍTEZ, 2013): “Es un conjunto de cloacas cuya acción de transportar aguaceros pluviales, del drenaje dentro en un proyecto, invade la zona de esencial interés argumentando el elevado costo siendo un elemento de orden principal de los diseños de viabilidad y de las características de relieve de un terreno alterada”. **Climatología**. (DROGUETT, 2012): “Que son análisis del ambiente, de sus principios, vinculando con la región peculiar o el área de análisis”. **Clima**. (DROGUETT, 2012). Manifiesta: “tanto la aglomeración de las condiciones climáticas caracterizadas de un territorio o zona geográfica establecida, dichas peculiaridades parcialmente inestables de climatización e higrometría meteorológica, definida mediante los regímenes científicos de la tierra que estudia el agua, los vientos, las

corrientes de aire y la altitud, para cada zona geográfica”. **Hidrología** Con respecto a esto (VILLON, 2010): “Que es la anotación, análisis de las superiores anegaciones anuales consiente decretar, con hipótesis, las posibilidades de ocurrencia de anegaciones de una incuestionable dimensión”. **Factores Hidrológicos y Geológicos.** (MONSALVE, 1999): “Que las circunstancias mineralógicas e hidrogeológicas influenciadoras del plan a que hace referencia la existencia de aguas subterráneas, medio ambiente, estado de los peñascos porosos de las superficies: su equidad, sedimentación, orientación hidráulica, resistencia a la compresión”. **Estudios de Campo,** para (MHYD, 2012): “Que es la realización de una investigación o informe de hidrología, dicha acción de análisis en campo en el lapso del estudio vial, es de necesario carácter, del experto encargado de las investigaciones hidrológicas e hidráulicas”. **Evaluación de la Información Hidrológica,** que según (MHYD, 2012): “En consecuencia de la información disponible se optará el mecanismo indicado para tener como resultado estimaciones de la magnitud del caudal, verificando con las indicaciones directas ejecutadas en el punto de interés”. **Área del Proyecto - Estudio de las Cuencas Hidrográficas,** que según (MHYD, 2012): “Que el análisis de cauces dirigido a la determinación de sus peculiaridades líquidas y superficie terrestre debido que la dotación y la conducta hidrológica. La suprema sabiduría en la energía de los cauces posibilitará decidir las excelentes determinaciones en razón a la creación en los trabajos de las avenidas”. **Selección del Período de Retorno,** según (MHYD, 2012): “Adoptando determinado lapso retornante empleado a aquel boceto en un trabajo, necesariamente consideraremos una verdadera relación en la verosimilitud excedente en un acontecimiento, esta existencia vital del sistema con el peligro deficiente aceptable, obedeciendo así al último, acerca de elementos económicos, comunitarios, tecnológicos y demás”. **Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos – Modelos de Distribución,** para (MHYD, 2012): “El estudio de continuidad tiene como fine evaluar aguaceros, intensidades o caudales supremos, dependiendo del caso, para desemejantes lapsos de retorno, mediante el análisis de los tipos probabilísticos, pudiendo ser discretos o continuos”. **Drenaje Pluvial** Para los autores ROJAS y HUMPIRI (2016): “Que la rescisión del excedente de agua que se acumula en zonas cívicas”. **Clima,** según (CHEREQUE, 1996): “Que la temperatura (clima) vocablo demasiado extenso y con superior alcance, es materia de una ciencia independizada indicada como meteorología, dicho clima dentro de la atmósfera mínima del área interracial, entre el aire y la tierra, tiene consecuencias significativas en la utilización de cauces”. **Hidrología,** según (CHEREQUE, 1996): “Que el conocimiento analítico del agua en todas sus condiciones, su prorrato relacionándole con la vida, con la humanidad y el medio ambiente,

el llamado periodo hidrológico siendo núcleo concéntrico de la hidrología, dicho lapso no tiene inicio tampoco final, por consiguiente, la diversidad de procesos se manifiesta de modo fluido”. **Precipitación**, para (CHEREQUE, 1996): “La definición de la precipitación a cualquier manera de higrometría, formándose en las nubes se canaliza a la zona terrestre. La precipitación está conformada por lluvia, la nieve y otros procesos climatológicos de los cuales el agua roza al área terrestre, tales como pedrisco y el nevado”. **Ciclo hidrológico**, según (CHEREQUE, 1996): “El agua en el ambiente tiende a manifestarse de formas diversas, coexistiendo sucesiones naturales de la versatilidad de su apariencia a otra, acatando principios físicos imprescindible, cabe señalar que los cambios y distintas maneras que perjudica al agua en el medio ambiente establecen el llamado periodo hidrológico”. **Coefficiente de Escorrentía**, según (CHEREQUE, 1996): “Es el vínculo existente a través de la escorrentía y la cuantificación del aguacero que desciende en la zona tributaria de la alcantarilla, siendo este factor revelador de las peculiaridades del cauce”. **Capacidad Hidráulica**, para ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Es la suficiencia que posee todos los sistemas, o la manera de trasladar por un cauce de agua relacionándolo con el nivel máximo tolerada de agua, este nivel está establecida por la normatividad vigente”. **Cauce**, según ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Los lechos de los afluentes y riachuelos, cañería descubierta y cauce en donde se deslizan las aguas para regadío y diferentes usos”. **Cuenca**: ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Dimensión de suelo que las aguas de los chubascos se deslizan en el área del mismo terreno, se concentran recorriendo el lugar del avenamiento, este cauce es circulada por limite topográfica determinando sus márgenes de la zona de aportación”. **Hidrograma**, que según ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Es una representación esquemática mostrando las variaciones en el lapso de alguna indagación hidrológica de la nivelación del agua, caudal, carga de sedimentos, entre otros”. **Hietograma**, para ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Forma descriptiva que simboliza el aguacero incremental, por consiguiente, representa como gráfico de líneas”. **Infiltración**, que según ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Procedimiento particular que disminuye gran cantidad de aguacero al escurrimiento inminente”. **Intensidad de lluvia**, según ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Capacidad del líquido abalanzado en cantidad en un periodo y universalmente es expresado con factores de mm/h, mm/minuto y mm/s”. **Procedimiento Lógico**, para ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Procedimiento por el cual acepta que el máximo índice de escurrimiento en un cauce ocurre debido a que toda el área está ayudando y que el índice de escurrimiento es idéntico a una proporción “C” del índice promedio de chubascos”. **Pluviógrafo**, que según ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Herramienta que mediante un sistema de datos anota gráficamente la

cuantía de chubascos en un determinado rango de tiempo”. **Pluviómetro**, que para ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Herramienta utilizada en las terminales meteorológicas para el acopio y medida de las precipitaciones, calcula la cuantía de aguacero, caída durante un lapso determinado”. **Precipitación**, que según ROJAS y HUMPIRI. (2016): “Que los agregados de moléculas húmedas líquidas y fuertes, solidificadas y deformes, que se desploman de las nubes alcanzando la tierra”.

Ancho de la solera, que según (VILLON, 1995): “Que el ancho de la solera es la medida de la superficie o fondo de la zanja o canalillo, conocido también con el nombre de plantilla”. **Tirante**, que según (VILLON, 1995): “Que el tirante, llamado también fondo del agua dentro de un sector específico debiendo ser los rangos hidráulicos más significantes al definir”. **Área hidráulica**, que según (VILLON, 1995): “Es el área habitada por el agua de un sector transversal, también suele ser circular, triangular o trapezoidal. **Borde libre**, que según (VILLON, 1995): “Nivel (tirante) complementario dando a la caja de la zanja, con la intención de absorber la cota de las aguas sobresalientes que se presentan muy por nivel del caudal de la estructura”. **Profundidad total de cunetas**, que para (VILLON, 1995): “Altitud que empieza en el nivel de la base de la zanja al entretecho de la misma, dando a entender la no estimación del grosor en la baldosa subalterno, tampoco su grosor en la baldosa del tejado”. **Revestimiento de cunetas**, según (VILLON, 1995): “El recubrimiento de las zanjas deberá ser imprescindible cuando el terreno tiende a ser escurridizo siendo la nivelación de las mismas igual o superior al 4% de inclinación, debiendo trasladarse con rocas y lechadas de pegamento”. **Coefficiente de Rugosidad**, para (VILLON, 1995): “Que los factores de aspereza “n”, son rangos que decide la categoría de fuerza, que demandan los muros y el fondo de la cañería a la corriente del fluido”. **Vidrio molido**, según PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que el vidrio corriente cuyo elemento de elaboración habitual constituyendo cerca del 90% del total del vidrio, aplicando en vidrios llanos, elementos comprimidos, llenados y elementos superfluos en los que no se precisa la elevada fuerza química con mayor resistencia al calor. Está compuesto por oxido de silicio al 74%, oxido de sodio al 16%, oxido de calcio al 5% y oxido de aluminio al 1%. y se clasifica de la siguiente manera”. **Vidrios Primarios**, que según PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que es un vidrio, producido, tratado y mezclado, agregado con diversos elementos de tal manera que aumenta la fuerza a la cisura y reduciendo sus laceraciones de los individuos a confrontación del vidrio habitual”. **Vidrios Secundarios**, conceptualizado por PALMA y MANRIQUE (2019): “Que es un vidrio que es el resultado de una segunda elaboración por parte de una industria transformadora que utiliza como materia prima el vidrio producido por alguna industria

primaria y se tiene los siguientes como son el vidrio templado, vidrio laminado, vidrio curvo templado, vidrio curvo laminado, vidrio reflejante, vidrio insulado, vidrio opaco y vidrio traslucido”. También se tiene las **Propiedades Físicas y Mecánicas**, en cual comprende la **Fragilidad**, que según PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que, causado por las presiones enfocadas producidas por cortes insignificantes en el área, que induce al descenso la fuerza mecánica”. **Dureza**, que según PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que su endurecimiento es considerado en un margen de 6 a 7 en las escalas de Mohs, utilizando de igual valor tanto para vidrio recocinado, crudo o templado”. **Elasticidad**, para PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que, siendo endeble, solo figura el comportamiento plástico encontrándose a elevados niveles térmicos, distorsionándose plásticamente empezando a los 600°C y se dentro de los 1000°C”. **Peso Específico**, que según PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que para vidrio común se entrelazan universalmente 2.59 g/cm³”. Resistencia a la Tracción, que según PALMA y MANRIQUE. (2019): “Estando en relación de las nano grietas habidas en el área, considerando hipotéticamente cinco veces con mayor resistencia del material de acero 70000 kg/cm², cuando en la praxis se aprecia aproximadamente a 1000 kg/cm² para cristal templado y 400 kg/cm² para cristal requemado”. **Resistencia a la Flexión**, que para PALMA y MANRIQUE (2019): “La resistencia a la tensión es la energía utilizada en el vidrio, condensándose en las imperfecciones insustanciales pudiendo extenderse realmente a consecuencia que es un elemento uniforme.” Cabe mencionar la **Normativa Internacional**, que, según la **Norma ASTM**, que para PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que existen procedimientos en pruebas corrientes del estudio químico de cristal sódico – cálcico y boro silicato como el ASTM C 169-92”, y que, según los **Procedimiento de Trituración del vidrio**, así como la **Molienda mediante maquina (agregado fino)**, que para PALMA y MANRIQUE. (2019): “Que se recolectó botellas y fragmentos de vidrios originado de la reutilización, los mismos que fueron lavados utilizando la esponja metálica, desinfectante y liquido tibio con un fin el de retirar residuos, marcas y remanentes no utilizados en la producción del hormigón. Desinfectados los elementos, se almacenó en un recipiente con ventilación de ambiente facilitando su escurrimiento”. PALMA y MANRIQUE. (2019): “Se trasladó el elemento hacia el lugar en donde se ubican la máquina molinera de mandíbula, se introdujo en la boca del triturador el material y se obtuvo un material de tamaño adecuado para ser considerado en el reemplazo parcial de la arena, para descartar cualquier inconveniente se tamizó el vidrio molido. Una vez molido el vidrio se almacenó para determinar su granulometría y ser empleado posteriormente en la elaboración de probetas de concreto”. **Molienda mediante objetos pesados (agregado grueso)**, que

según PALMA y MANRIQUE (2019): “Que se realizó la recolección de fragmentos de una vidriería en la ciudad de Tarapoto, los cuales fueron limpiados y aireados para su proceso de secado, seguidamente se colocó trozos de cristal en el piso, utilizando el mazo y otras cosas pesadas se procedió a ser golpeados, llegando a obtener micropartículas con un dimensión no superior a 3/8”, obteniendo la granulometría esperada el cual para su determinación se trasladaron sus fracciones por una red con diámetro de 3/8”. De toda la investigación se planteó en el estudio como **problema general** ¿Es posible realizar el diseño de estructura de concreto utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019?, se identificó los siguientes **problemas específicos** ¿Es posible realizar el estudio topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019? ¿Es posible realizar el estudio de mecánica de suelos para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019? ¿Es posible realizar el diseño del estudio hidrológico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019? ¿Es posible realizar el diseño del estudio hidráulico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza 2019? ¿Es posible realizar el diseño de estructuras de una mezcla de concreto utilizando partículas de vidrio molido al 12% para mejorar en la resistencia a compresión del concreto convencional y el concreto con adición de partículas de vidrio molido en el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019? El estudio se justificó en los diferentes aspectos como lo son: **justificación teórica**, el presente proyecto se justifica teóricamente porque permitirá tener conocimientos acerca del diseño del sistema de drenaje pluvial y concreto sostenible mediante la elaboración de probetas de concreto reutilizando vidrio el cual no tiene límite en la cantidad de veces que puede ser procesado sin perder sus propiedades en reemplazo parcial de los agregados, disminuyendo así la explotación de un recurso no renovable, considerándose una alternativa sostenible al obtener un concreto con características adecuadas de resistencia mecánica, trabajabilidad y sin esponjamiento, esto gracias a que el vidrio está constituido por arena o cuarzo que mantendrían inalterables las pc características principales, la capacidad de absorción del vidrio es prácticamente cero, a la vez se obtiene un mejor acabado. Así mismo consideramos la **justificación práctica**, el presente proyecto sirve para conocer la problemática del sector buscando alternativas de solución sostenibles que coadyuven al medio ambiente para la mejora integral de la comunidad con infraestructuras innovadoras. para el desarrollo de la investigación se tomará la **justificación social** es beneficioso para la población, ya que mejorará la evacuación de las aguas pluviales brindando una calidad de vida óptima mediante una nueva tecnología contribuyendo al

cuidado del medio ambiente, mediante el reciclaje de fragmentos de vidrio pudiendo ser empleados en todo tipo de procedimiento, crear nuevos productos con menos inversión de materia prima, minimizar la explotación de recursos no renovables, es aquí donde el reciclaje del vidrio toma importancia para este trabajo. Y por último en la **justificación metodológica** se justifica por que se aplicará instrumentos como la guía de observación, fichaje de referencias bibliográficas y entrevistas para la recolección de datos del trabajo de investigación. Se procedió a identificar los **objetivos** como el principal y el más relevante tenemos el **objetivo general**: Diseñar estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. de igual manera en los **objetivos específicos** se obtuvo: Elaboración del estudio topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. Realizar el estudio de mecánica de suelos del proyecto, en la localidad Nueva Esperanza, 2019. Realizar el estudio hidrológico del proyecto, en la localidad Nueva Esperanza, 2019. Elaborar el estudio hidráulico del proyecto, en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. Realizar el diseño de estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido en un porcentaje del 12% en reemplazo del agregado fino y determinar la variación en la resistencia a la compresión del concreto convencional y el concreto con adición de partículas de vidrio molido, en localidad de Nueva Esperanza, 2019. En el estudio de investigación también se tiene como **hipótesis general**: El diseño de estructuras de concreto utilizando vidrio molido mejorará el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019; y como **hipótesis específicas** las siguientes: El levantamiento topográfico permitirá mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. El estudio de mecánica de suelos permitirá mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. El diseño de estructuras de concreto a partir del estudio hidrológico utilizando vidrio molido mejorará el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. El diseño de estructuras de concreto a partir del estudio hidráulico utilizando vidrio molido mejorará el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019. El diseño de estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido en un 12% nos permitirá mejorar la variación en la resistencia a compresión del concreto convencional en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.

II.-MÉTODO.

2.1.-Diseño de investigación

Este trabajo investigación es de tipo experimental, teniendo en cuenta las estrategias y diseños para llevar un mayor control de la metodología cuantitativa en el procesamiento, análisis y evaluación de la investigación, para ello se revisaron las variables que intervienen, como la aplicación de las partículas de cristal triturado en el mortero y la tolerancia (resistencia) al esfuerzo de compresión.

Tendrá una investigación cuantitativa pre – experimental, por ser de una medición:



O: Objeto de investigación

Y: Estímulo a la variable independiente

C: Medición de la variable independiente.

2.2.-Variables,

Operacionalización

- Variable independiente: Sistema de drenaje pluvial.
- Variable dependiente: Vidrio molido

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<i>Variable independiente</i>	Se entiende por avenamiento pluvial al conglomerado de actuaciones materiales destinados a eludir que los líquidos pluviales vengan a causar perjuicios a individuos y sus posesiones en las urbes deteniendo el habitual desarrollo de la existencia ciudadana, dirigidas a la consecución de los objetivos pactados. BOLINAGA Y FRANSCECHI ET AL. (1979).	Las urbes son las edificaciones del ser humano de alta impresión sobre las zonas connaturales, lo dado en el punto de pensamiento de la hidrología. Se interpretan en transformaciones masivas que dañan principalmente los procedimientos del periodo hidrológico. Rojas y Humpiri, (2016).	Estudios básicos de ingeniería. Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Estudio de impacto ambiental	Granulometría Contenido de humedad Peso específico Absorción Peso unitario suelto y compactado Datos pluviométricos. Intensidad. Datos cauce nivel máximo de agua tolerada. Drenaje pluvial con un concreto adicionado con partículas de vidrio.	Razón. Razón Razón Razón
Sistema de Drenaje Pluvial.					
<i>Variable dependiente</i>	Es un elemento que viene de la trituración del cristal, procediendo el procedimiento se usa la máquina de los ángeles por el cual a través de la molienda del cristal es triturado por una esfera. WALHOFF. (2017)	La utilización de partículas de vidrio molido influye favorablemente en la resistencia a compresión del concreto. WALHOFF. (2017)	Resistencia a la compresión Resistencia a la compresión adicionando vidrio molido al 12%	Resistencia a la compresión adicionando vidrio molido al 12% a los 7,14 y 18 días	Razón
Vidrio molido					

Fuente: Elaboración propia del tesista.

2.3.-Población y muestra

(HERNÁNDEZ, 2014): “Las investigaciones de enfoques cuantitativas se pretende acotar (calcular las variantes del análisis) intencionalmente la información; de manera que se consolida las creencias formuladas de una teoría y fundamentar aplicando la precisión de las muestras de conducta en una ciudad”.

(HERNÁNDEZ, 2014): “Involucrando a varios casos de estudio pretendiendo universalizar aquellas conclusiones de la búsqueda de información”.

Para la obtención de mejores resultados, se planteó que la población muestral será una cantidad de 27 probetas cilíndricas de concreto, el cual fue determinado por muestreo simple.

2.4.-Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad Técnica.

YUNI y URBANO. (2014): “El concepto de técnicas de recolección de información alude a los procedimientos mediante los cuales se generan informaciones válidas y confiables. La función primordial es la percepción y anotaciones de las anormalidades experimentales”.

En esta investigación para la obtención de datos se utilizará como técnica la observación, para ello se realizará ensayos a compresión para obtener los resultados de las probetas de concreto a 7, 14 y 28 días con adición de partículas de vidrio.

Instrumento

YUNI y URBANO. (2014): “La herramienta (instrumento) es la articulación o dispositivo empleado por un el investigador para originar la aclaración”.

Los instrumentos utilizados para la obtención de datos son las siguientes:

- Ficha de registro de datos para las propiedades físicos químicas y mecánicas de las partículas de vidrio.
- Ficha de registro de datos sobre la clasificación del suelo.
- Ficha de registro de datos sobre la resistencia al esfuerzo de compresión de las probetas de concreto.

