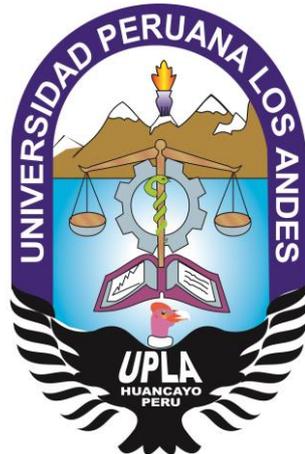


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS
EIDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE
VIAS – CHOSICA**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TRANSPORTE Y URBANISMO.

PRESENTADO POR:

Bach: MORENO ARTEAGA WASHINGTON HUSSEIN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

LIMA – PERU

2018

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

Dr. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ

PRESIDENTE

ING. FELIPE LUIS DURAND LOPEZ

JURADO

Mg. JUAN CARLOS RUIZ QUINTANA

JURADO

ING. JUSSY FERNANDO PAREDES LEON

JURADO

Mg. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES

SECRETARIO DE DOCENTE

ASESORES

ING. DAYANA MARY MONTALVAN SALCEDO

DR. GONZALO CATALINO TREJO MOLINA

DEDICATORIA

A mis padres Fania Arteaga, Mauro Moreno por sus enseñanzas y consejos y su voluntad que hicieron de mí una persona de bien para la sociedad y a mi familia por la motivación constante de seguir a delante cada día y alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a mi alma mater Universidad Peruana los Andes por acogerme y brindarme las enseñanzas con los mejores catedráticos por compartir su aprendizaje y su experiencia por guiarme por un buen camino.

A mis asesores Ing. Dayana Mary Montalvan Salcedo y al Dr. Gonzalo Catalino Trejo Molina por su apoyo y orientación durante el desarrollo del trabajo de esta investigación.

Al Ing. Willians Arteaga López, quien analizo y corrigió los cálculos, gracias a sus consejos y observaciones, se concluyó satisfactoriamente para este trabajo.

A Orion Laboratorios E.I.R.L, especialistas en laboratorio de análisis de los agregados al técnico Miguel Angel Aponte Mendoza, a mi centro de trabajo concretera perumix s.a.c, dedicada al rubro de concreto premezclado por darme la oportunidad de realizar todos los ensayos para mi estudio de investigación.

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS	VI
INDICE DE FIGURAS	VIII
INDICE DE GRAFICOS	IX
INDICE DE TABLAS.....	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCION	XIII
CAPITULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.	1
1.1. Planteamiento del Problema.	1
1.2. Formulación y sistematización del problema.	3
1.2.1. Problema General.	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. Justificación.	3
1.3.1. Justificación Práctica o Social.	3
1.3.2. Justificación Metodológica.	4
1.4. Delimitaciones.....	4
1.4.1. Delimitación Espacial.	4
1.4.2. Delimitación Temporal.....	4
1.4.3. Delimitación Económica.....	4
1.5. Limitaciones.	5
1.5.1. Limitaciones Técnicas.....	5
1.5.2. Limitaciones Económicas.....	5
1.6. Objetivos.....	5
1.6.1. Objetivo General.....	5
1.6.2. Objetivos Específicos.....	5
CAPITULO II.....	6
MARCO TEORICO.	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.1.1. Antecedentes nacionales.	6
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	8
2.2. Marco Conceptual.....	10
2.3. Definición de términos.....	39
2.4. Hipótesis.....	43
2.4.1. Hipótesis General.....	43

2.4.2. Hipótesis Específicas.....	43
2.5. Variables.....	43
2.5.1. Definición conceptual de la variable.....	43
2.5.2. Definición operacional de la variable.....	44
2.5.3. Operacionalización de la variable.....	44
CAPITULO III.....	47
METODOLOGIA.....	47
3.1. Método de investigación.....	47
3.2. Tipo de investigación.....	47
3.3. Nivel de investigación.....	47
3.4. Diseño de la investigación.....	47
3.5. Población y Muestra.....	48
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
3.7. Procesamiento de la información.....	50
3.8. Técnicas y análisis de datos.....	86
CAPITULO IV.....	87
RESULTADOS.....	87
4.1. Diseño de concreto premezclado $f'c$ 210 kg/cm ² a 12 horas.....	87
4.2. Resultados óptimos del diseño de concreto a tempranas edades.....	89
4.3. Resultados diseño de concreto a tempranas edades con el aditivo.....	93
CAPITULO V.....	95
DISCUSION DE RESULTADOS.....	95
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
ANEXOS.....	103