Para la siguiente investigación, se utilizará la técnica e instrumentos mencionados con la finalidad de corroborar los resultados, ya sea como ensayos realizados en los laboratorios y utilizando las fichas de registro para transcribir los datos obtenidos.

Validez y confiabilidad

Validación: (YIN, 2009): “El bosquejo del estudio considera una representatividad que en un conglomerado de situaciones lógicas en donde se juzgan su condición del bosquejo, en concordancia a auténticas pruebas lógicas”.

Confiabilidad: YUNI y URBANO. (2014): “Se define como el soporte de la herramienta que emite cifras que incumben la materialidad que se busca saber”.

Para esta investigación, se ha utilizado los instrumentos del laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos de la Universidad Cesar Vallejo, filial Moyobamba, los cuales están debidamente calibrados, estandarizados y normados por las instituciones que se menciona a continuación:

Formato de Laboratorio de mecánica de suelos y materiales, regido por NTP.

2.5.-Métodos de análisis de datos.

2.5.1 Estudios básicos de ingeniería.

En primer lugar, se realizó el levantamiento topográfico con el fin de poder obtener los datos de la planimetría y altimetría con el fin de obtener los puntos necesarios del terreno, y así poder llevar a cabo el diseño de planta y perfil del lugar de la zona del proyecto. El estudio de suelo se realiza con el fin de poder tomar en cuenta la capacidad portante del suelo, el límite líquido, esto a su vez permitirá conocer los tipos de suelos del lugar del proyecto en mención.

2.5.2 Diseño hidrológico

Se utiliza para la planificación, para el desarrollo de los recursos hídricos. Para cubrir las necesidades y conservación de la vida natural. En este sentido, la información hidrológica juega un papel fundamental para la planificación y mitigación de riesgo que puede ser causado por un determinado caudal que desborde los terraplenes.

2.5.3 Diseño hidráulico

Se realizó el diseño hidráulico para determinar los componentes, dimensiones del sistema, funcionamiento de la instalación de riego, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño previamente realizado.

2.5.4 Resistencia a la compresión.

Se realiza el diseño de mezcla para ver la resistencia mínima a compresión. Esta especificación de la resistencia puede tener algunas limitaciones cuando se especifica con una máxima relación agua cemento y se condiciona la cantidad de material cementante. Es importante asegurar que los requisitos no sean mutuamente incompatibles. O en algunos casos la relación agua/material cementante se convierte en las características más importante por tema de durabilidad. En algunas especificaciones puede requerirse que el concreto cumpla con ciertos requisitos de durabilidad relacionados con congelamiento y deshielo, ataques químicos, o ataques por cloruros, casos en los que la relación agua cemento, el contenido mínimo de cemento y el uso de aditivos se convierten en pieza fundamental para el diseño de una mezcla de concreto.

2.5.5 Costos

La elaboración del concreto convencional con relación agua, arena y cemento es un concreto resistente de acuerdo a las especificaciones solicitadas en los diferentes modelos del mortero realizados en obra. Con la investigación realizada de acuerdo al adicionamiento del vidrio molido para reducir el costo y a la vez cuidar el medio ambiente con relación al reciclaje de este material que se adiciono.

2.6.-Aspectos éticos.

Los investigadores del actual proyecto están comprometidos a acatar la legitimidad de los resultados, la seguridad de las cifras realizados en laboratorio establecida de acuerdo a normas, y también de acuerdo a criterios del investigador, reservando prudencia de la información proporcionada de personas que participen en esta investigación.

III.-RESULTADOS.

3.1. Distancia de cada calle y sus pendientes en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.

Tabla 1 Tramos y pendientes de las calles relacionadas al estudio de investigación.

DESCRIPCIÓN	COTA MAYOR	COTA MENOR	LONG. PRINCIPAL (m)	PENDIENTE (m/m)
Jr. LAS ORTIGAS	392.80	377.51	223.19	0.069
PASAJE. LA LUPUNA	390.82	374.61	215.79	0.075
Jr. LOS ROBLES	389.70	375.51	221.18	0.064
Jr. LOS EUCALIPTOS	391.90	380.42	209.65	0.055
Jr. MACHINGA	378.24	373.69	172.95	0.026
Jr. PUCACURO	373.55	339.90	337.53	0.099
Jr. CANELA	380.10	378.20	142.48	0.013

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Interpretación.

En esta imagen contemplamos la topografía mediante curvas de nivel el cual presenta un terreno con pendientes semi pronunciadas, el cual se aprecia en las siguientes pendientes Jr. Las Ortigas de 0.069 m/m, Pasaje La Lupuna 0.075 m/m, Jr. Los Robles de 0.064m/m, Jr. Los Eucaliptos de 0.055m/m, Jr. Machinga de 0.026m/m, Jr. Pucacuro de 0.099 m/m y por último Jr. Canela de 0.013 m/m los cuales permitieron que el diseño del drenaje sea por gravedad, cumpliendo las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.60 Drenaje pluvial urbano, además sea identificado la pendiente más baja en el jirón Manchinga y el jirón de los Canela y la pendiente más alta se encuentra en el Jirón Pucacuro.

3.2. Realización del estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto en la Localidad de Nueva Esperanza

En la siguiente tabla se tiene los datos del estudio de mecánica de suelos:

Tabla 2 Estudio de mecánica de suelos

Calicata # Capa #	01 02	02 02	03 02	04 02	UNIDAD
Profundidad	0.20 3.00	0.20 3.00	0.20 3.00	0.20 3.00	Mts.
Resistencia del suelo					
Resistencia del suelo	0.88	0.87	0.89	0.86	Kg/cm ²
Ensayo de corte directo					
- Angulo de fricción	20	20	20	20	grados
- Cohesion	0.20	0.19	0.20	0.19	Kg/cm ²
Densidad Peso Volumétrico	1.96	1.95	1.97	1.94	gr/cm ³
Humedad Natural	19.61	15.40	17.03	17.55	%
Granulometria					
- % que pasa la Malla # 4	100.00	100.00	100.00	100.00	%
- % que pasa la malla # 10	99.93	99.87	99.83	99.90	%
- % que pasa la malla # 40	92.87	93.23	94.42	93.14	%
- % que pasa la malla # 200	60.99	52.87	52.88	56.00	%
Límites de consistencia					
- Límite Líquido	29.52	24.70	25.80	27.58	%
- Límite Plástico	20.43	16.72	18.67	20.47	%
- Índice de plasticidad	9.09	7.98	7.13	7.12	%
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	CL	
Clasificación AASHTO	A-4(3)	A-4(1)	A-4(1)	A-4(2)	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Interpretación

Según los ensayos de mecánica de suelos el cual fue explorado mediante calicatas con una profundidad de 0.20 a 3.00 m, se obtuvo como resultado una resistencia de suelo promedio de 0.88 Kg/cm², con un porcentaje de humedad natural promedio de 17.40, teniendo como resultado final un suelo arcilloso de baja plasticidad cuya nomenclatura según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) es CL, además se puede apreciar un porcentaje de índice de plasticidad que varía desde los 9.09 hasta los 7.98, sin presencia de napa freática el cual es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo, además se observa

que la resistencia del suelo abarca desde los 0.86 kg/cm² hasta los 0.89 kg/cm², considerando para nuestra investigación la calicata N° 3 con 7.98 con mayor índice de plasticidad realizado del estudio de mecánica de suelos .

3.3. Realización del estudio Hidrológico del proyecto en la Localidad de Nueva Esperanza

3.3. En la siguiente tabla se tiene se muestra los estudios hidrológicos:

Tabla 3 Muestra de los estudios hidrológicos

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total	Max.	Min.	Media
1998	148.00	120.00	118.00	100.00	119.00	92.00	99.00	90.00	92.00	96.00	100.00	122.20	1296.20	148.00	90.00	108.02
1999	159.30	122.50	112.40	96.90	134.50	97.50	107.90	103.00	91.30	97.30	128.80	103.00	1354.40	159.30	91.30	112.87
2000	107.50	14.20	95.60	114.70	110.20	92.60	97.50	132.60	162.50	99.40	104.20	110.30	1241.30	162.50	14.20	103.44
2001	96.20	120.00	118.00	100.00	119.00	92.00	99.00	90.00	92.00	96.00	100.00	122.20	1244.40	122.20	90.00	103.70
2002	89.30	122.50	112.40	96.90	134.50	97.50	107.90	103.00	91.30	97.30	128.80	103.00	1284.40	134.50	89.30	107.03
2003	154.00	14.20	95.60	114.70	110.20	92.60	97.50	132.60	162.50	99.40	104.20	110.30	1287.80	162.50	14.20	107.32
2004	96.20	112.00	115.00	155.90	120.30	93.80	120.60	101.30	104.30	140.80	110.00	122.20	1392.40	155.90	93.80	116.03
2005	89.30	110.00	94.80	119.80	92.50	184.10	118.30	87.10	85.80	112.30	107.50	100.70	1302.20	184.10	85.80	108.52
2006	154.00	117.00	134.60	113.10	117.60	107.50	97.80	98.00	98.00	164.50	120.20	132.20	1454.50	164.50	97.80	121.21
2007	95.80	144.20	104.00	106.20	128.10	110.70	105.70	105.60	108.20	113.20	126.20	139.90	1387.80	144.20	95.80	115.65
2008	95.90	113.70	128.80	124.00	102.40	106.80	96.30	95.50	106.00	125.00	151.00	89.30	1334.70	151.00	89.30	111.23
2009	118.50	124.50	121.50	132.00	119.00	97.30	193.30	87.00	98.50	119.20	154.00	108.00	1472.80	193.30	87.00	122.73
2010	117.00	87.50	128.00	101.00	125.40	96.50	140.00	126.20	125.20	117.80	143.50	98.50	1406.60	143.50	87.50	117.22
2011	105.60	171.00	107.50	131.00	105.60	104.00	89.30	90.40	118.00	97.40	98.00	95.30	1313.10	171.00	89.30	109.43
2012	109.40	129.00	108.00	115.50	116.50	127.00	89.10	105.00	111.50	98.40	105.50	122.00	1336.90	129.00	89.10	111.41
2013	112.20	142.40	97.60	152.80	111.60	120.60	86.10	124.50	103.90	107.70	178.40	127.80	1465.60	178.40	86.10	122.13
2014	122.40	91.80	143.20	131.90	111.50	145.20	129.20	89.80	101.60	104.60	129.20	115.50	1415.90	145.20	89.80	117.99
2015	151.70	115.60	133.10	180.50	120.80	108.80	100.00	88.30	111.20	120.20	95.60	162.40	1488.20	180.50	88.30	124.02
2016	151.70	112.70	125.30	107.40	112.10	100.10	95.00	129.00	121.80	107.00	144.50	108.40	1415.00	151.70	95.00	117.92
2017	33.40	29.50	60.30	37.60	32.10	13.20	32.50	22.40	28.20	89.50	46.10	26.00	450.80	89.50	13.20	37.57
2018	28.40	40.90	16.40	43.70	34.40	40.20	12.80	34.60	13.70	32.90	64.20	60.30	422.50	64.20	12.80	35.21

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Interpretación

Según la tabla se puede apreciar que se tuvo en cuenta los datos de la estación CO Tarapoto para la realización de la hidrología estadística obteniendo una desviación estándar de 23.67 y una media muestral de 136.10 que permitió obtener una precipitación de 208.95 mm/día con periodo de retorno de 25 años para tener un diseño óptimo.

CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO

Sea “p” la probabilidad de un evento extremo: $p = P(X \geq X_T)$

Esa probabilidad está relacionada con el periodo de retorno T en la forma: $p = 1/T$

Por tanto, la probabilidad de no ocurrencia de un evento extremo, para un año, será:

$$P(X < X_T) = 1 - p = 1 - 1/T$$

Para N años, vida útil del proyecto, la probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo es:

$$P(X < X_T) = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

En el caso que nos ocupa:

- Periodo de vida útil del proyecto es de: N=50 años.

- Probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo para N=50 años: $P(X < X_T) = 10\%$ Sustituyendo en esa expresión:

$$P(X < X_T) = 0.1 = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^5$$

$$0.1^{\frac{1}{5}} = 1 - \frac{1}{T}$$

$$T = 22.22 \text{ año}$$

CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA DIARIA

Como se nos indica, la intensidad máxima de lluvia se ajusta a una distribución de Gumbel, que tiene la forma:

$$F(X_T) = P(X < X_T) = e^{-e^{-\left(\frac{X_T - u}{\alpha}\right)}}$$

Dónde: $\alpha = \frac{\sqrt{6} \cdot \Delta X}{\pi}$, $S_X = d$ e. año

$$u = \bar{X} - 0.5572 \cdot \alpha, \bar{X} = m \quad m$$

Vamos a obtener el valor de precipitación X_T para el periodo de retorno T:

$$\frac{1}{T} = P(X \geq X_T) = 1 - P(X < X_T) = 1 - F(X_T)$$

$$F(X_T) = \frac{T-1}{T}$$

Si hacemos: $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$F(X_T) = e^{-e^{-y_T}}$$

$$y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Como: $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$X_T = \alpha * y_T + u$

Calculamos la media muestral y la desviación estándar, usando los datos de los registros de intensidad máxima diaria en la estación pluviométrica “Tarapoto”:

Año	I(mm/día)	$(X_i - \bar{X})^2$
1998	148.00	1.65
1999	159.30	100.28
2000	162.50	174.61
2001	122.20	733.65
2002	134.50	218.63
2003	162.50	174.61
2004	155.90	43.74
2005	184.10	1212.01
2006	164.50	231.47
2007	144.20	25.87
2008	151.00	2.94
2009	193.30	1937.23
2010	143.50	33.48
2011	171.00	471.50
2012	129.00	411.52
2013	178.40	847.62
2014	145.20	16.70
2015	180.50	974.31
2016	151.70	5.83
2017	89.50	3574.37
2018	64.20	7239.63
Sum	3135.00	18431.65

$$\bar{X} = \frac{\sum_n X_i}{n} = \frac{3135}{21} = 149.286 \frac{m}{día}$$

$$S_X = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{18431.65}{20}} = 30.3576$$

Obtenemos el valor de los parámetros α y u :

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_X}{n} = \frac{\sqrt{6} * 30.3576}{n} = 23.6697$$

$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha = 149.286 - 0.5572 * 23.6697 = 136.0972$$

Hallamos el valor de la precipitación media máxima:

$$y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T - 1} \right) \right] = -\ln \left[\ln \left(\frac{22.22}{22.22 - 1} \right) \right] = 3.07806$$

$$X_T = \alpha * y_T + u = 23.6697 * 3.07806 + 136.0972 = 208.95 \text{ m /día}$$

La precipitación media máxima para un periodo de retorno $T = 22.22$ año es $X_T = 208.95 \text{ m /día}$

3.4.- Realización del estudio Hidráulico del proyecto en la Localidad de Nueva Esperanza

En la siguiente tabla se muestra los estudios hidráulicos:

Tabla 4 Estudio hidráulico

Cuencas	Área de Cuenca	C	Tc	I (mm/hr)	Q (m ³ /s)
Jr. LAS ORTIGAS	0.001	0.88	6.30	511.54	0.13
Pasaje. LA LUPUNA	0.001	0.88	5.16	594.56	0.12
Jr. LOS ROBLES	0.001	0.88	5.40	574.79	0.11
Jr. LOS EUCALIPTOS	0.001	0.88	8.41	412.22	0.14
Jr. MACHINGA	0.001	0.88	3.94	727.64	0.11
Jr. PUCACURO	0.001	0.88	3.56	784.48	0.12
Jr. CANELA	0.001	0.88	4.68	639.64	0.09

Fuente: Elaboración propia, 2019.

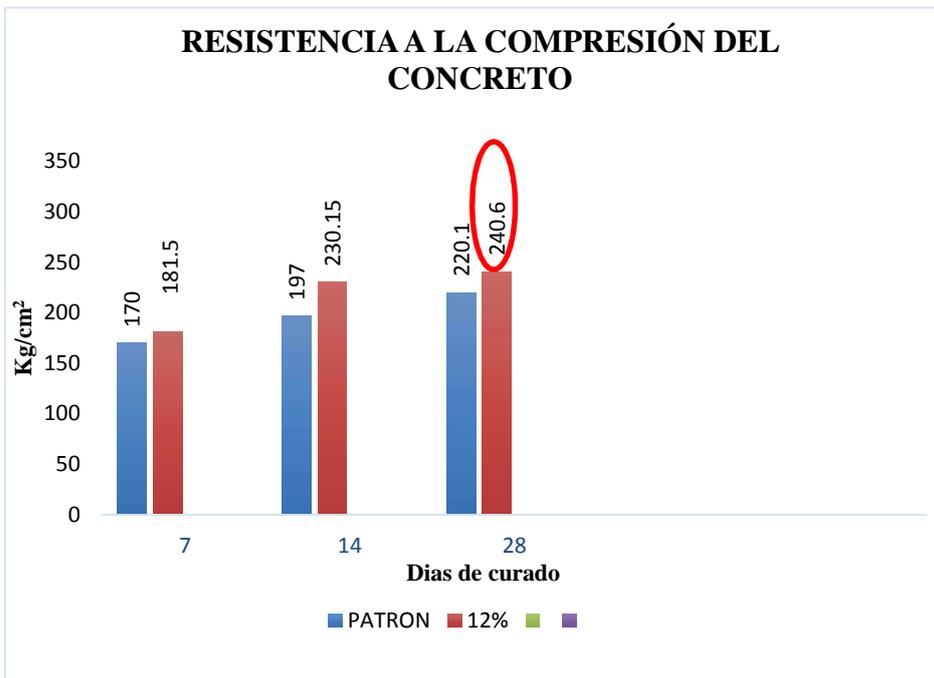
Interpretación.

Según la tabla el estudio hidráulico permite conocer las características de la cuenca de la localidad de Nueva Esperanza según los estudios realizados. Se puede observar que el tiempo de concentración del Jirón las Ortigas es de 6.30 y tiene un mayor caudal que los calles y jirones como se puede apreciar es de 0.13 m³/segundo.

3.5. Realización el diseño de estructuras de concreto del proyecto en la Localidad de Nueva Esperanza

Se ha realizado el estudio de estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido en un porcentaje del 12% en reemplazo del agregado fino y se ha determinado la variación de la resistencia a compresión con respecto al concreto convencional, en la siguiente tabla se tiene el diseño de la mezcla:

Tabla 5 Variación de la resistencia a la compresión con respecto al concreto convencional.



Interpretación

Según los ensayos de diseño de mezcla realizado y procesado en el laboratorio trabajados al 12% de proporción de vidrio molido donde se obtuvo que al remplazar el elemento reciclado por el agregado fino, generándose combinaciones con mínima maniobrabilidad no siendo afectado el clima equivalente a la carga específica, resultado por el cual existe una superior coherencia de adhesión a través del vidrio reciclado y la mezcla del concreto, sirviendo para la reducción en el mayor uso de agregados y obteniendo un concreto con mayor resistencia alcanzando $f'c$ 240.6 kg/cm² a los 28 días de curado, con respecto al concreto convencional de $f'c$ 220.10 kg/cm².

IV.-DISCUSIÓN.

- 4.1.** Sea identificado la pendiente más baja en el Jirón Manchinga (0.026m/m) y el Jirón Canela (0.013m/m) y la pendiente más alta se encuentra en el Jirón Pucacuro (0.099 m/m)., a fin que el diseño hidráulico, sea por gravedad. Según las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.60 Drenaje Pluvial Urbano, indica que: El Perfil longitudinal del eje de las tuberías y/o ductos de conducción y descarga. La relación de la escala horizontal a la escala vertical de este esquema será de 10:1; y el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS, donde indica: El perfil vertical de una vía debe oscilar en el rango de 0.5 % y 10 % de pendiente, por lo cual el diseño de vía tendrá un buen desplazamiento de las aguas pluviales. De la investigación realizada al sector Nueva Esperanza se puede manifestar que se realizará el cumplimiento estricto para estar dentro del rango que la norma indica, por ser una orografía plana de pendientes menor a 0.45% por lo que se aumentará la pendiente de la cota inicial a fin de cumplir los parámetros establecidos en el MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO.
- 4.2.** De los ensayos de mecánica de suelos el cual fue explorado mediante calicatas con una profundidad de 0.20 a 3.00 m, se obtuvo como resultado una resistencia de suelo promedio de 0.88 Kg/cm², con un porcentaje de humedad natural promedio de 17.40, teniendo como resultado final un suelo arcilloso de baja plasticidad. Según GARCIA, Roger. (2018): “Estructura del avenamiento pluvial mejorando el tránsito del AA. HH La Florida, Banda de Shilcayo, San Martín” (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, se concluyó que los ensayos de mecánica de suelos el cual fue explorado mediante calicatas con una profundidad de 1.50 mts , se obtuvo como resultado una resistencia de suelo promedio para JR. Los laureles, las JR. EDGAR N. GIL RIOS, JR. Samapolas, de 0.93 Kg/Cm², 0.93 Kg/Cm², 0.91 Kg/Cm² respectivamente con un porcentaje de humedad natural promedio de 14,61% para los laureles teniendo un suelo con arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad de color amarillento, las amapolas HUMEDAD NATURAL: 14,0% y JR. EDGAR N. GIL RIOS, HUMEDAD NATURAL: 13,9%. De ambos estudios se puede visualizar que los suelos son de baja plasticidad, para tomar en cuenta para los diseños a realizar en el sector.

4.3. Con este estudio se obtuvo los caudales máximos con el método racional para un Tr: 25 años para diferentes cuencas las ortigas, la lupuna, los robles, los eucaliptos, machinga, pucacuro, canela, obteniendo así los diferentes caudales de: 0.13, 0.12, 0.11, 0.14, 0.11, 0.12, 0.09, m³/s, para diferentes áreas e intensidades, y el cálculo de sus respectivos diseños hidráulicos con el programa de watercad. Según YBAÑEZ, Eric (2014). Concluyo que la ejecución y manutención estructural del avenamiento pluvial de la avenida Angamos y del Jirón Santa Rosa tiene un incorrecto funcionamiento debido a que la capacidad hidráulica de las cunetas disminuye, se analizó que al perfeccionar el análisis o estudio del agua determinando las cantidades de agua con diseño ejecutando con un programa especial para redes de cloaca pluvial minimizando las estructuras de redes deficientes dentro de la ciudad de Cajamarca con la aplicación de nuevas tecnologías aprovechable dentro de un nicho de mercado, señalando su eficacia en la operación (Eo), valorando su importancia operacional de la estructura de la cloaca sea mayor del 100%. Para cual se hizo un estudio hidrológico y obtener la información necesaria para diferentes avenidas en diferentes años y sus características morfológicas para su diseño respectivo para la localidad de nueva esperanza, Según el estudio hidrológico se tienen máximas avenidas desde el año 1998 hasta 2018, siendo esta 148 mm y 69.6 mm y una mínima de 90 mm y 12.80 mm y una media de 108.02 mm y 35.21 mm para la localidad de nueva esperanza 2019, teniendo así para un periodo de retorno de 50 años una probabilidad de ocurrencia de 22.22 años y una precipitación media máxima diaria de 208.95 mm/día, por el cual se pudo obtener las diferentes intensidades para 25, 50, 100, 200, 500 años según la metodología de Dick y pescke para una precipitación media diaria 208.95 mm /día. De la investigación realizada el diseño hidráulico se desarrolló para determinar el cálculo del caudal para poder tener un buen diseño y evitar que estos podrían perjudicar a la población aledaña. Además, esto contribuirá a la mejora de la calidad de vida en el lugar del proyecto.

4.4 El estudio hidráulico permite conocer las características de la cuenca de la localidad de Nueva Esperanza según los estudios realizados. Se puede observar que el tiempo de concentración del Jirón las Ortigas es de 6.30 y tiene un mayor caudal que los

calles y jirones como se puede apreciar es de 0.13 m³/segundo. Según CHAVEZ, Alan (2010). Concluyó que se estudiaron y trataron la base de datos del tratamiento del agua para el cómputo de la intensidad límite el cual muy significativa, esto nos sirve para decidir el caudal del planteamiento, decidiendo las magnitudes de otro sistema hidráulico, esto ayudará a prever futuras devastaciones producidas por los intensos chubascos o aguaceros. Menciona también que los proyectos de los caudales para la construcción del avenamiento pluvial se han determinado utilizando ambos procedimientos (Método racional), es la más empleada en la región, cabe mencionar que las características que presentan la superficie de un lugar y las referencias de las precipitaciones son los elementos más significativos para el dimensionamiento de los sistemas proyectados. Se tiene en cuenta el diseño hidrológico porque tiene mucha importancia ya que permite desarrollar las necesidades hídricas seleccionando el lugar de la ejecución para prevenir percances durante el desarrollo constructivo, el diseño hidráulico se enumera como datos importantes el caudal con el que estas estructuras realizaran la evacuación de las aguas, este diseño de concreto también tiene como prioridad reutilizar el vidrio como materia primordial para el diseño de mezcla ya que ayudara a cuidar el medio ambiente.

4.5 Para el caso de nuestro estudio después de realizar los ensayos necesarios, de los agregados, para realizar el diseño de la mezcla de concreto con cemento portland y vidrio, se procede a diseñar una mezcla patrón que cumpla ciertos requisitos, para una resistencia a la compresión 210 kg / cm², para lo cual se realizó 3 probetas según la norma técnica del Perú, para cada espécimen de concreto con adición de 10 % y 15 % de vidrio, siendo las roturas a los 3, 17, 28 días. El asentamiento del concreto “Slump” con vidrio disminuye con respecto al concreto patrón, la resistencia varia a medida que se va sustituyendo de manera porcentual el vidrio y solo para el caso del 10 % y el 15 % la resistencia del concreto aumenta. Finalmente, con los datos obtenidos del concreto con vidrio se hace una comparación de resultados, el cual nos da resistencia en nuestro Patrón sin vidrio de 243.6 kg / cm², y para 10 % de vidrio 255.6 kg / cm² y para el 15 % de vidrio 260.7 kg / cm² con 116%, 121.7 %,124.2% respectivamente obteniéndose una ganancia de 5.7 % y 8.2% respectivamente en la resistencia del concreto. Según PEÑAFIEL, Daniela

(2016). Concluyó que empleando vidrio triturado en la producción del mortero, entrega diferentes beneficios como disminución de la materia orgánica, que en el caso de la arena empleada en el estudio está presente al ser un material proveniente del lecho del río Pastaza, las impurezas se pueden reducir en el vidrio reciclado al darle un adecuado tratamiento de desinfección, proporcionando mejor reacción con los distintos componentes como el cemento y el agua, mejora la resistencia a la humedad otorgándole al hormigón mayor durabilidad. Concluye también que la elaboración de concreto simple con $f'c=210$ kg/cm² empleando vidrio reutilizado triturado sustituyendo parcialmente el agregado menudo posiblemente factible organizativamente y beneficioso para el entorno natural. El estudio de concreto tuvo lugar para así poder realizar un buen planteamiento en el diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza con el fin de satisfacer todas las necesidades de la población aledaña.

V.-CONCLUSIONES.

5.1 Del estudio topográfico, finalmente con este procedimiento se determina la distancia de las curvas de nivel y los ángulos horizontales para realizar el diseño de planta y perfil del proyecto, el terreno cuenta con pendientes semi pronunciadas, el cual se aprecia en las siguientes pendientes Jr. Las Ortigas de 0.069 m/m, Pasaje La Lupuna 0.075 m/m, Jr. Los Robles de 0.064m/m, Jr. Los Eucaliptos de 0.055m/m, Jr. Machinga de 0.026m/m, Jr. Pucacuro de 0.099 m/m y por último Jr. Canela de 0.013 m/m los cuales permitieron que el diseño del drenaje sea por gravedad, cumpliendo las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones OS 0.60 Drenaje pluvial urbano, por lo tanto, sea identificado la pendiente más baja en el jirón Manchinga (0.026m/m) y el jirón Canela (0.013m/m) y la pendiente más alta se encuentra en el Jirón Pucacuro (0.099 m/m).

5.2 Según los ensayos de mecánica de suelos el cual fue explorado mediante calicatas con una profundidad de 0.20 a 3.00 m, se obtuvo como resultado una resistencia de suelo promedio de 0.88 Kg/cm², con un porcentaje de humedad natural promedio de 17.40, teniendo como resultado final un suelo arcilloso de baja plasticidad cuya nomenclatura según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) es CL, además se puede apreciar un porcentaje de índice de plasticidad que varía desde los 9.09 hasta los 7.98, sin presencia de napa freática el cual es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo, además se observa que la resistencia del suelo abarca desde los 0.86 kg/cm² hasta los 0.89 kg/cm², considerando la calicata N.3 con 7.98 con mayor índice de plasticidad realizado del estudio de mecánica de suelos .

Los resultados obtenidos esto también sirve para garantizar la construcción de una buena cimentación contando con la durabilidad de las estructuras y la credibilidad del proyecto, la cual a su vez mejorara la calidad de vida en dicho lugar.

5.3 Con el diseño hidrológico se consideró todo lo necesario para así poder tener en cuenta el desarrollo de los recursos hídricos y su conservación en la vida natural. La cual permitirá una buena planificación y mitigar riesgos. Se utilizó la estación más cercana siendo la CO Tarapoto donde se obtuvo los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de 1998 hasta el 2018 de enero a diciembre recurriendo a la hidrología estadística para la obtención de resultados que permitirán su mejor diseño, obteniendo una desviación estándar de 23.67 y una media muestral de 136.10 que permitió obtener una precipitación de 208.95 mm/día con periodo de retorno de 25

años para tener un diseño óptimo.

5.4 Con el diseño hidráulico se concluyó que las dimensiones de la red y su funcionamiento deben cumplir con el reglamento nacional de edificaciones, teniendo en cuenta todo el diseño realizado previamente haciendo uso del método racional por ser un área menor a 13 km², información obtenida del RNE Norma OS 060 Drenaje Pluvial Urbano además se usó el software HCANALES para la obtención del tipo de flujo. Para el estudio Hidráulico se trabajó según la tabla donde nos permitio conocer las características de la cuenca de la localidad de Nueva Esperanza según los estudios realizados. Se puede observar que el tiempo de concentración del Jirón las Ortigas es de 6.30 y tiene un mayor caudal que las calles y jirones como se puede apreciar es de 0.13 m³/segundo.

5.5. Al realizar la sustitución de los agregados por un componente distinto que es el vidrio las características y propiedades mecánicas cambian, también se observa que la mezcla de concreto se vuelve pastosa y estable pero con mala fluidez esto se debe a que los fragmentos de vidrio son más angulosos y lisos impactando negativamente la economía de la mezcla, si aumentamos el porcentaje de vidrio disminuye el asentamiento, Los resultados muestran que el uso de vidrio molido en la elaboración del concreto reduce las resistencias a la compresión y el módulo elástico en las edades tempranas, pero en un uso inferior al 20% aumenta las resistencias a la compresión y el módulo elástico en las edades posteriores. Según los ensayos de diseño de mezcla realizado y procesado en el laboratorio trabajados al 12% de proporción de vidrio molido donde se obtuvo que al remplazar el elemento reciclado por el agregado fino, generándose combinaciones con mínima maniobrabilidad no siendo afectado el clima equivalente a la carga específica, resultado por el cual existe una superior coherencia de adhesión a través del vidrio reciclado y la mezcla del concreto, sirviendo para la reducción en el mayor uso de agregados y obteniendo un concreto con mayor resistencia alcanzando $f'c = 240.6 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de curado, con respecto al concreto convencional de $f'c = 220.10 \text{ kg/cm}^2$.

VI.-RECOMENDACIONES.

- 6.1** Para el estudio topográfico se recomienda considerar todo los puntos y ángulos que se puede obtener para así poder realizar un buen planteamiento de diseño, y que esto a su vez tendrá una gran relevancia en el proyecto de diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de nueva esperanza, así mismo se recomienda el uso de equipos topográficos de última generación a fin de tener mediciones más precisas.
- 6.2** El estudio de suelo que se efectúa en el proyecto es muy importante porque nos permite conocer la estratigrafía del suelo, es decir el tipo de suelo que existe en el proyecto, por ende, se recomienda garantizar los requisitos según el RNE para el diseño de estructuras.
- 6.3** Se recomienda para realizar un estudio de diseño hidrológico, considerar el desarrollo de los recursos hídricos y su conservación en la vida natural la cual nos permitirá una adecuada planificación para el desarrollo del proyecto.
- 6.4** Para realizar un diseño hidráulico, se recomienda cumplir con el reglamento nacional de edificaciones NORMA OS 060, y para determinar un correcto diseño utilizar los programas de ingeniería que intervienen en el menor tiempo y así de esa manera mejorar su diseño.
- 6.5** Se recomienda utilizar las especificaciones técnicas para realizar el diseño de mezcla para determinar la resistencia, características y propiedades a conocer de acuerdo al proyecto.

REFERENCIAS.

- ALCANTARA, Dante. *Topografía y sus aplicaciones*. (1era ed.). México: Compañía editorial continental. 2014, 377pp. ISBN: 978-607-483- 943-2
- ARIAS, Fidias. *EL PROYECTO DE INVESTIGACION, Introducción a la metodología científica*. (6ta Ed.). Venezuela: Editorial Episteme, 2012, 143pp. ISBN: 980-07-8529-9.
- ALVA, Jorge. *Mecánica de Suelos*. (1era. ed.). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 1985. 69 pp.
- CHAVEZ, Iglesias. *Diseño del drenaje pluvial de la localidad de Pilluana provincia de Picota, Región San Martín (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de San Martín, Perú, 2010.
- CHAVEZ, Rosendo. *Hidrología para ingenieros* (1a Ed.). Perú: PUCP Fondo editorial, 1994, 396pp.
- CHEREQUE, Wendor. *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil* (1a Ed.). Perú: PUCP Fondo editorial, 1996, 236pp.
- CHOW, Ven T. *Hidrología Aplicada*. (3a. ed.). Colombia: Editorial McGraw Hill, 1993. 160pp.
- CORTES, Héctor. *Reglamento de Drenajes*. (1era ed.). México: Editorial Mundo Nuevo, 2011. 170 p.
- DAS, M. *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. (1era ed.). EE. UU: Thomson, 2001. 622 pp.
- ESPUMAS de vidrio producidas a partir de residuos de vidrio de sosa-cal y cenizas de cascara de arroz aplicadas como sustitutos parciales de agregados de concreto por Fernando Antonio da Silva Fernández [et al]. *Ingeniería* [en línea]. Agosto 2019, n.o128. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2019]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582019300229>.
- FAIR, Okun. *Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales*. (1a ed.). México: Editorial Limusa, S.A, 1990. 245pp.
- GALINDO, Brenda. *Diseño de la red de alcantarillado pluvial para la 1° calle, entre 13 y 15 Avenida, Zona 5 y diseño del pavimento rígido sobre la 19 avenida y avenida el Reformador, Colonia Justo Rufino Barrios Zona 5, Municipio de San Marcos, San Marcos*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos Guatemala, Guatemala, 2007.

- GALVEZ, Hugo. *Planificación y diseño de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial de la cabecera municipal de Pasaco, Jutiapa*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos Guatemala, Guatemala, 2004.
- GARCÍA, Elmer. *Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte*. (1^{era} Ed). Perú: Derechos Reservados, 1987. 145 pp.
- GARCIA, Roger. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño del drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad del Asentamiento Humano La Florida, La Banda de Shilcayo, San Martin*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2018.
- GAMEZ, William. *Texto básico de hidrología* (1a Ed.). Perú: UNA Fondo editorial, 1994, 396p
- HASSAN, Dezdouli, KAVEH, Afshinnia y PRASADA, Rangaraju. Eficiencia de la fibra de vidrio molida como material de cemento, en la mitigación de la reacción de sílice alcalina de los agregados de vidrio en morteros y concreto. [en línea]. España: Editorial Board, 2018 [fecha de consulta: 20 de junio de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710217303674>].
- HUMPIRI, Vladimir y ROJAS, Paolo. *Evaluación, diseño y modelamiento del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca con la aplicación del software SWMM*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Perú, 2016.
- IGNACIO, Manuel. *Topografía de obras*. (1era ed.). España: Universidad Politécnica de Catalunya. 1996, 321pp. ISBN: 84-8301-543-9.
- JIAN, Lu, HAIBING, Zheng y SHUQING, Yang. Co-utilización de residuos de vidrio y vidrio en polvo en productos de concreto fabricado. [en línea]. China: Universidad Politécnica de Hong Kong, 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819316605>.
- JUAREZ, Badillo. *Mecánica de Suelos*. (3era ed.). México: Talleres de editorial arte S.A, 1982.641 pp.
- JUAREZ, Badillo. *Mecánica de Suelos Fundamentos de la Mecánica de Suelos*. (1era ed.). EE. UU: Editorial Limusa, 2012.641pp.
- JUAREZ, Badillo. *Mecánica de Suelos II: Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos*. (1era ed.). EE. UU: Editorial Limusa, 2011.641pp.

- LÓPEZ, Cualla, R. *Diseño de Acueductos y Alcantarillados: Alcantarillado Pluvial*. (2a Ed.). México, D.F: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A. de C.V. 1999. 88 pp.
- MANUAL de hidrología, hidráulica y drenaje. Lima: Ministerio de transportes y comunicaciones, 2012. 222 pp.
- MERRITT, Frederic. *Manual de Ingeniero Civil*. (1^{era} Ed). México: Gráficos Monte Albán, S.A. ,1987. 220 pp.
- NORIEGA, José. *Diseño hidráulico del sistema de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Calzada*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú, 2011.
- ORANTES, Juan. *Diseño del sistema de alcantarillado pluvial y sanitario para la zona 6 de Ciudad Vieja, Bacatepequez*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos Guatemala, Guatemala, 2012.
- REGLAMENTO Nacional de Edificaciones. Norma OS.060 drenaje pluvial urbano. Lima (01) 439. Junio, 2006.
- REYES, Luis. *Hidrología Básica*. (1ra. Ed.). Lima: Editorial Concytec, 1992. 245 p.
- ROJAS, Paolo. En su trabajo de investigación titulado: *Evaluación, diseño y modelamiento del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca con la aplicación del software SWMM*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú 2016.
- RUIZ, Diego. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño del sistema de alcantarillado pluvial para el barrio Panguintza, Cantón Centinela del Condor provincia de Zamora Chinchipe*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador 2011.
- SANCHEZ, Diego. *Tecnología del concreto y del mortero*. (5ta ed.). Colombia: Multiletras editores, 2001, 250 pp.
- SHUQING, Yang, TUNG, Ling y HONGZHI, Cui. Influencia del tamaño de partícula de los agregados de vidrio en las propiedades de alta temperatura de los bloques de concreto de mezcla seca. *Revista Construcción y materiales de construcción* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819306130>.

SILVA, Rosita. En su trabajo de investigación titulado: *Concreto permeable como propuesta sostenible para mejorar el sistema de drenaje pluvial de la vía Blas de Atienza en Piura*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú 2014.

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica, 4ta Ed. México, LIMUSA, 2003, 183p. ISBN: 968-18-5872-7.

VELASQUEZ, Lucio. En su trabajo de investigación titulado: *Propiedades físico mecánicas del concreto reciclado para Lima Metropolitana*. (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. 2015.

VILLÓN, Máximo. Hidrología. (2da. Ed.). Perú: Editorial Villón, 2010. 289p.

YBAÑEZ, Eric. *Eficiencia del sistema de drenaje pluvial en la Av. Angamos y Jr. Santa Rosa*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú, 2014.