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Arrasándose las vías río Rímac.....	2
Figura N°02: Río Rímac llevándose la vía del tren.	2
Figura N°03: Ubicación del muro faltante.....	11
Figura N°04: Erosión carretera central km 35.	31
Figura N°05: Erosión de riberas.	31
Figura N°06: Destrucción de rieles del ferrocarril.	32
Figura N°07: construcción de un muro de contención	38
Figura N°08: Cemento quisqueya tipo I.....	53
Figura N°09: Aditivo megaplast 7030.	53
Figura N°10: Cantera de piedra.....	53
Figura N°11: Cantera de arena.....	53
Figura N°12: Resultados de la granulometría.....	54
Figura N°13: Tamices del agregado fino.....	54
Figura N°14: Análisis granulométrico.....	56
Figura N°15: Muestra de la granulometría.	56
Figura N°16: Absorción del agregado fino.....	57
Figura N°17: Ingresando los materiales al horno.....	57
Figura N°18: Absorción del agregado grueso.....	58
Figura N°19: Pensando la canastilla	58
Figura N°20: Peso unitario y vacíos del agregado fino	59
Figura N°21: Material fino compactado.	59
Figura N°22: Peso de material grueso.....	60
Figura N°23: Peso unitario y vacíos.....	60
Figura N°24: Máquina de los ángeles.....	61
Figura N°25: Ensayo de abrasión	61
Figura N° 26: Materiales para el concreto.....	67
Figura N°27: Pesos para cada material.....	67
Figura N°28: Maquina trompo	67
Figura N°29: Sacando las probetas de cada ensayo.	67

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N°01: Proceso de fabricación del cemento portland.	14
Grafico N°02: Partes del Muro de Contención en Voladizo	35
Grafico N°03: Simbología para el empuje activo de coulomb.	70
Grafico N°04: Acción de la fuerza sísmica.....	70
Grafico N°05: Presiones actuantes sobre el muro.	71
Grafico N°06: Acción de la fuerza sísmica.....	72
Grafico N°07: Fuerza cortante en la pantalla.....	76
Grafico N°08: Presiones en la zona cortante máximo del talón.	77
Grafico N°09: Distribución del acero en la pantalla.	81
Grafico N°10: Fuerza cortante en el talón.....	83
Grafico N°11: Distribución de presiones en base.	83
Grafico N°12: Momento máximo en la punta.....	85
Grafico N°13: Resultado de la distribución del acero.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Composición química del cemento portland tipo I quisqueya.	15
Tabla N°02: Limites granulométricos para el agregado fino.	25
Tabla N°03: Limites granulométricos para el agregado grueso.	25
Tabla N°04: Granulometría para ensayo de máquinas de los ángeles.	27
Tabla N°05: Operacionalizacion de Variables e indicadores X.	45
Tabla N°06: Operacionalizacion de Variables e indicadores Y.	46
Tabla N°07: Características de los agregados grueso y fino.	62
Tabla N°08: Cargas verticales del muro.	73
Tabla N°09: Cargas Horizontales del muro.	73
Tabla N°10: Comparación técnica un concreto a 12 horas y un concreto normal.	89
Tabla N°11: Cantidades para 6 m ³ de concreto f'c 210 kg/cm ² a 12 horas.	90
Tabla N°12: Cantidades para 6 m ³ de concreto f'c 210 kg/cm ² a 24 horas.	90
Tabla N°13: Cantidades para 6 m ³ de concreto f'c 210 kg/cm ² a 28 días.	90
Tabla N°14: Comparación económica de concreto a 12 horas y concreto normal.	91
Tabla N°15: Comparación económica de concreto a 24 horas y concreto normal.	91
Tabla N°16: Cuadro de resultados de rotura de testigos f'c 210 kg/cm ²	94

RESUMEN

La presente Tesis debe responder al siguiente problema general, ¿Cuál será el diseño de concreto premezclado a tempranas edades en muro de contención para la protección de vías - Chosica? , el objetivo general es: Desarrollar el diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muro de contención para protección de vías – Chosica, y la hipótesis general que debe verificarse es: El diseño de concreto premezclado a tempranas edades mediante el método ACI es favorable en muros de contención para protección de vías – Chosica.

El método general de la investigación es de científico, tipo aplicado, de nivel descriptivo- explicativo, de diseño experimental; la población está conformada por 84 unidades de probetas, el tipo de muestreo es probabilístico, y aleatorio simple y constituido por una muestra de 42 probetas.