ZHI-HAI, He, PEI-MIN. Zhan y SHI-GUI, Du. Comportamiento de fluencia del concreto que contiene vidrio en polvo. Revista ELSEVIER [en línea]. Junio-junio 2019, N° 166.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359836818321085>

ANEXOS

**ANEXO N° 01:
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Título: “DISEÑO DE ESTRUCTURAS UTILIZANDO VIDRIO MOLIDO PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE NUEVA ESPERANZA, 2019.”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Técnicas e Instrumentos
<p>Problema General ¿Es posible realizar el diseño de estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza,2019</p> <p>Problemas específicos</p> <p>- ¿Es posible realizar el estudio topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019?</p> <p>- ¿Es posible realizar el estudio de mecánica de suelos para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019?</p> <p>- ¿Es posible realizar el diseño del estudio hidrológico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza,2019?</p> <p>- ¿Es posible realizar el diseño del estudio hidráulico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019?</p> <p>- ¿Es posible realizar el diseño de estructura de una mezcla del concreto utilizando partículas de vidrio molido al 12 % para mejorar la resistencia a compresión en el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019?</p> <p>-</p>	<p>Objetivo General Diseñar estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>Objetivos específicos Elaboración del estudio topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza.</p> <p>Realizar el estudio de mecánica de suelos del proyecto en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>Realizar el estudio hidrológico del proyecto en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>Realizar el estudio hidráulico del proyecto, localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>Realizar el diseño de estructuras del concreto utilizando partículas de vidrio molido en un porcentaje del 12%, en reemplazo al agregado fino y determinar la variación en la resistencia a compresión del concreto convencional y el concreto con adición de partículas de vidrio molido en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p>	<p>Hipótesis general: El diseño de estructuras de concreto utilizando vidrio molido mejorará el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>Hipótesis específicas: H1: El levantamiento topográfico permitirá mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>H2: El estudio de mecánica de suelos permitirá mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>H3: El diseño de estructuras de concreto a partir del estudio hidrológico utilizando vidrio molido mejorará el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.</p> <p>H4: El diseño de estructuras de concreto a partir del estudio hidráulico utilizando vidrio molido mejorará el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019</p> <p>H5: El diseño de estructuras de concreto utilizando partículas de vidrio molido en un 12% nos permitirá mejorar la variación en la resistencia a compresión del concreto convencional en la localidad de Nueva Esperanza, 2019</p>	<p>Técnicas Ensayos de clasificación y de las propiedades físicas del suelo.</p> <p>Las técnicas se darán por la observación, revisión bibliográfica y el fichaje</p> <p>Ensayo de resistencia a la compresión del bloque de adobe</p> <p>Instrumentos Ficha de registro de datos sobre la clasificación y propiedades del suelo.</p> <p>Ficha de registro de datos sobre las propiedades físico - químicas de las partículas de vidrio.</p> <p>Ficha de registro de datos del esfuerzo a compresión de las probetas de concreto con adición de partículas de vidrio.</p>

**ANEXO 02:
ESTUDIO DE
MECÁNICA DE SUELOS**

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



Proyecto:

“DISEÑO DE ESTRUCTURAS UTILIZANDO VIDRIO MOLIDO PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE NUEVA ESPERANZA, 2019.”

CONTENIDO

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Resumen de las Condiciones de Cimentación

1.1.1. Tipo de Cimentación

1.1.2. Estrato de Apoyo de la Cimentación

1.1.3. Parámetros de Diseño para la Cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial o Total).

1.1.4. Agresividad del Suelo a la Cimentación

1.1.5. Recomendaciones Adicionales Inherentes a las Condiciones de Cimentación

1.2. Información Previa

1.3. Exploración de Campo

1.4. Ensayos de Laboratorio

1.5. Perfil del suelo

1.6. Nivel de la Napa Freática

1.7. Análisis de la Cimentación

1.7.1. Memoria de Cálculo

1.7.2. Tipo de Cimentación

1.7.3. Profundidad de Cimentación (Df)

1.7.4. Determinación de la Carga de Rotura al Corte y Factor de Seguridad (FS)

1.7.5. Estimación de los Asentamientos que sufrirá la estructura con la carga aplicada (diferenciales y/o totales)

1.8. Efecto de Sismo

II. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

III. PANEL FOTOGRAFICO

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1. Resumen de las Condiciones de Cimentación

I.1.1. Tipo de Cimentación

La presión admisible del terreno aumenta a mayor profundidad desplante costos de construcción, por lo tanto, es necesario adoptar una profundidad que satisfaga los requerimientos de economía y resistencia a sismos sin que sufra daños estructurales importantes, evitando el colapso de la estructura y que garantice seguridad contra cambios de humedad del terreno.

I.1.2. Estrato de Apoyo de la Cimentación

De acuerdo al perfil estratigráfico encontrado la cimentación se apoyará sobre una arcilla arenosa de consistencia dura y de color amarillento, de baja plasticidad. **(Con menor resistencia obtenida en el ensayo del corte directo de las calicatas: C-01, C-02, C-03 y C-04).**

I.1.3. Parámetros de Diseño para la Cimentación

- Profundidad de Cimentación = **1.50 m** de profundidad por debajo del terreno natural encontrado
- Presión Admisible del Suelo = **qu= 0.86 kg/cm²** (Con menor resistencia obtenida en el ensayo del corte directo de las calicatas: C-01, C-02, C-03 y C-04).
- Factor de Seguridad = 3
- Asentamiento Diferencial = Máx. 2.54 cm., para suelos arcillosos – arenosos.

I.1.4. Agresividad del Suelo a la Cimentación

De acuerdo a las características de los suelos encontrados en la calicata, se realizó los ensayos especiales de laboratorio, el resultado de los análisis químicos de las muestras de suelos obtenidos, se resume en el cuadro siguiente:

Análisis Químicos de Suelos

Muestra	pH	C.E	Sales Solubles (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Prof. (ml)
Cal. 01 - Capa 02	5.61	471	359	473	437	0.20 – 3.00
Cal. 02 - Capa 02	5.75	4.65	366	485	441	0.20 – 3.00
Cal. 03 - Capa 02	5.66	4.69	374	488	434	0.20 – 3.00
Cal. 04 - Capa 02	5.69	4.70	369	487	436	0.20 – 3.00

Dichos valores se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad

(Despreciable) del concreto, recomendado utilizar un Cemento Pórtland Tipo I.

Elementos Nocivos para la Cimentación					
Elemento Nocivo	Límites Permisibles		Tipo de Cemento Recomendado	Grado de Alteración	Observaciones
	ppm	%			
Sulfatos (*)	0 – 1,000	0.00 – 0.10	----	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1,000 – 2,000	0.10 – 0.20	II (IP)	Moderado	
	2,000 – 20,000	0.20 – 2.00	V	Severo	
	> 20,000	> 2.00	V más puzolana	Muy Severo	
Cloruros (**)	> 6,000	> 0.60	----	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales Solubles Totales (**)	> 15,000	> 1.50	----	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación
* Comité 318 – 83 ACI ** Experiencia Existente					

I.1.5. Recomendaciones Adicionales Inherentes a las Condiciones de Cimentación

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la investigación de campo realizado y de los resultados de los ensayos de laboratorio para las calicatas, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Se realizó cuatro calicatas dentro del área donde se proyecta realizar el Proyecto en mención, ubicado este en el Distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín – Región San Martín.
- El tipo de suelo predominante a nivel de cimentación es una arcilla arenosa de consistencia dura y de color amarillento, de baja plasticidad. **(Con menor resistencia obtenida en el ensayo del corte directo de las calicatas: C-01, C-02, C-03 y C-04).**
- En la zona comprendida del estudio no se alcanzó al nivel de la capa freática, tampoco se encontró indicios de escurrimiento ni filtración subterránea de aguas superficiales.
- Los suelos del área en estudio no poseen parámetros de agresividad perjudiciales que podrían afectar al acero estructural y concreto de la cimentación a proyectar, por lo que no será necesario la utilización de cementos y aditivos especiales.
- Se recomienda construir un sistema adecuado de drenaje superficial (Cunetas revestidas), en el entorno de la zona donde se realizara el desarrollo del Proyecto, con el objeto de captar, evacuar e impedir la infiltración de aguas pluviales en el terreno de fundación, que podrían ocasionar el aumento en el contenido de humedad del sub suelo,

causando variaciones volumétricas y la formación de asentamientos diferenciales y erosiones, ocasionando la posible aparición de agrietamientos en los muros y pisos.

- Para la fabricación del concreto utilizar cemento normal con agua de buena calidad, agregado grueso chancado zarandeado de tamaño máximo 1” de cantera Río Huallaga y agregado fino canto rodado zarandeado de tamaño máximo 3/8” de cantera Río Huallaga.
- El concreto a utilizar para todos los elementos estructurales, previamente debe ser diseñado empleando los agregados existentes en la zona, que cumplan con la norma A.S.T.M. C-33. El agua a ser utilizada para la mezcla del concreto, debe cumplir con la norma E-60; así mismo, se debe emplear Cemento Pórtland Tipo I.
- Se debe utilizar un método de curado para las mezclas de concreto, teniendo en cuenta la norma A.S.T.M. C-31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida.
- Construir de un solo nivel con estructura de madera y cobertura de calamina galvanizada.
- Tener en cuenta que el Distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín – Región San Martín, es una zona de mediana sismicidad (Zona 2).
- Realizar el control de calidad del concreto al momento de los vaciados del concreto (Roturas a la compresión del concreto). También realizar el control de calidad durante los trabajos de compactación del material de relleno y/o mejoramiento (Pruebas de densidad de campo en in situ), realizar este por cada capa de 0.20 a 0.30 m de relleno colocado.
- Este estudio de suelos es válido sólo para el presente Proyecto.
- Para el diseño de la cimentación del Proyecto: “**Diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza,2019.**”, se deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas, dada la importancia de la obra.

PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACION

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	:	Se recomienda cimentar a una profundidad mínima de 1.50 m (por debajo del terreno natural encontrado).
PRESION ADMISIBLE	:	$q_u = 0.86 \text{ kg/cm}^2$ (Con menor resistencia obtenida en el ensayo del corte directo de las calicatas: C-01, C-02, C-03 y C-04).
ANCHO CIMENTACION	:	1.00 m.
FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE	:	3.00
ASENTAMIENTO POR METODO ELASTICO	:	0.830 cm. < 2.54 cm. (Asentamiento para menor resistencia elástica obtenida en el ensayo de corte directo de las calicatas: C-01, C-02, C-03 y C-04).
AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN	:	Despreciable
UTILIZAR CEMENTO PORTLAND	:	Tipo I

I.2. Información Previa

I.2.1. Del Proyecto

El Proyecto, ubicado en el Distrito de Tarapoto, provincia de San Martín – Región San Martín, consistirá en la construcción de una red de drenaje pluvial.

I.2.2. Datos Generales de la Obra

) Uso anterior del terreno

Anteriormente hasta la actualidad la zona que conforma parte del Proyecto está libre. Por conocimiento de los pobladores entrevistados, se pudo determinar que, en el área en estudio, no existe ningún fenómeno de geodinámico externa como: Inundaciones ni derrumbes.

I.3. Exploración de Campo

I.3.1. Trabajos de Campo

) Calicata

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico del área en estudio, se ha realizado cuatro calicatas a cielo abierto, ubicado convenientemente en el área en estudio, localizando la siguiente profundidad:

CALICATA N°	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO Y/O FILTRACION (m)
C-01	3.00	-
C-02	3.00	-
C-03	3.00	-
C-04	3.00	-

) Muestreo disturbado

Se tomo muestras disturbadas de los suelos encontrados, en cantidades suficientes, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

) Muestreo inalterado

Se extrajo cuatro muestras inalteradas de 0.20 x 0.20 m a una profundidad de 1.50 m., de la calicata excavada, para su posterior traslado al laboratorio de mecánica de suelos, para el ensayo de Corte Directo.

) Registro de excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de la calicata anotándose sus principales características, tales como: Espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, etc.

I.4. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de laboratorios de la muestra de suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y son los siguientes:

a. Ensayos Standard

-) Análisis Granulométrico (NTP 339. 128 ASTM - D 422).
-) Límites de Atterbeg (Límite Líquido y Límite Plástico) (NTP 339. 129 ASTM – D 4318).
-) Clasificación de suelos, Sistema SUCS (NTP 339. 134 ASTM - D 2487).
-) Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).

b. Ensayos Especiales

-) Peso Volumétrico (NTP 339. 139 D 1377)
-) Ensayo de Corte Directo, Angulo de Fricción Interna, y Cohesión (NTP 339. 171 ASTM - D 3080)
-) Sales Solubles (NTP 339. 152 BS 1377)

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (**S.U.C.S.**) y **AASHTO**; y por pruebas sencillas de campo, observación con las muestras representativas ensayadas.

En el cuadro resumen de ensayos y pruebas físicas de Laboratorio, se detallan los resultados efectuados en la calicata.

I.5. Perfil del Suelo

I.5.1. Perfiles Estratigráficos

Basados en la vida de inspección al área de estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio, se ha elaborado interpretativamente el perfil estratigráfico para la calicata efectuada.

I.5.2. Descripción del Perfil Estratigráfico

De los trabajos realizados en campo y en el laboratorio, se deduce la siguiente conformación:

Calicata N° 01:

Un primer estrato de 0.00 a 0.20 m. Conformado por una arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro. Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.

Un segundo estrato de 0.20 a 3.00 m. Conformado por una arcilla arenosa de consistencia dura y de color amarillento, de baja plasticidad con 60.99% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 29.52% e Ind. Plast. = 9.09%. Siendo su clasificación: **SUCS= CL** y **AASHTO= A-4(3)**.

Calicata N° 02:

Un primer estrato de 0.00 a 0.20 m. Conformado por una arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro. Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.

Un segundo estrato de 0.20 a 3.00 m. Conformado por una arcilla arenosa de consistencia dura y de color amarillento, de baja plasticidad con 52.87% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 32.28% e Ind. Plast. = 7.98%. Siendo su clasificación: **SUCS= CL** y

AASHTO= A-4(1).

Calicata N° 03:

Un primer estrato de 0.00 a 0.20 m. Conformado por una arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro. Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.

Un segundo estrato de 0.20 a 3.00 m. Conformado por una arcilla arenosa de consistencia dura y de color amarillento, de baja plasticidad con 52.88% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 25.80% e Ind. Plast. = 7.13%. Siendo su clasificación: **SUCS= CL** y **AASHTO= A-4(1).**

Calicata N° 04:

Un primer estrato de 0.00 a 0.20 m. Conformado por una arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro. Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.

Un segundo estrato de 0.20 a 3.00 m. Conformado por una arcilla arenosa de consistencia dura y de color amarillento, de baja plasticidad con 56.00% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 27.58% e Ind. Plast. = 7.12%. Siendo su clasificación: **SUCS= CL** y **AASHTO= A-4(2).**

I.6. Nivel de la Napa Freática

En el terreno donde se ejecutará el proyecto no se alcanzó al nivel de la capa freática, tampoco se encontró indicios de escurrimiento ni filtración subterránea de aguas superficiales.

I.7. Análisis de la Cimentación

) Profundidad Mínima a Alcanzar en Cada Punto de Investigación

Se determina de la siguiente manera:

Cimentación Superficial para Edificación Sin Sótano

$$p \times Df \Gamma z \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

Df : Distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación.

z : 1.5 B.

B : Ancho de la cimentación prevista de mayor área.

Asumiendo:

Df : 1.50 m.

B : 1.20 m.

Se obtiene que:

$$z \times 1.80m$$

Reemplazando valores en (1), se obtiene que:

$$p \times 3.30 \text{ m}$$

Se recomienda tomar una profundidad mínima de 3.00 m.

I.7.1. Memoria de Cálculo

Verificado y realizada la exploración y la consistencia del suelo, se adoptó calcular la capacidad admisible por corte local aplicando la teoría de KARL TERZAGHI, la fórmula

modificada desde el punto de vista de la exploración superficial.

Capacidad de Carga Admisibile por Falla de Corte Local

La capacidad última y capacidad admisibile de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones.

$$q_u = \frac{2}{3} C N_c \Gamma \chi D_f N_q \Gamma 0.5 \chi B N_x$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F_s}$$

Donde:

- q_u : Capacidad Última de Carga.
- q_{adm} : Capacidad Admisibile de Carga.
- F_s : Factor de Seguridad.
- χ : Densidad Natural o Peso Unitario.
- \emptyset : Angulo Fricción Interna.
- B : Ancho de la Cimentación.
- D_f : Profundidad de la Cimentación.
- C : Cohesión.
- N_c, N_q, N_x : Factores Adimensionales.

Calicata N° 01 – Estrato N° 02:

- Angulo de fricción interna : $\emptyset = 20^\circ$
Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
 $\emptyset' = \text{Arc tang } \frac{2}{3} \text{Arc tang } \emptyset$: $\emptyset' = 14^\circ$
- Cohesión : $C = 0.20 \text{ Kg./cm}^2$
Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
 $C' = \frac{2}{3} C$: $C' = 0.13 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural : $\chi_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ gr./cm}^3$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 1.50 \text{ m}$
- Factor de Carga : $N_c = 9.31$
 $N_q = 2.55$
 $N_x = 0.48$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

Calicata N° 02 – Estrato N° 02:

- Angulo de fricción interna : $\emptyset = 20^\circ$
Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:

- $\phi' \times \text{Arc tang } \frac{f_2}{3} \times \text{Arc tang } \phi_A$: $\phi = 14^\circ$
- Cohesión : $C = 0.19 \text{ Kg. /cm}^2$
 Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
- $C' \times \frac{f_2}{3} \times \text{Arc tang } \phi_A$: $C = 0.13 \text{ Kg. /cm}^2$
- Densidad Natural : $\chi_n = 1.95 \times 10^{-3} \text{ gr./cm}^3$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 1.50 \text{ m}$
- Factor de Carga : $N_C = 9.31$
 $N_q = 2.55$
 $N_x = 0.48$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

Calicata N° 03 – Estrato N° 02:

- Angulo de fricción interna : $\phi = 20^\circ$
 Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
- $\phi' \times \text{Arc tang } \frac{f_2}{3} \times \text{Arc tang } \phi_A$: $\phi = 14^\circ$
- Cohesión : $C = 0.20 \text{ Kg. /cm}^2$
 Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
- $C' \times \frac{f_2}{3} \times \text{Arc tang } \phi_A$: $C = 0.13 \text{ Kg. /cm}^2$
- Densidad Natural : $\chi_n = 1.97 \times 10^{-3} \text{ gr./cm}^3$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 1.50 \text{ m}$
- Factor de Carga : $N_C = 9.31$
 $N_q = 2.55$
 $N_x = 0.48$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

Calicata N° 04 – Estrato N° 02:

- Angulo de fricción interna : $\phi = 20^\circ$
 Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
- $\phi' \times \text{Arc tang } \frac{f_2}{3} \times \text{Arc tang } \phi_A$: $\phi = 14^\circ$
- Cohesión : $C = 0.19 \text{ Kg. /cm}^2$
 Considerando falla localizada se reducen los parámetros de resistencia:
- $C' \times \frac{f_2}{3} \times \text{Arc tang } \phi_A$: $C = 0.13 \text{ Kg. /cm}^2$
- Densidad Natural : $\chi_n = 1.94 \times 10^{-3} \text{ gr./cm}^3$

- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 1.50 \text{ m}$
- Factor de Carga : $N_C = 9.31$
 $N_q = 2.55$
 $N_x = 0.48$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

I.1.6. Tipo de Cimentación

De acuerdo a las características del sub suelo se ha optado por recomendar que:

La cimentación será del tipo superficial, la misma que está diseñada para soportar los esfuerzos transmitidos por los elementos que integran la estructura de la infraestructura.

I.7.2. Profundidad de Cimentación (Df)

Para los cálculos se está considerando una profundidad de cimentación de 1.50 m. Contados estos por debajo del nivel de terreno natural encontrado en sitio.

I.7.3. Determinación de la Carga de Rotura al Corte y Factor de Seguridad (FS = 3)

Reemplazando valores se obtiene:

Calicata N° 01 - Capa N° 02:

$$Q_{ad} \text{ X}0.88 \text{ kg. /cm}^2$$

Calicata N° 02 - Capa N° 02:

$$Q_{ad} \text{ X}0.87 \text{ kg. /cm}^2$$

Calicata N° 03 - Capa N° 02:

$$Q_{ad} \text{ X}0.89 \text{ kg. /cm}^2$$

Calicata N° 04 - Capa N° 02:

$$Q_{ad} \text{ X}0.86 \text{ kg. /cm}^2$$

I.7.4. Cálculo de Asentamientos

Aplicando el método elástico. Se calculará en base a la teoría de la elasticidad conociendo el tipo de cimentación superficial recomendado, el asentamiento inicial elástico para:

$$u \text{ X} \frac{q | B | \int z u^2 A | I_f}{E_s}$$

Dónde:

u = Asentamiento probable en cm.

q = Esfuerzo neto transmitido en Tn/m².