Se concluye que el diseño de concreto premezclado a tempranas edades mediante el método ACI es favorable en muros de contención para la protección de vías – Chosica. De resistencia $f'c$ 210 kg/cm² a 12 horas las cantidades de sus insumos en base de un m³ de cemento 452 kg, agregado grueso 855 kg, agregado fino 789kg, agua 134 lt, aditivo hiperplastificante megaplast 7030, 5.9 kg. En esta investigación de tesis se demuestra que su costo de incremento es de un 51% más a comparación de un concreto normal dicha variación de costos serán compensados por el tiempo ahorrado y se verá reflejado a la hora de calcular costo de beneficio.

Palabras claves: Concreto premezclado, muro de contención, protección de vías.

ABSTRACT

This thesis should answer the following general problem. What will be the design of ready-mixed concrete at early ages in retaining walls for road protection - Chosica? , the general objective is: To develop the design of ready-mixed concrete at early ages, in retaining walls for road protection - Chosica, and the general hypothesis that must be verified is: The design of ready-mixed concrete at early ages using the ACI method is favorable in retaining walls for road protection - Chosica.

The general method of research is scientific, applied type, descriptive-explanatory level, experimental design; the population consists of 84 specimen units, the type of sampling is probabilistic, and simple random and consists of a sample of 42 specimens.

It is concluded that the design of ready-mixed concrete at early ages using the ACI method is favorable in retaining walls for road protection - Chosica. Of resistance $f'c$ 210 kg / cm² to 12 hours the quantities of their inputs on the basis of one m³ of cement 452 kg, aggregate thickness 855 kg, fine aggregate 789 kg, water 134 lt, hyperplasticizer additive megaplast 7030, 5.9 kg. In this thesis research shows that its cost of increase is 51% more compared to a normal concrete said variation of costs will be compensated by the time saved and will be reflected when calculating cost of benefit.

Key words: Premixed concrete, retaining wall, road protection.

INTRODUCCION

En la presente investigación titulada “**Diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muro de contención para protección de vías-Chosica**”, se desarrolla los problemas, a consecuencias de los desastres naturales ocurridos y la falta de muros de contención en las zonas de la ribera de río Rímac. Para lo cual la investigación tiene como objetivo Desarrollar el diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muro de contención para protección de vías – Chosica. Elaborar Un diseño de concreto premezclado a tempranas edades, de tal manera que garantice su resistencia y su durabilidad. Para su aplicación en construcciones en el borde de un río, muros de contención que sirva como defensa y protección de las vías.

La estructura de la presente investigación está conformado por 5 capítulos:

Capítulo I: El cual se desarrolla el planteamiento del problema, formulación y sistematización del problema, Justificación, delimitaciones, limitaciones y objetivos.

Capítulo II: Se desarrolla el marco teórico, antecedentes nacionales e internacionales de trabajos de investigaciones similares, marco conceptual se desarrolla los conceptos básicos de diseño de concreto premezclado a tempranas edades, definición de términos, hipótesis y las variables de la investigación.

Capítulo III: Metodología, la tesis se está desarrollando con el método descriptivo – explicativo, se explicara el diseño del concreto a tempranas edades, tipo aplicada porque el diseño de concreto premezclado a tempranas edades se aplicara en los muros de contención, el diseño de la investigación experimental, población y muestra y análisis de datos.

Capítulo IV: Contiene los resultados del trabajo de investigación, mediante las probetas del diseño de concreto concluye que el diseño a tempranas edades si cumplen a un corto tiempo llegando su resistencia indicada.

Capítulo V: La discusión de resultados del trabajo de investigación, basándose en el muestras de probetas un total de 84 probetas que ayudaran a demostrar

los resultados satisfactorios para la aplicación en los muros de contención de vías de Chosica.

Finalmente se tiene las conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y los anexos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.

1.1. Planteamiento del Problema.

La historia inicia aproximadamente a los años 4000 A.C, en donde el hombre realiza la utilización del cemento en busca de una construcción y espacio para vivir con la mayor comodidad, seguridad y protección donde debían satisfacer sus necesidades de vivienda y después levantando construcciones con ciertos requerimientos específicos como eran, templos, palacios, museos. Durante la época egipcia ya se utilizaban morteros hechos de cal o cemento con arena y agua que se maneja para unir bloque o losas de piedras, mientras que en las construcciones romanas y griegas descubrieron que ciertos depósitos volcánicos, mezclados con caliza y arena producían un mortero de gran fuerza, capaz de resistir la acción del agua. Hoy en día para emplear concretos de alta resistencia a tempranas edades inicial, es relativamente común en países como Japón, Canadá, Australia, Francia, Estados Unidos y países desarrollados, para futuras construcciones donde se aplique una tecnología.