B = Ancho de la cimentación en m.

E_s = Modulo de elasticidad en Tn/m².

u = Relación de poisson.

I_f = Factor de influencia, en función de la forma y rigidez de la cimentación en cm/m.

$$I_f \times \sqrt{\frac{L}{B}} \times p_z$$

Si:

$$L/B = 1.00 \quad p_z = 1.06$$

$$L/B = 2.00 \quad p_z = 1.09$$

Calicata N° 01 - Capa N° 02:

$$u = X \frac{q \cdot B \cdot \sqrt{Z u^2 A}}{E_s} \cdot I_f$$

u = Asentamiento probable

$$q = 8.80 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$E_s = 1000 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.30$$

$$I_f = 1.06$$

Reemplazando valores se tiene

$$u = X \frac{8.80 \cdot 100 \cdot \sqrt{100 \cdot 0.30^2 A}}{1000} \cdot 1.06$$

$$u = 0.849 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

Calicata N° 02 - Capa N° 02:

$$u = X \frac{q \cdot B \cdot \sqrt{Z u^2 A}}{E_s} \cdot I_f$$

u = Asentamiento probable

$$q = 8.70 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$E_s = 1000 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.30$$

$$I_f = 1.06$$

Reemplazando valores se tiene

$$u = X \frac{8.70 \cdot 100 \cdot \sqrt{100 \cdot 0.30^2 A}}{1000} \cdot 1.06$$

$$u = 0.839 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

Calicata N° 03 - Capa N° 02:

$$u = X \frac{q \cdot B \cdot \sqrt{Z u^2 A}}{E_s} \cdot I_f$$

u = Asentamiento probable

$$\begin{aligned}
 q &= 8.90 \text{ Tn/m}^2 \\
 B &= 1.00 \text{ m} \\
 E_s &= 1000 \text{ Tn/m}^2 \\
 u &= 0.30 \\
 I_f &= 1.06
 \end{aligned}$$

Reemplazando valores se tiene

$$u \times \frac{8.90 | 100 | \sqrt[3]{1000} \times 0.30^2 \times 1.06}{1000}$$

$$u \times 0.858 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

Calicata N° 04 - Capa N° 02:

$$u \times \frac{q \cdot B \cdot \sqrt[3]{Z u^2} \cdot A}{E_s} | I_f$$

$$\begin{aligned}
 u &= \text{Asentamiento probable} \\
 q &= 8.60 \text{ Tn/m}^2 \\
 B &= 1.00 \text{ m} \\
 E_s &= 1000 \text{ Tn/m}^2 \\
 u &= 0.30 \\
 I_f &= 1.06
 \end{aligned}$$

Reemplazando valores se tiene

$$u \times \frac{8.60 | 100 | \sqrt[3]{1000} \times 0.30^2 \times 1.06}{1000}$$

$$u \times 0.830 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

II. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata # Capa #	01 02	02 02	03 02	04 02	UNIDAD
Profundidad	0.20 – 3.00	0.20 – 3.00	0.20 – 3.00	0.20 – 3.00	Mts.
Resistencia del suelo					
Resistencia del suelo	0.88	0.87	0.89	0.86	Kg./cm2
Ensayo de corte directo					
- Angulo de fricción	20	20	20	20	grados
- Cohesión	0.20	0.19	0.20	0.19	Kg./cm2
Densidad Peso Volumétrico	1.96	1.95	1.97	1.94	gr./cm3
Humedad Natural	19.61	15.40	17.03	17.55	%
Granulometría					
- % que pasa la Malla # 4	100.00	100.00	100.00	100.00	%
- % que pasa la malla # 10	99.93	99.87	99.83	99.90	%
- % que pasa la malla # 40	92.87	93.23	94.42	93.14	%
- % que pasa la malla # 200	60.99	52.87	52.88	56.00	%
Límites de consistencia					

- Límite Líquido	29.52	24.70	25.80	27.58	%
- Límite Plástico	20.43	16.72	18.67	20.47	%
- Índice de plasticidad	9.09	7.98	7.13	7.12	%
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	CL	
Clasificación AASHTO	A-4(3)	A-4(1)	A-4(1)	A-4(2)	

III. PANEL FOTOGRÁFICO

HUMEDAD NATURAL





GRANULOMETRÍA





LÍMITES DE ATTERBERG





ENSAYO A LA COMPRESIÓN





**ANEXO 03:
DISEÑO HIDROLÓGICO**

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección
Zonal 9

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA PARA: MINNER PARIATANTA CHILCON

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
Longitud : 76° 22'
Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento : San Martín
Provincia : San Martín
Distrito : Tarapoto

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (m.m.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA
1998	148.0	120.0	118.0	100.0	119.0	92.0	99.0	90.0	92.0	96.0	100.0	122.2	148.0
1999	159.3	122.5	112.4	96.9	134.5	97.5	107.9	103.0	91.3	97.3	128.8	103.0	159.3
2000	107.5	14.2	95.6	114.7	110.2	92.6	97.5	132.6	162.5	99.4	104.2	110.3	162.5
2001	96.2	112.0	115.0	155.9	120.3	93.8	120.6	101.3	104.3	140.8	110.0	122.2	155.9
2002	89.3	110.0	94.8	119.8	92.5	184.1	118.3	87.1	85.8	112.3	107.5	100.7	184.1
2003	154.0	117.0	134.6	113.1	117.6	107.5	97.8	98.0	98.0	164.5	120.2	132.2	164.5
2004	95.8	144.2	104.0	106.2	128.1	110.7	105.7	105.6	108.2	113.2	126.2	139.9	144.2
2005	95.9	113.7	128.8	124.0	102.4	106.8	96.3	95.5	106.0	125.0	151.0	89.3	151.0
2006	118.5	124.5	121.5	132.0	119.0	97.3	193.3	87.0	98.5	119.2	154.0	108.0	193.3
2007	117.0	87.5	128.0	101.0	125.4	96.5	140.0	126.2	125.2	117.8	143.5	98.5	143.5
2008	105.6	171.0	107.5	131.0	105.6	104.0	89.3	90.4	118.0	97.4	98.0	95.3	171.0
2009	109.4	129.0	108.0	115.5	116.5	127.0	89.1	105.0	111.5	98.4	105.5	122.0	129.0
2010	112.2	142.4	97.6	152.8	111.6	120.6	86.1	124.5	103.9	107.7	178.4	127.8	178.4
2011	122.4	91.8	143.2	131.9	111.5	145.2	129.2	89.8	101.6	104.6	129.2	115.5	145.2
2012	151.7	115.6	133.1	180.5	120.8	108.8	100.0	88.3	111.2	120.2	95.6	162.4	180.5
2013	151.7	112.7	125.3	107.4	112.1	100.1	95.0	129.0	121.8	107.0	144.5	108.4	151.7
2014	33.4	29.5	60.3	37.6	32.1	13.2	32.5	22.4	28.2	89.5	46.1	26.0	89.5
2015	28.4	40.9	16.4	43.7	34.4	40.2	12.8	34.6	13.7	32.9	64.2	60.3	64.2
2016	36.0	40.1	35.9	18.6	32.2	47.5	19.4	10.3	19.0	50.0	27.0	33.5	50.0
2017	51.2	73.6	62.9	51.8	36.0	39.6	19.5	30.8	47.7	15.7	72.5	63.7	73.6
2018	25.6	42.5	55.4	47.4	27.5	35.0	34.2	18.4	34.7	27.5	26.5	69.6	69.6

NOTA: LA PRESENTE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA SOLO SERÁ EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

Tarapoto, 07 de junio del 2019

INFORMACION METEOROLOGICA

PROYECTO : "DISEÑO DE ESTRUCTURAS UTILIZANDO VIDRIO MOLIDO PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE NUEVA ESPERANZA 2019"
LOCALIDAD : NUEVA ESPERANZA

ESTACION : CO "TARAPOTO"

356 m.s.n.m.

Latitud 06°28' "W"	Longitud 76°22' "S"	Distrito TARAPOTO	Provincia SAN MARTIN	Región SAN MARTIN
------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------

DATOS DE: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS EN mm.

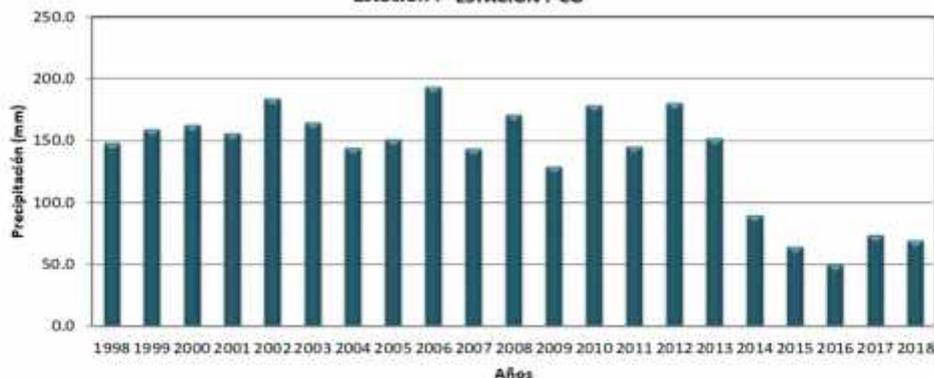
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX	MEDIA
1998	148.00	120.00	118.00	100.00	119.00	92.00	99.00	90.00	92.00	96.00	100.00	122.20	148.0	108.0
1999	159.30	122.50	112.40	96.90	134.50	97.50	107.90	103.00	91.30	97.30	128.80	103.00	159.3	112.9
2000	107.50	14.20	95.60	114.70	110.20	92.60	97.50	132.60	162.30	99.40	104.20	110.30	162.5	103.4
2001	96.20	112.00	115.00	155.90	120.30	93.80	120.60	101.30	104.30	140.80	110.00	122.20	153.9	116.0
2002	89.30	110.00	94.80	119.80	92.50	184.10	118.30	87.10	85.80	112.30	107.50	100.70	184.1	108.5
2003	154.00	117.00	134.00	113.10	117.00	107.50	97.80	98.00	98.00	164.50	120.20	132.20	164.5	121.2
2004	95.80	144.20	104.00	106.20	128.10	110.70	105.70	105.60	108.20	113.20	126.20	139.90	144.2	115.7
2005	95.90	113.70	128.80	124.00	102.40	106.80	96.30	93.50	106.00	125.00	151.00	89.30	151.0	111.2
2006	118.50	124.30	121.50	132.00	119.00	97.30	193.30	87.00	98.50	119.20	154.00	108.00	193.3	122.7
2007	117.00	87.50	128.00	101.00	125.40	96.50	140.00	126.20	125.20	117.80	143.50	98.50	143.5	117.2
2008	105.60	171.00	107.50	131.00	105.60	104.00	89.30	90.40	118.00	97.40	98.00	95.30	171.0	109.4
2009	109.40	129.00	108.00	115.50	116.50	127.00	89.10	105.00	111.50	98.40	105.50	122.00	129.0	111.4
2010	112.20	142.40	97.60	152.80	111.60	120.60	86.10	134.50	103.90	107.70	178.40	127.80	178.4	122.1
2011	122.40	91.00	143.20	131.90	111.50	145.20	129.20	89.80	101.60	104.60	129.20	115.50	145.2	118.0
2012	151.70	115.60	133.10	180.50	120.80	108.80	100.00	88.30	111.20	120.20	93.60	162.40	180.5	124.0
2013	151.70	112.70	125.30	107.40	112.10	100.10	95.00	129.00	121.80	107.00	144.50	108.40	151.7	117.9
2014	33.40	29.50	60.30	37.60	32.10	13.20	32.50	22.40	28.20	89.50	46.10	20.00	89.5	37.6
2015	28.40	40.90	16.40	43.70	34.40	40.20	12.80	34.60	13.70	32.90	64.20	60.30	64.2	35.2
2016	36.00	40.10	35.90	18.60	32.20	47.50	19.40	10.30	19.00	50.00	27.00	33.50	50.0	30.8
2017	51.20	73.60	62.90	51.80	36.00	39.60	19.50	30.80	47.70	15.70	72.50	63.70	73.6	47.1
2018	25.60	42.50	55.40	47.40	27.50	35.00	34.20	18.40	34.70	37.50	26.50	60.60	60.6	37.0

Fuente: Servicio Nacional De Meteorología e Hidrología 2019

OBSERVACIONES

VARIACION DE LA PRECIPITACION MAXIMA EN 24hrs

Estación : ESTACION : CO



HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA

HIDROLOGIA ESTADISTICA			
ESTACION : "CO "TARAPOTO"	LAT : 06°28' 50"	DPTO : SAN MARTIN	
PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)	LONG: 76°22' 56"	PROV : SAN MARTIN	
	ALT : 154 mms	DST. : TARAPOTO	

ANO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total	Max.	Min.	Media
1998	148.00	120.00	118.00	106.00	119.00	92.00	99.00	90.00	92.00	96.50	100.00	122.20	1296.20	148.00	90.00	106.02
1999	159.30	122.50	112.40	96.90	134.50	97.50	100.90	103.00	91.30	97.30	128.80	103.00	1354.40	159.30	91.30	112.87
2000	107.50	14.20	95.60	114.70	110.20	92.60	87.50	132.60	162.50	99.40	104.20	110.30	1241.30	162.50	14.20	101.44
2001	96.20	120.00	118.00	100.00	119.00	92.00	90.00	90.00	92.00	98.00	100.00	122.20	1204.40	122.20	90.00	103.70
2002	89.30	122.50	112.40	96.90	134.50	97.50	107.90	103.00	91.30	97.30	128.80	103.00	1284.40	134.50	89.30	107.03
2003	134.00	14.20	95.60	114.70	110.20	92.60	87.50	132.60	162.50	99.40	104.20	110.30	1207.80	162.50	14.20	107.32
2004	96.20	112.00	113.00	133.90	125.30	92.80	120.00	101.30	104.30	140.80	110.00	122.20	1302.40	133.90	92.80	116.03
2005	89.30	110.00	94.80	118.80	92.30	184.10	118.30	87.10	85.80	113.30	107.50	106.70	1302.20	184.10	85.80	108.52
2006	134.00	117.00	134.60	111.10	117.60	107.50	97.80	98.00	98.00	164.50	130.20	112.20	1454.50	164.50	97.80	121.21
2007	95.80	144.20	104.00	106.20	128.10	110.70	105.70	105.60	108.20	113.20	136.20	139.90	1387.80	144.20	93.80	115.65
2008	95.90	113.70	128.80	124.00	102.60	106.80	96.30	95.50	106.00	125.60	131.80	89.30	1334.70	131.80	89.30	111.23
2009	118.50	134.50	121.50	132.00	119.00	97.30	181.30	97.00	98.50	119.20	134.50	108.60	1472.80	181.30	87.00	122.72
2010	117.80	87.50	128.00	101.00	123.80	96.50	148.00	128.20	125.20	117.80	143.30	98.50	1406.60	143.30	87.50	117.22
2011	105.60	171.00	107.50	131.00	103.00	104.00	89.30	90.40	118.00	97.40	90.30	95.30	1313.10	171.00	89.30	109.43
2012	189.40	129.00	108.00	115.50	116.50	127.00	89.10	105.00	111.50	98.40	103.30	122.00	1236.90	129.00	89.10	111.41
2013	112.20	142.40	97.60	132.80	111.80	130.60	88.10	124.50	103.90	107.70	178.40	127.80	1460.60	178.40	88.10	122.13
2014	122.40	91.80	143.20	131.90	111.50	145.10	129.20	89.80	101.60	104.60	129.20	115.30	1415.90	143.20	89.80	117.96
2015	131.70	113.60	133.10	188.50	129.80	108.80	100.00	88.30	111.20	120.20	95.60	162.40	1488.20	188.50	88.30	124.02
2016	131.70	112.70	125.20	107.40	113.10	105.10	95.00	126.00	121.80	107.80	144.30	108.40	1413.00	131.70	95.00	117.92
2017	38.40	20.50	60.30	37.60	32.10	13.20	32.50	28.20	80.30	46.10	26.00	430.60	80.30	13.20	37.57	
2018	28.40	40.90	16.40	43.70	34.40	40.20	12.80	34.60	13.70	32.90	44.20	40.30	422.50	44.20	12.80	35.21

Fuente : SENAMHI

Total :	2325.8	2135.2	2270.1	2375.6	2277.3	2120.0	2114.8	2035.9	2127.3	2235.9	2429.8	2279.5				
Medias :	111.2	102.6	108.3	113.1	108.4	101.0	100.7	96.9	101.3	106.5	116.2	108.5				
	134.20	171.00	142.20	180.50	134.50	184.10	192.30	132.00	162.50	104.50	178.40	182.40				

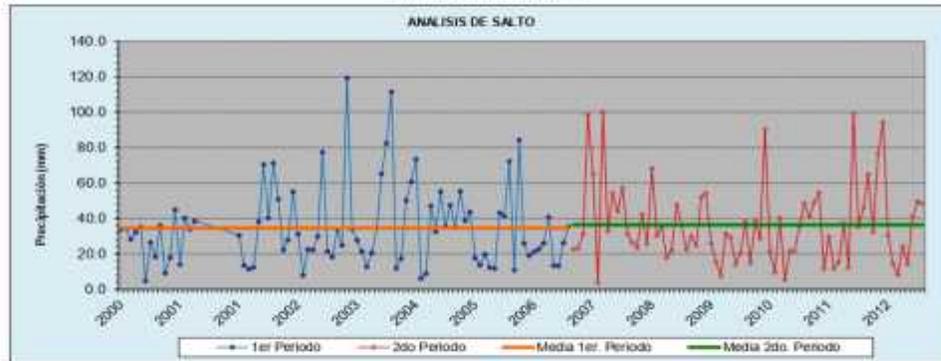
ANALISIS DE SALTO

	Media	Des. Estandar.	T ₁	T ₂	F ₁	F ₂	Consistencia de la Media	Consistencia de la Des. Est.
1998 - 2008	110.46	22.45	2.25	1.67	2.89	1.54	Corrección de Datos T ₁ (95%)	Corrección de Datos F ₁ (95%)
2009 - 2018	101.56	18.84						

ECUACIONES PARA LA CORRECCION DE DATOS

Para la Sub Muestra N° 01		Para la Sub Muestra N° 02	
$X' = \frac{st - 110.46}{22.45}$	$3R.84 + 101.56$	$X' = \frac{st - 101.56}{18.84}$	$22.45 + 110.46$

ANALISIS GRAFICO DE SALTO



CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO

Sea “p” la probabilidad de un evento extremo: $p = P(X \geq X_T)$

Esa probabilidad está relacionada con el periodo de retorno T en la forma: $p = 1/T$

Por tanto, la probabilidad de no ocurrencia de un evento extremo, para un año, será:

$$P(X < X_T) = 1 - p = 1 - 1/T$$

Para N años, vida útil del proyecto, la probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo es:

$$P(X < X_T) = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

En el caso que nos ocupa:

- Periodo de vida útil del proyecto es de: N=50 años.

- Probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo para N=50 años: $P(X < X_T) = 10\%$ Sustituyendo en esa expresión:

$$P(X < X_T) = 0.1 = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^5$$

$$0.1^{\frac{1}{5}} = 1 - \frac{1}{T}$$

$$T = 22.22 \text{ año}$$

CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA DIARIA

Como se nos indica, la intensidad máxima de lluvia se ajusta a una distribución de Gumbel, que tiene la forma:

$$F(X_T) = P(X < X_T) = e^{-e^{-\left(\frac{X_T - u}{\alpha}\right)}}$$

Donde: $\alpha = \frac{\sqrt{6} \cdot S_X}{n}$, $S_X = d$ e. año

$$u = \bar{X} - 0.5572 \cdot \alpha, \bar{X} = m \quad m$$

Vamos a obtener el valor de precipitación X_T para el periodo de retorno T:

$$\frac{1}{T} = P(X \geq X_T) = 1 - P(X < X_T) = 1 - F(X_T)$$

$$F(X_T) = \frac{T-1}{T}$$

Si hacemos: $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$F(X_T) = e^{-e^{-y_T}}$$

$$y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Como: $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$X_T = \alpha \cdot y_T + u$$

Calculamos la media muestral y la desviación estándar, usando los datos de los registros de intensidad máxima diaria en la estación pluviométrica “Tarapoto”:

Año	I(mm/día)	$(X_i - \bar{X})^2$
1998	148.00	1.65

1999	159.30	100.28
2000	162.50	174.61
2001	122.20	733.65
2002	134.50	218.63
2003	162.50	174.61
2004	155.90	43.74
2005	184.10	1212.01
2006	164.50	231.47
2007	144.20	25.87
2008	151.00	2.94
2009	193.30	1937.23
2010	143.50	33.48
2011	171.00	471.50
2012	129.00	411.52
2013	178.40	847.62
2014	145.20	16.70
2015	180.50	974.31
2016	151.70	5.83
2017	89.50	3574.37
2018	64.20	7239.63
Sum	3135.00	18431.65

$$\bar{X} = \frac{\sum_n X_t}{n} = \frac{3135}{21} = 149.286 \frac{m}{\text{día}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X_t - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{18431.65}{20}} = 30.3576$$

Obtenemos el valor de los parámetros α y u :

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_x}{\pi} = \frac{\sqrt{6} * 30.3576}{\pi} = 23.6697$$

$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha = 149.286 - 0.5572 * 23.6697 = 136.0972$$

Hallamos el valor de la precipitación media máxima:

$$y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] = -\ln \left[\ln \left(\frac{22.22}{22.22-1} \right) \right] = 3.07806$$

$$X_T = \alpha * y_T + u = 23.6697 * 3.07806 + 136.0972 = 208.95 \text{ m /día}$$

La precipitación media máxima para un periodo de retorno $T = 22.22$ año es $X_T = 208.95 \text{ m /día}$

CÁLCULO DE INTENSIDAD (mm/hr)

 CALCULO DE INTENSIDAD (mm/hr)			
PROYECTO: Diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019			
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
Nueva Esperanza	Tarapoto	San Martín	San Martín

1. Datos de Entrada

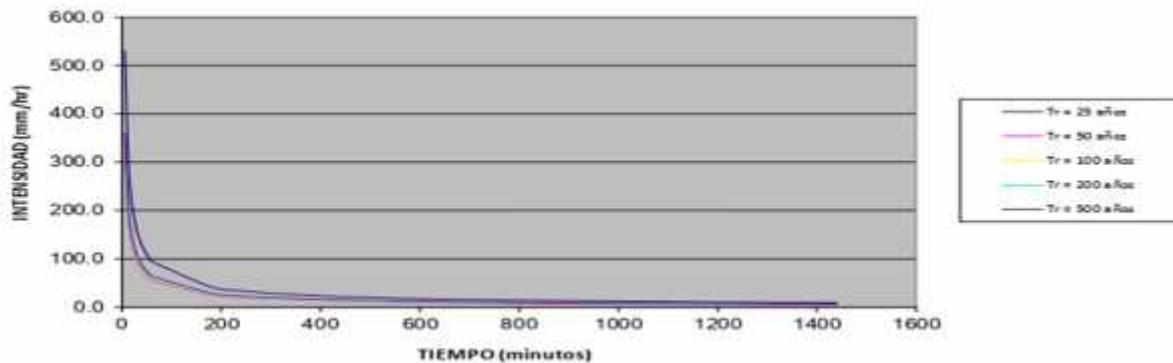
Período de Retorno	Precipitación
25	208.95

2. Cálculo de intensidades

METODOLOGIA DE DICK Y PESCKE

t (minutos)	TIEMPO DE RETORNO (años)				
	25	50	100	200	500
6	530.9	313.8	329.0	343.2	360.5
12	313.7	186.6	195.6	204.1	214.4
18	232.9	137.6	144.3	150.6	158.2
24	187.7	110.9	116.3	121.4	127.5
30	158.8	93.8	98.4	102.7	107.8
36	138.5	81.8	85.8	89.5	94.0
42	123.4	72.9	76.5	79.8	83.8
48	111.6	66.0	69.2	72.2	75.8
54	102.2	60.4	63.3	66.1	69.4
60	94.4	55.8	58.5	61.0	64.1
180	41.4	24.5	25.7	26.8	28.1
240	33.4	19.7	20.7	21.6	22.7
300	28.2	16.7	17.5	18.3	19.2
360	24.6	14.6	15.3	15.9	16.7
420	21.9	13.0	13.6	14.2	14.9
480	19.8	11.7	12.3	12.8	13.5
540	18.2	10.7	11.3	11.7	12.3
600	16.8	9.9	10.4	10.9	11.4
660	15.6	9.2	9.7	10.1	10.6
720	14.6	8.7	9.1	9.5	9.9
780	13.8	8.1	8.5	8.9	9.4
840	13.0	7.7	8.1	8.4	8.9
900	12.4	7.3	7.7	8.0	8.4
960	11.8	7.0	7.3	7.6	8.0
1020	11.3	6.7	7.0	7.3	7.7
1080	10.8	6.4	6.7	7.0	7.3
1140	10.4	6.1	6.4	6.7	7.0
1200	10.0	5.9	6.2	6.5	6.8
1260	9.6	5.7	6.0	6.2	6.5
1320	9.3	5.5	5.8	6.0	6.3
1380	9.0	5.3	5.6	5.8	6.1
1440	8.7	5.1	5.4	5.6	5.9

CURVAS INTENSIDAD - DURACION - FRECUENCIA



CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS (METODO RACIONAL)



CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS (METODO RACIONAL)

PROYECTO: Diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
Nueva Esperanza	San Martin	San Martin	San Martin

2. Cálculo de caudales máximos

$$Q = CIA$$

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = Intensidad en mm/hr

A = Area de drenaje (Km²)

Tr = 25 años

Cuencas	Area de Cuenca	C	Tc	I (mm/hr)	Q (m ³ /s)
Jr. LAS ORTIGAS	0.001	0.88	6.30	511.54	0.13
Psaje. LA LUPUNA	0.001	0.88	5.16	594.56	0.12
Jr. LOS ROBLES	0.001	0.88	5.40	574.79	0.11
Jr. LOS EUCALIPTOS	0.001	0.88	8.41	412.22	0.14
Jr. MACHINGA	0.001	0.88	3.94	727.64	0.11
Jr. PUCACURO	0.001	0.88	3.56	784.48	0.12
Jr. CANELA	0.001	0.88	4.68	639.64	0.09

DISEÑO HIDRÁULICO EN WATERCAD

▼ Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	NUEVA ESPERANZA	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. LAS ORTIGAS	Revestimiento:	CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:

Caudal (Q):	0.13	m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.5	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.069	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0822	m	Perímetro (p):	0.6645	m
Área hidráulica (A):	0.0411	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0619	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	3.1613	m/s
Número de Froude (F):	3.5195		Energía específica (E):	0.5916	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

▼ Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	NUEVA ESPERANZA	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	PS.JE. LA LUPUNA	Revestimiento:	CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:

Caudal (Q):	0.12	m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.5	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.077	m/m



Resultados:

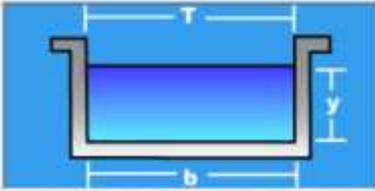
Tirante normal (y):	0.0752	m	Perímetro (p):	0.6504	m
Área hidráulica (A):	0.0376	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0578	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	3.1914	m/s
Número de Froude (F):	3.7156		Energía específica (E):	0.5943	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: NUEVA ESPERANZA Proyecto: DRENAJE PLUVIAL
 Tramo: JR. LOS ROBLES Revestimiento: CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:
 Caudal (Q): 0.11 m³/s
 Ancho de solera (b): 0.5 m
 Talud (Z):
 Rugosidad (n): 0.013
 Pendiente (S): 0.065 m/m



Resultados:
 Tirante normal (y): 0.0751 m Perímetro (p): 0.6502 m
 Área hidráulica (A): 0.0375 m² Radio hidráulico (R): 0.0577 m
 Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 2.9299 m/s
 Número de Froude (F): 3.4138 Energía específica (E): 0.5126 m-Kg/Kg
 Tipo de flujo: Supercrítico

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: NUEVA ESPERANZA Proyecto: DRENAJE PLUVIAL
 Tramo: JR. LOS EUCALIPTOS Revestimiento: CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:
 Caudal (Q): 0.14 m³/s
 Ancho de solera (b): 0.5 m
 Talud (Z):
 Rugosidad (n): 0.013
 Pendiente (S): 0.065 m/m



Resultados:
 Tirante normal (y): 0.0932 m Perímetro (p): 0.6865 m
 Área hidráulica (A): 0.0466 m² Radio hidráulico (R): 0.0679 m
 Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 3.0029 m/s
 Número de Froude (F): 3.1398 Energía específica (E): 0.5528 m-Kg/Kg
 Tipo de flujo: Supercrítico

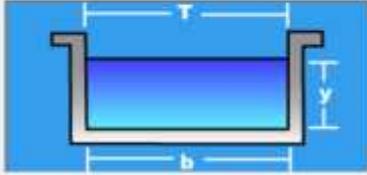
Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: NUEVA ESPERANZA Proyecto: DRENAJE PLUVIAL
Tramo: JR. MACHINGA Revestimiento: CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:

Caudal (Q): 0.11 m³/s
Ancho de solera (b): 0.5 m
Talud (Z):
Rugosidad (n): 0.013
Pendiente (S): 0.086 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.0685 m Perimetro (p): 0.6369 m
Area hidráulica (A): 0.0342 m² Radio hidráulico (R): 0.0538 m
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 3.2129 m/s
Número de Froude (F): 3.9202 Energía específica (E): 0.5546 m-Kg/Kg
Tipo de flujo: Supercritico

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: NUEVA ESPERANZA Proyecto: DRENAJE PLUVIAL
Tramo: JR. PUCACURO Revestimiento: CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:

Caudal (Q): 0.12 m³/s
Ancho de solera (b): 0.5 m
Talud (Z):
Rugosidad (n): 0.013
Pendiente (S): 0.111 m/m



Resultados:

Tirante normal (y): 0.0667 m Perimetro (p): 0.6334 m
Area hidráulica (A): 0.0333 m² Radio hidráulico (R): 0.0526 m
Espejo de agua (T): 0.5000 m Velocidad (v): 3.5995 m/s
Número de Froude (F): 4.4507 Energía específica (E): 0.7271 m-Kg/Kg
Tipo de flujo: Supercritico

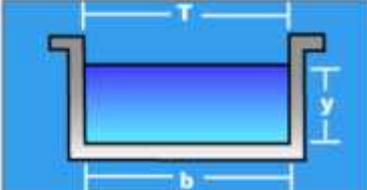
Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: NUEVA ESPERANZA **Proyecto:** DRENAJE PLUVIAL
Trans: JR. CANELA **Revestimiento:** CONCRETO SOSTENIBLE

Datos:

Caudal (Q): m³/s
Ancho de solera (b): m
Talud (Z):
Rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y): m Perímetro (p): m
Área hidráulica (A): m² Radio hidráulico (R): m
Espejo de agua (T): m Velocidad (v): m/s
Número de Froude (F): Energía específica (E): m-Kg/Kg
Tipo de flujo:

ANEXO 04
DISEÑO DE LA MEZCLA

DCP-CO01-210-01

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

FECHA : 10-05-19

GRAVA RÍO HUALLAGA
ARENA RÍO CUMBAZA

Grava Chancada
Arena Zarandeada

CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO K/M3	MÓDULO DE DEFORMACIÓN FINESZA	HUMEDAD NATURAL %	f'c = 210 Kg/cm ²		MORTERO:		TAMAÑO MÁXIMO
				PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO BUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3		
CEMENTO	3000	—	—	—	1500			
AGREG. FINO	2636	2.55	3.50	0.98	1586	1722		3/16"
AGREG. GRUESO	2615	—	0.80	0.79	1614	1704		1.1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) f'cr Kg/cm ² :	287	6) RELACION DE A/C:	0.597	
2) ASENTAMIENTO:	2" a 5"	7) AGUA	210	LT.
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	1"	8) AIRE INCORPORADO	NO	
4) CON AIRE INCORPORADO	N			
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.560			

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	352	k/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	954	k/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	772	k/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.117	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.210	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.015	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.365	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.707	m ³

PASTA:	0.3423	m ³
MORTERO:	0.6351	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.707	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.293	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO:	352	k/m ³
AGUA:	210	lt/m ³
AGREGADO FINO:	772	k/m ³
AGREGADO GRUESO:	954	k/m ³

COEFICIENTE DE APORTE

	8.28	bol/m ³ c
	50.3	gal/m ³ c
	0.49	m ³ a/m ³ c
	0.59	m ³ p/m ³ c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO HUM.:	799	k/m ³
GRUESO HUM.:	962	k/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	2.517	%	19.43	lt
AGREGADO GRUESO:	0.006	%	0.06	lt
VOLUMEN DE AGUA:		%	19.49	lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			191	lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBIC: VOLUMEN APARENTE EN PIE3

CEMENTO:	352	k/m ³
RANGO DE AGUA:	191	lt/m ³
AGREG. FINO HUMEDO:	799	k/m ³
AGREG. GRUESO HUMEDO:	962	k/m ³

8.3
23.02
17.19
20.88

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1
Agua :	0.542
Arena :	2.3
Grava :	2.7

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1	Bolsa
Agua :	23	lt/bols.
Arena :	2.1	pie ³ /bols.
Grava :	2.5	pie ³ /bols.

INCORPORADOR DE AIRE — ML

DGP-C001-210-02

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

GRAVA RÍO HUALLAGA

ARENA RÍO CUMBAZA

VIDRIO CHANCADO 3/4" @ 1"

Grava Chancada

Arena Zarandeada

10.0%

FECHA: 10-05-19

CONCRETO:				Fc = 210	MORTERO:			
CARACTERÍSTICA	PESO ESPECÍFICO K/M3	MÓDULO DE ELASTICIDAD DE FREJA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MÁXIMO	
CEMENTO	3000	--	--	--	1500			
AGREG. FINO	2636	2.55	3.50	0.98	1586	1722	3/16"	
AGREG. GRUESO	2615	--	0.80	0.79	1614	1704	1.1/2"	
VIDRIO	2500	--	--	--	415	482	3/4" @ 1"	

VALORES DE DISEÑO

1) Fc Kg/cm ² :	287	6) RELACION DE A/C:	0.546
2) ASENTAMIENTO:	2" a 5"	7) AGUA:	210 L.T.
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	1"	8) AIRE INCORPORADO:	NO
4) CON AIRE INCORPORADO:	N		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.351		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	385	k/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	598	k/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	924	k/m ³
CANTIDAD DE VIDRIO:	169	k/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.128	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.210	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.015	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.229	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DEL VIDRIO:	0.068	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG.:	0.650	m ³

PASTA:	0.3532	m ³
MORTERO:	0.7036	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.650	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.350	m ³
TOTAL:	1.000	m ³

CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO:	385	k/m ³
AGUA:	210	l/m ³
AGREGADO FINO:	924	k/m ³
AGREGADO GRUESO:	598	k/m ³
AGREGADO DE VIDRIO:	169	k/m ³

COEFICIENTE DE APORTE

	9.05	bol/m ³ c
	49.3	gl/m ³ c
	0.58	m ³ a/m ³ c
	0.37	m ³ g/m ³ c
	0.41	m ³ v/m ³ c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO HUM.	956	k/m ³
GRUESO HUM.	603	k/m ³
VIDRIO:	169	k/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	2.517	%	23.25	lt
AGREGADO GRUESO:	0.006	%	0.04	lt
AGREGADO VIDRIO:	0.000	%	0.00	lt
VOLUMEN DE AGUA:		%	23.28	lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			187	l/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO VOLUMEN APARENTE EN PIE3

CEMENTO:	385	k/m ³	9.0
RANGO DE AGUA:	187	l/m ³	20.63
AGREG. FINO HUMEDO:	956	k/m ³	20.56
AGREG. GRUESO HUMEDO:	603	k/m ³	13.08
AGREG. VIDRIO:	169	k/m ³	14.39

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1
Agua :	0.485
Arena :	2.5
Grava :	1.6
Vidrio :	0.9

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1	Bolsa
Agua :	21	lt/bols.
Arena :	2.3	pie ³ /bols.
Grava :	1.4	pie ³ /bols.
Vidrio :	1.6	pie ³ /bols.

INCORPORADOR DE AIRE ---- ML

DCP-CO01-210-03

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

FECHA: 10-05-19

GRAVA RÍO HUALLAGA

Grava Chancada

ARENA RÍO CUMBAZA

Arena Zarandeada

VIDRIO CHANCADO 3/4" @ 1"

15.0%

CONCRETO:					Fc= 210	Kg/cm ³	MORTERO:	
CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO KM3	MÓDULO DE FLEXIÓN	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELO KM3	PESO SECO COMPACTADO KM3	TAMANO	
CEMENTO	3000	--	--	--	1500			
AGREG. FINO	2636	2.55	3.50	0.98	1586	1722	3/16"	
AGREG. GRUESO	2615	--	0.80	0.79	1614	1704	1.1/2"	
VIDRIO	2500	--	--	--	415	482	3/4" @ 1"	

VALORES DE DISEÑO

1) Fc Kg/cm ² :	287	6) RELACION DE A/C:	0.505
2) ASENTAMIENTO:	2" a 5"	7) AGUA	210 LT.
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	1"	8) AIRE INCORPORADO	NO
4) CON AIRE INCORPORADO	N		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.516		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	416	kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	879	kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	529	kg/m ³
CANTIDAD DE VIDRIO:	249	

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.139	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.210	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.015	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.336	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DEL VIDRIO:	0.099	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.799	m ³

PASTA:	0.3636	m ³
MORTERO:	0.5643	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.799	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.201	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO:	416	kg/m ³
AGUA:	210	lit/m ³
AGREGADO FINO:	529	kg/m ³
AGREGADO GRUESO:	879	kg/m ³
AGREGADO DE VIDRIO:	249	kg/m ³

COEFICIENTE DE APORTE

	9.78	bol/m ³ c
	52.0	gal/m ³ c
	0.33	m ³ a/m ³ c
	0.54	m ³ p/m ³ c
	0.60	m ³ v/m ³ c

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO HUM.:	547	kg/m ³
GRUESO HUM.:	886	kg/m ³
VIDRIO:	249	kg/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	2.517	%	13.31	lit
AGREGADO GRUESO:	0.006	%	0.05	lit
AGREGADO VIDRIO:	0.000	%	0.00	lit
VOLUMEN DE AGUA:		%	13.37	lit
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			197	lit/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO VOLUMEN APARENTE EN PIE3

CEMENTO:	416	kg/m ³	9.8
RANGO DE AGUA:	197	lit/m ³	20.10
AGREG. FINO HUMEDO:	547	kg/m ³	11.78
AGREG. GRUESO HUMEDO:	886	kg/m ³	19.24
AGREG. VIDRIO:	249	kg/m ³	21.16

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1
Agua :	0.473
Arena :	1.3
Grava :	2.1
Vidrio :	1.3

PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1	Bolsa
Agua :	20	lit/bols.
Arena :	1.2	pie ³ /bols.
Grava :	2.0	pie ³ /bols.
Vidrio :	2.2	pie ³ /bols.