El Perú es un país en crecimiento, y nos encontramos con la falta de infraestructura de defensa riveraña que proteja las vías, vivienda redes de desagüe, campos de cultivos problemas que genera en épocas de lluvia, años tras año se hace muy poco para contrarrestar y reducir las pérdidas riesgo afectación directa a la población que ocasionan los desbordes que causa el río Rímac ya que los desastres naturales son producidas por la fuerza de la naturaleza. Es por ello que nos encontramos frente a un problema que se debe de ir dando soluciones, para ello es de vital importancia exista manuales especificaciones para la construcción de muros de contención de concreto a tempranas edades, esto facilitara a la hora de toma de decisiones la construcción de esto tipos de proyectos. El presente diseño nos proporciona la forma de atenuar los riesgos y problemas en las riberas de los ríos de la costa

en este caso especial sobre el río Rímac, estoy proponiendo como una respuesta la utilización de muros de protección a las riberas del río Rímac.

Para el distrito de Chosica necesitaremos de un diseño de concreto premezclado a tempranas edades considerando todos los avances tecnológicos para los materiales usados en la protección de vías, como utilizar en este tipo de defensa ribereña, muros de contención, llegando a las geo mallas, geo textiles, geo membranas, entre otras. Muchas de estos tipos de defensas ribereñas generan soluciones prácticas y fáciles de aplicar, el diseño del concreto premezclado a temprana edades y la aplicación de ellos ayudara a resolver los problemas en épocas de lluvias. La naturaleza es impredecible como también muchos de los fenómenos naturales, más aún con este calentamiento global, que hace que el clima tenga cambios bruscos y esto ala vez repercuten en los ríos, por causas de las lluvias, generando riegos en todos los bordes de los ríos colindantes con las vías y viviendas. Se necesita con urgencia una planificación de las diferentes obras a realizar para el cauce del rio, desde un simple muro hasta defensas fortificadas hecha por entidad particular o institución estatal, en la actualidad nos muestra un desorden y la falta de control existente. Se presenta este diseño de concreto premezclado a tempranas edades en muro de contención para vías – Chosica. Como una solución como defensa ribereña utilizando muro de contención.

Figura N°01: Arrasándose las vías rio Rímac



Fuente: Propia.

Figura N°02: Rio Rímac llevándose la vía del tren.



Fuente: Propia.

1.2. Formulación y sistematización del problema.

1.2.1. Problema General.

¿Cuál será el diseño de concreto premezclado a tempranas edades en muro de contención para protección de vías - Chosica?

1.2.2. Problemas Específicos.

- a) ¿Cómo influye el diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muros de contención para protección de vías – Chosica?
- b) ¿Cuál es la contribución del diseño de concreto premezclado a tempranas edades, que será más óptimo en muros de contención para protección de vías – Chosica?
- c) ¿Cuánto incide en el diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo megaplast 7030 en la resistencia a la compresión en muros de contención para protección de vías- Chosica?

1.3. Justificación.

1.3.1. Justificación Práctica o Social.

El presente trabajo de investigación dará un aporte de protección de Vías en la calle Hipólito Unanue, Asociación María Parado de Bellido, distrito de Chosica. El diseño de concreto premezclado a tempranas edades servirá para las construcciones futuras de los muros de contención para protección de vías sobre el río Rímac y de esa manera ayudamos a la población a proteger sus vías, viviendas, ante un desastre natural.

1.3.2. Justificación Metodológica.

La presente investigación nos proporcionara a satisfacer las necesidades de los problemas que encausa el rio Rímac, para la selección de información, usamos el **método científico**. Una alternativa de solución de un diseño de concreto premezclado a tempranas edades para la protección de vías, en la localidad de asociación María parado de Bellido, Distrito Lurigancho- Chosica, Provincia Lima, Departamento Lima, a un fraguado sumamente rápido de 12 horas, para la protección de las vías en la ribera del rio Rímac en el distrito de Chosica.

1.4. Delimitaciones.

1.4.1. Delimitación Espacial.

Esta investigación se llevara a cabo en la calle jirón Hipólito Unanue localidad de Chosica en la asociación María parado de bellido, Distrito Lurigancho- Chosica, Provincia Lima, Departamento Lima.