INCORPORADOR DE AIRE --- ML

**RELACION DISEÑOS DE CONCRETO PORTLAND - AGREGADO PIEDRA Y ARENA
CANTERA RÍO HUALLAGA**

Proyecto :

ASTM C 39

N°	FECHA MOLDEO	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	SLUMP				DISEÑO Fc Kg/cm ²	CARGA Kg	AREA PROBETA	RESISTENCIA		PROMEDIO %	
				03 DIAS	07 DIAS	28 DIAS				Kg/cm ²	%		
1	10/05/2019	DISEÑO DE CONCRETO PORTLAND Fe 210 Kg/cm ² DCP-C001-210-01 CONCRETO CONVENCIONAL	4.1/4"	13/05/2019			210	21679	181.5	119.4	56.9	58.4	
2	10/05/2019		4.1/4"	13/05/2019			210	22640	180.3	125.6	59.8		
3	10/05/2019		4.1/4"	13/05/2019			210	22160	180.3	122.9	58.5		
4	10/05/2019			4.1/4"		17/05/2019		210	31480	181.5	173.4	82.6	82.7
5	10/05/2019		4.1/4"	17/05/2019			210	31420	181.5	173.1	82.4		
6	10/05/2019		4.1/4"	17/05/2019			210	31510	180.3	174.8	83.2		
7	10/05/2019			4.1/4"			07/06/2019	210	44260	180.3	245.5	116.9	116.4
8	10/05/2019		4.1/4"	07/06/2019			210	44290	181.5	244.0	116.2		
9	10/05/2019		4.1/4"	07/06/2019			210	44210	181.5	243.6	116.0		
1	10/05/2019	DISEÑO DE CONCRETO PORTLAND Fe 210 Kg/cm ² DCP-C001-210-02 CONCRETO 10% DE VIDRIO	4.1/2"	13/05/2019			210	19368	181.5	106.7	50.8	49.8	
2	10/05/2019		4.1/2"	13/05/2019			210	18347	180.3	101.8	48.5		
3	10/05/2019		4.1/2"	13/05/2019			210	19036	180.3	105.6	50.3		
4	10/05/2019			4.1/2"		17/05/2019		210	30412	181.5	167.6	79.8	79.3
5	10/05/2019		4.1/2"	17/05/2019			210	29387	181.5	161.9	77.1		
6	10/05/2019		4.1/2"	17/05/2019			210	30697	180.3	170.3	81.1		
7	10/05/2019			4.1/2"			07/06/2019	210	45360	180.3	251.6	119.8	119.1
8	10/05/2019		4.1/2"	07/06/2019			210	44150	181.5	243.3	115.8		
9	10/05/2019		4.1/2"	07/06/2019			210	46390	181.5	255.6	121.7		
1	10/05/2019	DISEÑO DE CONCRETO PORTLAND Fe 200 Kg/cm ² DCP-C001-210-03 CONCRETO 15% DE VIDRIO	4"	13/05/2019			210	20150	181.5	111.0	52.9	53.5	
2	10/05/2019		4"	13/05/2019			210	19680	180.3	109.2	52.0		
3	10/05/2019		4"	13/05/2019			210	21040	180.3	116.7	55.6		
4	10/05/2019			4"		17/05/2019		210	31420	181.5	173.1	82.4	82.1
5	10/05/2019		4"	17/05/2019			210	30690	181.5	169.1	80.5		
6	10/05/2019		4"	17/05/2019			210	31520	180.3	174.8	83.2		
7	10/05/2019			4"			07/06/2019	210	46020	180.3	255.2	121.5	121.7
8	10/05/2019		4"	07/06/2019			210	45560	181.5	251.0	119.5		
9	10/05/2019		4"	07/06/2019			210	47320	181.5	260.7	124.2		

ANEXO 05:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto: "Diseño de estructuras utilizando vidrio molido para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019"

Propietario : Miner Pariatanta Chilcon

Ubicación : Tarapoto

Fecha : JUNIO del 2019

Introducción

El estudio de Impacto ambiental para el mejoramiento del sector Nueva Esperanza, en el sector la Hoyada, se ejecuta dentro del marco de normatividad ambiental estipulada para la construcción de vías, y de acuerdo a los términos de referencia respectivos.

El ámbito geográfico donde se desarrolla la obra está situado en el sector septentrional de la región de Selva Alta del Perú, políticamente correspondiente al departamento de San Martín, provincia del mismo nombre y circunscripción del distrito de Tarapoto.

La vía en estudio tiene una longitud de 965.03 m. y conecta los JR: Las Ortigas, Psje. La Lupuna, JR: Los Robles, JR: Los Eucaliptos, JR: Machinga, JR: Pucacuro y JR. Canela del distrito de Tarapoto.

Objetivos

Los objetivos del presente estudio son:

Efectuar los diagnósticos de los recursos existentes en el marco geográfico por donde discurre el jirón.

Analizar y determinar los posibles impactos positivos y negativos que se deriven de las actividades del proceso de reconstrucción

Proponer medidas de control con el fin de mitigar las posibles alteraciones que se produzcan.

Metodología

Se ejecuta mediante la secuencia de las siguientes actividades:

Descripción del proyecto: comprende el análisis de los diseños, procesos y actividades del proyecto, ya sea durante la construcción, así como durante su operación.

Evaluación sistemática: Comprendió la caracterización ambiental del área por donde discurre la vía, y su ámbito de influencia, mediante la identificación de sus componentes ambientales.

Análisis Ambiental: Comprende la identificación y evaluación de las probables alteraciones que puedan ocurrir, como resultado de los trabajos de construcción y su repercusión en parámetros ambientales.

Gestión Ambiental: Se establece dentro del marco de las leyes y normatividad vigentes, así como de la responsabilidad de las organizaciones competentes. En tal sentido se estipulan las acciones a desarrollar en el marco del plan de manejo ambiental.

Marco Legal Aplicable

Esta referido al conjunto de normas existentes y que tiene relación con el uso de recursos naturales en el marco institucional y las responsabilidades en la gestión empresarial bajo el contexto de desarrollo sostenido. A continuación, se enumeran los dispositivos legales vigentes

Constitución Política del Perú

Título III, Capítulo II Del Ambiente y los recursos naturales

Código del Medio Ambiente y de Recursos Naturales Capítulo III, De la protección del medio ambiente.

Decreto Legislativo 757: Ley para el crecimiento de la inversión privada Título VI De la seguridad jurídica en la conservación del medio ambiente

Legislación sobre el régimen agrario: Decreto Ley N° 17752 "Ley general de aguas" 24/07 /1969

Título II, De la conservación y preservación de las aguas, Capítulo II

Título III De los usos de las aguas, Capítulo IV

Código Penal

Título XIII Delitos contra la ecología, Capítulo Único, Delito contra los recursos naturales y el medio ambiente

Ley General de Evaluación del Impacto Ambiental para Obras y Actividades: Ley N° 26786, Artículo 51

Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción DL. N° 25862

Decreto Supremo N°056-97 -PCM, Artículo I Y II.

Descripción del Área de Proyectó

Características Generales:

Las características ambientales del área donde discurre la obra, y su ámbito de influencia presentan típicamente las siguientes unidades:

Unidad Ambiental de Planicies Estables, esta unidad se ubica a partir de la ciudad de Tarapoto hasta casi 12 Km., constituida por superficies planas y onduladas estables de arenas, arcillas y gravas aluviales. Dadas las características del clima cálido y lluvioso estacionalmente, existen deficiencias hídricas temporales, también se tienen áreas de escaso drenaje donde aparecen zonas de depresiones cerradas que incluyen procesos de hidrotropismo.

Debido a la acción de agentes naturales externos como ríos y quebradas existen zonas que presentan alto riesgo de inestabilidad por erosión debido a inundaciones excepcionales.

Unidad Ambiental de Laderas Inestables, Ubicada entre los Km. 605 y 560 de la carretera Marginal, ocupando áreas de menor pendiente de colinas altas y plataformas de piedemonte, donde existen procesos hidro morfo-dinámicos de tipo laminar y concentrados, pero de cierto riesgo potencial de aceleración de deforestación y usos inadecuados

Las condiciones de clima están comprendidas entre el límite más húmedo de la zona de vida "bosque seco tropical", de clima semi-seco y cálido, sin exceso de agua durante el año y el ecosistema menos húmedo de la zona de vida "bosque húmedo premontano tropical" con clima ligero moderadamente húmedo sin deficiencias hídricas durante el año.

Unidad de Planicies Inestables, localizada específicamente en la localidad de Shanao, con suelos aluviales, presenta morfología que es característica, de las zonas de inundación anual y que da lugar a formación de canales y lagunas hidromórficas. Los sedimentos que constituyen estas superficies son depositados durante las épocas de transición al estiaje, a medida que el caudal de los ríos desciende.

No obstante, al riesgo que representan los impactos ambientales naturales como son los efectos de las crecientes, esta zona se encuentra casi totalmente intervenida por las

actividades humanas.

Diagnóstico Ambiental

Clima: La zona de estudio se caracteriza por tener precipitación promedio anual de menos de 900 mm para zonas bajas y secas; y hasta los 1500 mm en aquellas zonas elevadas y más húmedas.

La distribución regular de las lluvias a lo largo del año es una particularidad de la zona, presentando una estación seca marcada en los meses de mayo a septiembre y otra muy húmeda en donde se tienen fuertes precipitaciones entre octubre y abril. La temperatura media anual supera los 25 °C y con oscilaciones medias anuales por debajo de 2°C.

Geología: Se han identificado las siguientes formaciones:

Cuaternario Holoceno, del cuaternario reciente, tiempo en el cual el territorio llega a su actual fisonomía y donde la acción erosiva de los ríos se acentúa, las acumulaciones fluviales - aluviales se van engrosando y la acción eólica va acumulando gran cantidad de arenas.

Paleógeno Eoceno, en la región continúa la subsidencia en forma lenta con la acumulación de sedimentos continentales rojizos y levantamientos aislados en las áreas de aporte marginal.

Cretáceo Superior, se encuentran depósitos de lutitas y areniscas (capas rojas Huayabamba). La fuente de aporte de los clásticos se encuentra en el arco geoanticlinal del Marañón, Mantaro, Vilcanota, que permaneció como área positiva con relieves bajo.

Jurásico Superior, presenta una discordancia marcada por la transición de una sedimentación continental a otra marina en la cuenca oriental con una discordancia ligeramente angular.

Hidrografía: El área de estudio se enmarca en la cuenca media e inferior del río Mayo, el mismo que nace en las estribaciones de los cerros Cahuapanas y Jepelacio, recibe las aguas del río Tonchima hasta su influencia con el Huallaga a la altura del distrito de Shapaja en el valle del río Huallaga.

Identificación de Impactos

Las condiciones de la calle a mejorar y las relaciones antrópicas que produzcan su mejoramiento y durante su operación como vida útil de la obra, influirán en variables importantes para el desarrollo poblacional como son: Crecimiento demográfico, dinámica poblacional, ordenamiento vecinal, incremento comercial y social, mejores niveles culturales y mejoramiento de calidad de vida acorde a las nuevas condiciones de desarrollo de la zona.

Los perfiles ambientales materia de análisis están relacionados a los impactos sobre la atmósfera, el clima, agua, suelos, flora y fauna, geología, paisaje, factores socio cultural, demografía y tienen los siguientes alcances:

Incremento de Niveles de Inmisión Durante las obras programadas se producirán emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierras, uso de botaderos, transporte de materiales y canteras lo cual puede generar una disminución en la calidad del aire con el natural incremento de los niveles de Inmisión. La emisión de partículas tiene incidencia tanto para trabajadores como para el vecindario.

Incremento de Niveles Sonoros La maquinaria pesada, funcionamiento de plantas de procesamiento de materiales, explotación de canteras y procesos de transporte de carga y descarga de materiales generan ruidos de carácter puntual y permanente.

Modificación del Paisaje Las obras proyectadas producirán una alteración de la perspectiva

del paisaje urbanístico tanto en el jirón mismo como en áreas alejadas que son empleadas por botaderos, canteras, etc.

Disminución de Calidad de Aguas Superficiales Podría originarse la turbidez de las aguas, como consecuencia del movimiento de tierras y derrame accidental de aceites y otros insumos perjudiciales.

Efectos sobre el cambio de Hábitat Podrían darse abandonos temporales de los habitantes de la localidad dados las condiciones de operatividad del equipo pesado la fauna (aves en especial) también estarían propensas a mudar de hábitat.

Destrucción de la Flora La vegetación natural se puede ver afectada por los trabajos de mejoramiento de la vía.

Riesgos de Fuentes de Enfermedades Las depresiones en plataforma o excavaciones hechas pueden originar empozamientos de aguas de lluvia con la consiguiente propagación de insectos que traen consigo enfermedades varias.

Daños en la Propiedad de Terceros Durante la ejecución de los trabajos es casi inevitable que las operaciones del equipo y las manuales ocasionen daños en fachada, instalaciones o terrenos (botaderos, canteras) del vecindario.

Durante la ejecución de la obra la población económicamente ocupada se incrementará como consecuencia a la generación de puestos de trabajo cubiertos por el personal del constructor, empleos absorbidos por la mano de obra local mayoritariamente.

Incremento Fiscal Los pagos correspondientes a desalojos temporales o definitivos, reubicación, licencias impuestos, salarios, compras, fletes, etc. representan ingresos para municipios, estados, personas naturales y comercios.

Medidas de Mitigación

Como resultado del análisis efectuado en la determinación de impactos ambientales, se describen las medidas o recomendaciones a tener en cuenta para amenguar estos efectos:

Equipo Pesado, Personal y Campamentos

- Cumplimiento estricto del uso del patio de máquinas, incluyendo talleres. No autorizar la instalación de campamentos ni asentamientos adyacentes a las áreas de servicios para atender la logística de la obra.

- Se deberá construir campamentos e instalaciones en lugares donde no se afecte el modo de vida de la localidad, en lo que se refiere a la utilización de recursos básicos, construyendo silos o rellenos sanitarios etc. evitando contaminaciones hídricas.

- Limpiar periódicamente las superficies donde se ubiquen las instalaciones propias de obra.

- Al término de los trabajos recoger los desechos y materiales de construcción depositándolos en botaderos o rellenos sanitarios edificados para ese fin.

- Al término de los trabajos, revegetalizar áreas utilizadas, con la misma especie existente en el lugar, así mismo cerrar los caminos de acceso empleados durante la construcción.

- Evitar acumular agua en campamentos e instalaciones o eliminar estos residuos a diario, previniendo así la propagación de mosquitos.

- Realizar controles médicos permanentes a los trabajadores a fin de evitar contagios y propagación de enfermedades como paludismo, dengue, tétano, fiebre amarilla, etc. debiéndose coordinar estas actividades con el Instituto de Seguridad Social de Tarapoto

Lubricantes

- Para evitar el vertido de aceites y otros productos contaminantes, se debe capacitar al personal de mecánica para que sean ellos los únicos responsables del manipuleo de estos insumos.
- Utilizar recipientes adecuados para la recolección de aceites y grasa para su posterior reciclaje
- Proteger las áreas de cambios de lubricantes con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.
- Humedecer las zonas donde se derramo lubricantes para luego removerlas.

Protección de Taludes

- Establecer pendientes adecuadas de corte de taludes según el proyecto, evitando cargas de gravedad excesivas que Origenen deslizamientos.
 - Propiciar la revegetalización de los taludes cortes y terraplenes, evitando su erosión por lluvias y otros agentes
- ### **Cauces, Canteras y Botaderos**
- Evitar arrojar materiales contaminantes aguas debajo de laderas que interrumpan el cauce del drenaje natural.
 - Conservar la capa orgánica retirada al inicio de explotación en los bancos de materiales, para luego ser colocada una vez concluidos los trabajos y así facilitar la revegetalización.
 - Efectuar labores de nivelación de las canteras al finalizar los trabajos, de tal manera de adecuarlas a su topografía inicial.
 - Todo material excedente de excavación se deberá depositar en botaderos, los mismos que al término de los trabajos deberán ser recompuestos a su paisaje natural. La capa de materia orgánica que cubría inicialmente el lugar, deberá ser utilizada para conservar su ecología inicial.

Transporte y Ruidos

- Para evitar la emisión de polvo, la pérdida de materiales y acumulación de desechos en la vía se debe evitar el exceso de carga en los volquetes.
- Utilizar coberturas de lana cubriendo el material y para evitar derrames.
- Humedecer la ruta por donde circulan los vehículos pesados de obra
- Evitar trabajos nocturnos que demande ruidos insoportables al vecindario.

Establecer un adecuado mantenimiento de silenciadores de los equipos para lo cual se debe establecer controles periódicos del ruido por mala regulación o calibración del vehículo.

Acciones Compensatorias

Se deberán considerar en forma prioritaria los mecanismos de compensación a terceros por el empleo de sus terrenos o propiedades ya sea que fueren botaderos, canteras, campamentos, etc.

Plan de Contingencia

Tiene como objetivo establecer un programa en el cual se especifiquen acciones a ejecutarse en el caso de suceder eventos naturales o provocados que ocasionen repercusiones en la obra, como podría afectar a los trabajadores, vecindario o al desarrollo

socio económico de la zona.

Estos eventos podrán ser:

- * Obstrucción de vía por deslizamientos
- * Embalses e inundaciones
- * Contaminaciones de Agua
- * Accidentes personales
- * Epidemias

En tal sentido el ejecutor de obra debe contar con un programa de contingencia para afrontar estos problemas y que básicamente se resumen en equipos pesados para liberación de rutas obstruidas, botiquines, instalaciones médicas, equipos de evacuación inmediata, etc.

**ANEXO 06:
CERTIFICACIONES DE CALIBRACIÓN**



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Pág. 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0718097

BALANZA ELECTRÓNICA

CLIENTE : GALKV CONSULTORES E.I.R.L
DIRECCIÓN : CAR.A SANTA ROSA DE CUMBAZA NRO. S/N (KLM. 01
ESPALDA DEL AEROPUERTO) TARAPOTO - SAN MARTIN
LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTÍN.

DATOS DEL EQUIPO

Marca : A Y A INSTRUMENST
Modelo : WT60001CFEJ
Serie : 120607040
Indicación : Digital
Capacidad : 6000 g
Procedencia : USA
Identificación : 0718097
Ubicación : Laboratorio de Suelos, Concreto y Asfalto.

Fecha de emisión:

Lima, 21 de Noviembre del 2018

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL PAVIO SOUZA PIZANO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 828, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Cel.: 989 589 974 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, jrmventas01@gmail.com / Web: jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N° 0718097
Pág. 2 de 4

CALIBRACIÓN

1.- CERTIFICA QUE:

El instrumento de medición con el modelo y número de serie indicado líneas abajo, ha sido calibrado, probado y verificado utilizando patrones certificados con trazabilidad al Instituto Nacional de Calidad - INACAL.

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR.

BALANZA ELECTRÓNICA

Marca	:	A Y A INSTRUMENTS
Modelo	:	WT60001CFEJ
Serie	:	120607040
Indicación	:	Digital
Capacidad	:	6000 g.
Sensibilidad	:	0.1 g.
Procedencia	:	USA
Identificación	:	0718097
Ubicación	:	Laboratorio de Suelos, Concreto y Asfalto.

3.- PATRONES

Con Certificado de Calibración 0313-MPES-2018, 0312-MPES-2018 - Pesas (1GR A 1 kg, 5kg, 10 kg y 20 kg) con trazabilidad al Laboratorio de Masa del Instituto Nacional de Calibración - INACAL. Laboratorio Acreditado con Registro N° LC - 020.

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Fecha	:	2018-11-17
Lugar	:	Instalaciones donde se ejecuta la obra.

5.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN.

Calibración efectuada según norma metrológica NMP 003-1996 y procedimiento PC-011 4ta. Ed. 2011, "Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL.

6.- INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 0.1 \text{ g.} + 0.0003$

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL FAVIO SOUZA RIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 828, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Cel.: 989 589 974 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, jrmventas01@gmail.com / Web: jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N° 0718097

Pág. 3 de 4

7.- CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura Inicial : 29.6 °C
Temperatura Final : 29.2 °C
Humedad Relativa : 67%

8.- RESULTADOS

- Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos por la norma metrológica consultada.
- Confines de identificación se ha colocado en la balanza una etiqueta con el número del certificado.

8.1.- INSPECCIÓN VISUAL

- El equipo no presenta ninguna observación.

JMR EQUIPOS S.A.C.

Teo. PAUL FAVIO SOUZA RIZANO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N° 0718097

Pág. 4 de 4

10.-

CALIBRACIÓN

Cliente : Galkv Consultores E.I.R.L

Balanza Electrónica Digital A y A INSTRUMENST, Capacidad 6000 g. x 0.1 g.

Identificación : 0718097

Balanza Electrónica Clase II, Sensibilidad de Verificación 0.1 g.

Nro.	Carga LI = 3000		
	I (g)	AL (g)	E (g)
1	3000,0	0	0
2	3000,0	0	0
3	3000,0	0	0
4	3000,0	0	0
5	3000,0	0	0
6	3000,0	0	0
7	3000,0	0	0
8	3000,0	0	0
9	3000,0	0	0
10	3000,0	0	0

Nro.	Carga LI = 6000		
	I (g)	AL (g)	E (g)
1	6000	0	0
2	6000	0	0
3	6000	0	0
4	6000	0	0
5	6000	0	0
6	6000	0	0
7	6000	0	0
8	6000	0	0
9	6000	0	0
10	6000	0	0

CARGA (g)	DIFERENCIA MAXIMA ENCONTRADA (g)	ERRORES MAXIMOS PERMISIBLES (g)
3000	0	1
6000	0	2

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación de error corregido Eo			
	Carga Min	I (g)	AL (g)	E (g)
1	1	1	0	0
2		1	0	0
3		1	0	0
4		1	0	0
5		1	0	0

Carga L (g)	Determinación de error corregido Eo					e.m.p +(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)		
500	500,0	0	0	0	0	1
	500,0	0	0	0	0	1
	500,0	0	0	0	0	1
	500,0	0	0	0	0	1
	500,0	0	0	0	0	1

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				e.m.p +(g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	1,0	0	0	0	1
5	5,0	0	0	0	1
10	10,0	0	0	0	1
20	20,0	0	0	0	1
50	50,0	0	0	0	1
100	100,0	0	0	0	1
150	150,0	0	0	0	1
200	200,0	0	0	0	1
500	500,0	0	0	0	1
1000	1000,0	0	0	0	1
5000	5000,0	0	0	0	2
6000	6000,0	0	0	0	2

I (g)	DECRECIENTES				e.m.p +(g)
	AL (g)	E (g)	Ec (g)		
1,0	0	0	0	1	
5,0	0	0	0	1	
10,0	0	0	0	1	
20,0	0	0	0	1	
50,0	0	0	0	1	
100,0	0	0	0	1	
150,0	0	0	0	1	
200,0	0	0	0	1	
500,0	0	0	0	1	
1000,0	0	0	0	1	
5000,0	0	0	0	2	
6000,0	0	0	0	2	

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA

Cel.: 989 589 974 / E-mail: ventas@jmrequipos.com, jrmventas01@gmail.com / Web: jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.
RUC 20566329728

Pág. 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0118019

PRENSA DE CONCRETO

CLIENTE : GALKV CONSULTORES E.I.R.L
DIRECCIÓN : CAR.A SANTA ROSA DE CUMBAZA NRO. S/N (KLM. 01
ESPALDA DEL AEROPUERTO) TARAPOTO - SAN MARTIN
LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTIN.

DATOS DEL EQUIPO

Marca : PINZUAR
Modelo : PI-10
Serie : 103
Capacidad : 120 TN
Indicador : Digital
Bomba : Manual
Procedencia : PERÚ
Identificación : 0118019
Ubicación : Laboratorio de Suelo, Concreto y Asfalto.

Fecha de emisión:

Lima, 21 de Noviembre del 2018

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tce. PAUL FAVIO SOUZA FIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N° 0118019

Pág. 2 de 4

VERIFICACIÓN

1.- GENERALIDADES:

A solicitud de Galkv Consultores E.I.R.L, se procedió a verificar el comportamiento de una prensa de concreto, en las Instalaciones de Galkv Consultores E.I.R.L

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR

PRENSA DE CONCRETO

Marca : PINZUAR
Modelo : P1-10
Serie : 103
Capacidad : 120 TN
Procedencia : PERÚ
Identificación : 0118019
Ubicación : Laboratorio de Suelo, Concreto y Asfalto.

Indicador Digital: PINZUAR

Marca : PINZUAR
Modelo : Sin Modelo
Serie : Sin Serie
Bomba: Manual; PINZUAR
Válvula: Hidráulica; PINZUAR

Transductor: PINZUAR

Serie : 288529

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo : Celda de Carga
Fabricante : KELI
Modelo : NHS-A
Serie : 5U489/6
Capacidad : 120 TN
Modalidad : Compresión
Indicador : Digital
Marca : HIWEIGH
Modelo : 315-X5
Serie : 5U48

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Fecha : 2018-11-17
Lugar : Instalaciones de Galkv Consultores E.I.R.L

5.- CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura Inicial : 29,2 °C
Temperatura Final : 29,6 °C
Humedad Relativa : 67 %

JMR EQUIPOS S.A.C.

Teo. PAUL PERVO SOUZA PIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N° 0118019

Pág. 3 de 4

6.- PROCEDIMIENTO.

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

7.- TRAZABILIDAD.

Patrones con Certificado de Calibración LFP-125-2018 con trazabilidad en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente ... INF-LE 090-2018.

8.- RESULTADOS

- En la Tabla N° 01 se muestran los promedios de las series de verificación y los errores correspondientes.
- En el Gráfico N°01 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.
- Confines de identificación se ha colocado etiquetas con el número del certificado.

8.1.- INSPECCIÓN VISUAL

- El equipo no presenta ninguna observación.

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZARRO
LABORATORIO CENTRAL



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.
RUC 20566329728

Certificado de Calibración N° 0118019

Pág. 4 de 4

9.- DATOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01
CALIBRACION DE DE PRESA DIGITAL
Marca: PINZUAR; Modelo: PI-10; Serie: 103
Indicador Digital; Marca: PINZUAR; Modelo: Sin Modelo; Serie: Sin Serie

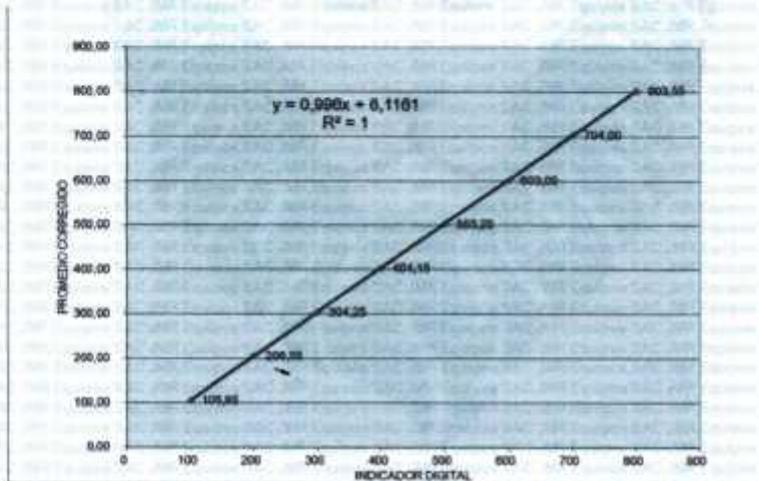
SISTEMA DIGITAL	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kN)				PROMEDIO	ERROR	RPTBLO
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR (1)	ERROR (2)			
A kN	kN	kN	%	%	*B* kN	Ep %	Rp %
100	104.3	107.4	4.30	7.40	105.85	5.85	2.07
200	204.5	208.6	2.25	4.30	206.55	3.28	1.40
300	304.3	304.2	1.43	1.40	304.25	1.42	0.02
400	404.2	404.1	1.05	1.03	404.15	1.04	0.02
500	504.2	502.2	0.84	0.44	503.20	0.84	0.28
600	604.1	601.9	0.68	0.32	603.00	0.50	0.28
700	704.1	703.9	0.58	0.56	704.00	0.57	0.02
800	804.0	803.1	0.50	0.38	803.55	0.44	0.08

NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-01
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error (2) - Error (1)$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %

10.- GRÁFICA (Coeficiente de Correlación y Ecuación de Ajuste)

GRÁFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0051x + 21,446$

Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kN)

Y : fuerza promedio (kN)

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tcp. PAUL FAVIO SOUZA PIZANCO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138851



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.
RUC 20566329728

Pág. 1 de 3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°TN5018003

TAMIZ N° 50

CLIENTE : GALKV CONSULTORES E.I.R.L.
DIRECCIÓN : CAR.A SANTA ROSA DE CUMBAZA NRO. S/N (KLM. 01 ESPALDA DEL AEROPUERTO) TARAPOTO - SAN MARTIN
LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTÍN.

DATOS DEL EQUIPO

Marca : GILSON
Serie : Sin serie
Diámetro : 8"
Estructura : Bronce
Procedencia : USA
Ubicación : Laboratorio de suelos, concreto y asfalto.

Fecha de emisión:

Lima, 21 de Noviembre del 2018

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL FAVIO SOUZA FIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138851

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 626, BREÑA – LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N°TN5018003

Pág. 2 de 3

VERIFICACIÓN

1.- GENERALIDADES.

A solicitud de Galkv Consultores E.I.R.L., se procedió a verificar un Tamiz N° 50. La Calibración se realizó en el Laboratorio de suelos, concreto y asfalto.

2.- DEL SISTEMA A VERIFICAR.

TAMIZ N° 50

Marca : GILSON
Modelo : NO APLICA
Serie : Sin serie
Diámetro : 8"
Estructura : Bronce

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo	: PIE REY	Dispositivo	: Microscopio
Marca	: INSIZE (USA)	Marca	: Q-COPE
Indicación	: DIGITAL	Indicación	: DIGITAL
Identificación	: ML-142	Identificación	: ML-143
Alcance	: 300 mm	Alcance	: 0.5 mm
División	: 0.01 mm	División	: 1 µm

Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2018-11-17
Lugar : Instalaciones de Galkv Consultores E.I.R.L.

5.- PROCEDIMIENTO.

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

6.- CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura Inicial/Final : 29,2 °C / 29,1 °C
Humedad Relativa : 67 %

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGÍA



Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
INGENIERO CIVIL

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N°TN5018003

Pág. 3 de 3

7.- RESULTADOS.

- * En cuadro del punto 8, se indican las medidas normadas del equipo y lo datos actuales del equipo.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

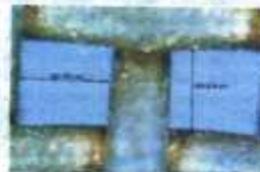
Marca:	GILSON
Tamiz N° 50	Luz: 300 μm

Serie:	Sin serie
emp.:	+/- 14 μm

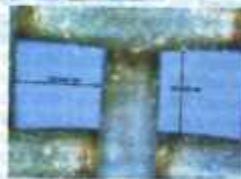
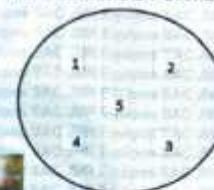
Procedencia:	USA
Estructura:	Bronce

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (μm)
N° 1	302,76
N° 2	304,68
N° 3	302,94
N° 4	303,39
N° 5	304,86



UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: 303,73 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tce. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévato Cernica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Pág. 1 de 3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°TN20018012

TAMIZ N° 200

CLIENTE : GALKV CONSULTORES E.I.R.L

DIRECCIÓN : CAR.A SANTA ROSA DE CUMBAZA NRO. S/N (KLM. 01 ESPALDA DEL AEROPUERTO) TARAPOTO - SAN MARTIN

LUGAR : TARAPOTO - SAN MARTÍN.

DATOS DEL EQUIPO

Marca : GILSON

Serie : Sin serie

Diámetro : 8"

Estructura : Bronce

Procedencia : USA

Ubicación : Laboratorio de Suelos, Concreto y Asfalto.

Fecha de emisión:

Lima, 21 de Noviembre del 2018

JMR EQUIPOS S.A.C.
[Firma]
TGO. PAUL FAVO SOUZA RIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA


[Firma]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N°TN20018012

Pág. 2 de 3

VERIFICACIÓN

1.- GENERALIDADES.

A solicitud de Galkv Consultores E.I.R.L, se procedió a verificar un Tamiz N° 200. La Calibración se realizó en el Laboratorio de Suelos, Concreto y Asfalto.

2.- DEL SISTEMA A VERIFICAR.

TAMIZ N° 200

Marca : GILSON
Modelo : NO APLICA
Serie : Sin serie
Diámetro : 8"
Estructura : Bronce

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo	: PIE REY	Dispositivo	: Microscopio
Marca	: INSIZE (USA)	Marca	: Q-COPE
Indicación	: DIGITAL	Indicación	: DIGITAL
Identificación	: ML-142	Identificación	: ML-143
Alcance	: 300 mm	Alcance	: 0.5 mm
División	: 0.01 mm	División	: 1 µm

Con Certificado de Calibración LLA-030-2018 y MS-0223-2018 respectivamente con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL- Laboratorio Acreditado con Registro N° LC-015.

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2018-11-17
Lugar : Instalaciones de Galkv Consultores E.I.R.L

5.- PROCEDIMIENTO.

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

6.- CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura Inicial/Final : 29,4 °C / 29,7 °C
Humedad Relativa : 67 %

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL DAVIO SOUZA PIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA



Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL

CIP N° 138651

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio, Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.

RUC 20566329728

Certificado de Calibración N°TN20018012

Pág. 3 de 3

7.- RESULTADOS.

* En cuadro del punto 8, se indican las medidas normadas del equipo y lo datos actuales del equipo.

* Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca:	GILSON
Tamiz N° 200	Luz: 75 μ m

Serie:	Sin serie
emp.:	+/- 5 μ m

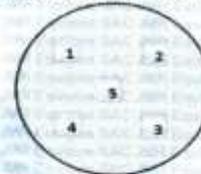
Procedencia:	USA
Estructura:	Bronce

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (μ m)
N° 1	76,17
N° 2	76,85
N° 3	74,81
N° 4	75,49
N° 5	76,85



UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: 76,03 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.

JMR EQUIPOS S.A.C.

Tco. PAUL FAVIO SOUZA PIZANGO
JEFE LABORATORIO METROLOGIA

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 626, BREÑA – LIMA / OFICINA CENTRAL:
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SAN DIEGO LAS FLORES MZ. B LT. 04 - S.M.P. - LIMA
Telf.: (+51) 01 562 8972 / E-mail: ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com
Web: www.jmrequipos.com

**ANEXO 07:
DISEÑO DE LA MEZCLA**

Diseño de mezcla

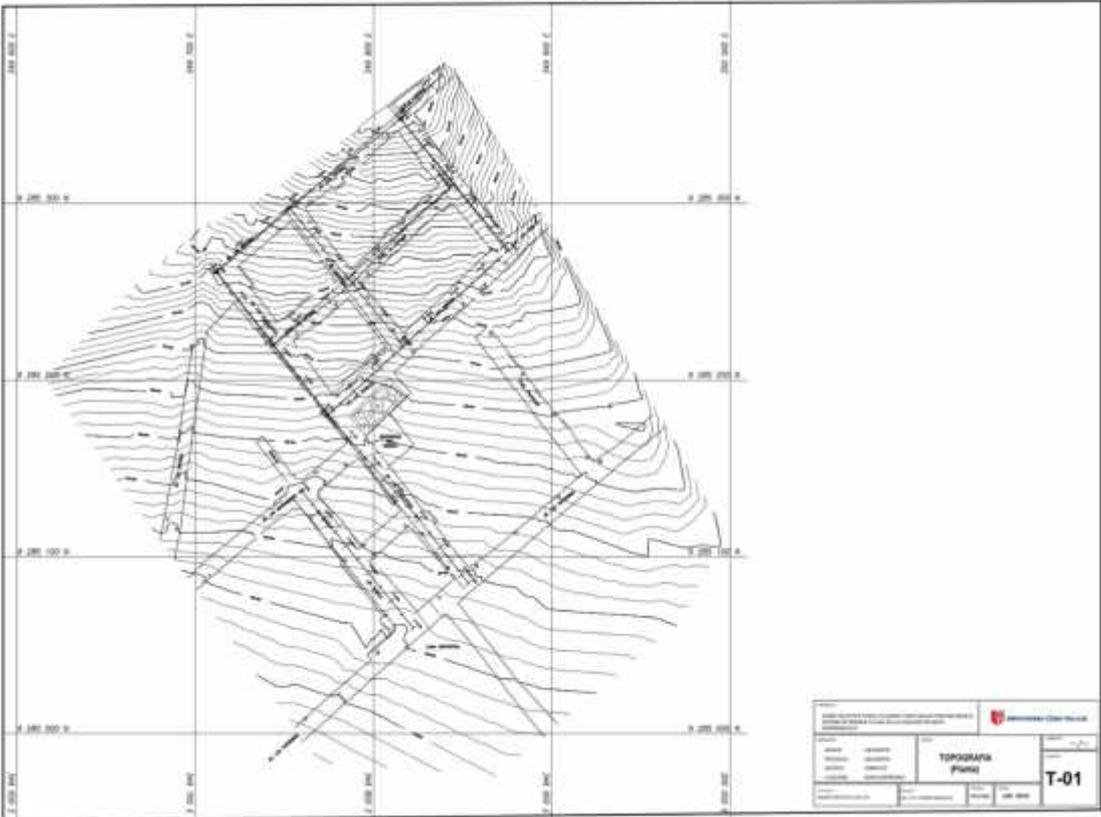
FECHA	SLUMP	DISEÑO			CARGA	AREA	RESISTENCIA		PROMEDIO
		03 DIAS	07 DIAS	28 DIAS			F'c Kg/cm2	PROBET A	
MOLDEO									
10/05/2019	4.1/4"	13/05/2019			210	21679	181.5	119.4	56.9
10/05/2019	4.1/4"	13/05/2019			210	22640	180.3	125.6	59.8
10/05/2019	4.1/4"	13/05/2019			210	22160	180.3	122.9	58.5
10/05/2019	4.1/4"		17/05/2019		210	31480	181.5	173.4	82.6
10/05/2019	4.1/4"		17/05/2019		210	31420	181.5	173.1	82.4
10/05/2019	4.1/4"		17/05/2019		210	31510	180.3	174.8	83.2
10/05/2019	4.1/4"			07/06/2019	210	44260	180.3	245.5	116.9
10/05/2019	4.1/4"			07/06/2019	210	44290	181.5	244.0	116.2
10/05/2019	4.1/4"			07/06/2019	210	44210	181.5	243.6	116.0

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**ANEXO 08:
ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Elaboración del estudio topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial en la localidad de Nueva Esperanza, 2019.

Topografía (planta).



Fuente: Elaboración propia,2019.

**ANEXO 09:
VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA**

Valores del coeficiente de escorrentía

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	“C”
Calles	0.70 - 0.95
Pavimento Asfáltico	0.80 - 0.95
Pavimento de concreto	0.70 - 0.85
Pavimento de adoquines	0.70 - 0.85
Veredas	0.75 - 0.95
Techos y Azoteas	
Césped, suelo arenoso	
Plano (0 – 2%) Pendiente	0.05 - 0.10
Promedio (2 – 7%) Pendiente	0.10 - 0.15
Pronunciado (> 7%) Pendiente	0.15 - 0.20
Césped, suelo arcilloso	
Plano (0 – 2%) Pendiente	0.13 - 0.17
Promedio (2 – 7%) Pendiente	0.18 - 0.22
Pronunciado (> 7%) Pendiente	0.25 - 0.35
Praderas	0.20

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.060.

**ANEXO 10:
VALORES DEL TALUD SEGÚN EL MATERIAL**

Valores del talud según el material

Material	Talud
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25:1
Greda compactada o tierra con recubrimiento de concreto	0.5:1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5:1
Tierra arenosa suelta	2:1
Greda arenosa o arcilla porosa	3:1

Fuente: U.S. Bureau of Reclamation.

**ANEXO 11:
ANCHO DE SOLERA**

Ancho de la Solera

Caudal: $Q\left(\frac{m^3}{s}\right)$	Solera b(m)
Menor de 0.1	0.30
Entre 0.1 y 0.2	0.50
Entre 0.2 y 0.4	0.75
Mayor de 0.4	1.00

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.060

ANEXO 12:
COEFICIENTE DE ASPEREZA

Coeficientes de aspereza

Cunetas de las Calles	Coeficiente de Rugosidad N
a. Zanja de Concreto con acabado paletado	0,012
b. Pavimento Asfáltico	
1) Textura Lisa	0,013
2) Textura Porosa	
C. Zanja de concreto con Pavimento Asfáltico	0,016
1) Liso	
2) Rugoso	0,013
d. Pavimento de Concreto	0,015
1) Acabado con llano de Madera	
2) Acabado escobillado	0,014
e. Ladrillo	0,016
f. Para cunetas con pendiente pequeña, donde el sedimento puede acumularse, se incrementarán los valores arriba indicados de n.	0,016
	0,002

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.060.