1.4.2. Delimitación Temporal.

En el presente estudio se investigara, el diseño de concreto premezclado a temprana edad en un tiempo de doces horas de fraguado llegando al máximo del diseño requerido, para aplicar en los muros de contención para protección de vías- Chosica.

La investigación se llevó a cabo desde enero hasta mes de mayo del año 2018.

1.4.3. Delimitación Económica.

La presente investigación se realizó con recursos propios, no se tuvo financiamiento externo.

1.5. Limitaciones.

1.5.1. Limitaciones Técnicas.

Para realizar los ensayos en laboratorio se tuvo la limitación. Al momento de solicitar la accesibilidad a los laboratorios que cuentan con certificación en el Perú, ya que son muy pocos. No poder tomar muestras

1.5.2. Limitaciones Económicas.

En la elaboración de la presente investigación se tuvo la limitación. No se llegó a realizarse las pruebas de ensayo de tracción y flexión debido a un alto costo en los laboratorios que cuentan con certificación en el Perú.

Se tomaron los ensayos básicos que ayudaran interpretar la resistencia

1.6. Objetivos.

1.6.1. Objetivo General.

Desarrollar el diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muro de contención para protección de vías – Chosica.

1.6.2. Objetivos Específicos.

- a) Determinar la influencia del diseño de concreto premezclado tempranas edades, en muros de contención para la protección de vías – Chosica.
- b) Mostrar la contribución de los resultados más óptimos del diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muros de contención para la protección de vías - Chosica.
- c) Determinar la incidencia del diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo megaplast 7030 en la resistencia a la compresión en muros de contención para protección de vías- Chosica.

CAPITULO II

MARCO TEORICO.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes nacionales.

(Ramos Cupe, 2000), La tesis titulado: “INFLUENCIA DE UN CURADOR DE APLICACIÓN EXTERNA SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO DE MEDIANA A BAJA RESISTENCIA CON CONCRETO PORTLAND TIPO I” De la “Universidad nacional de Ingeniería” Facultad de ingeniería civil, con la finalidad de optar el Título profesional de Ingeniero, el presente estudio podemos afirmar que a menor relación agua/cemento ($a/c = 0.60$) se genera una mayor eficiencia y a mayor relación ($a/c = 0.70$) podemos obtener la menor eficiencia, esto se cumple tanto para las resistencias de compresión, tracción y modo elástico con respecto al compuesto curado, además nos confirma que la eficiencia del compuesto curado con su aplicación de una capa de curado proporciona una mayor resistencia en un 5% con respecto a una muestra sin ningún tipo de curado expuesto al medio ambiente.

El sustentante sugiere y recomienda como buen parámetro de confiabilidad el curado sumergido en agua porque se obtiene mejor resultados como demuestra la investigación.

(Rojas Lujan, 2015), La tesis Titulado: “ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO DE $f'c = 210$ KG/CM² ADICIONANDO UN PORCENTAJE DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO” De la “Universidad Privada Antenor Orrego” Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, con la finalidad de optar el Título profesional de Ingeniero, De este estudio el autor sostiene que se obtiene mayor resistencia a la compresión adicionándole un porcentaje mínimo de vidrio molido, además el autor recomienda investigar y utilizar porcentajes mayores al 2% de vidrio molido y comparar el aumento a la resistencia a la compresión.

(Baca Pinelo Jair Frank, 2015), La tesis titulada: “INFLUENCIA DEL PORCENTAJE Y TIPO DE ACELERANTE, SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LA FABRICACIÓN DE UN CONCRETO DE RÁPIDO FRAGUADO” De la “Universidad nacional de Trujillo” Facultad de Ingeniería, sustentó su tesis con la finalidad de optar el Título profesional de Ingeniero, De este estudio de investigación los autores sostienen que usando el aditivo acelerante el tiempo de fraguado es sumamente rápido bajando hasta en dos horas, y de uso importante para las zonas también recomienda analizar en próximos estudios los aditivos acelerantes a edades 28 días, conclusión: En el Perú contamos con diferentes tipos de clima, el cual nos obliga a buscar métodos y diversas soluciones, para el uso de los concretos en las distintas condiciones que se nos presenta. Siendo una de las soluciones el uso de concreto a tempranas edades, en diferentes proporciones en sus componentes que obedece a un diseño calculado y probados en laboratorio.

(Ballon Benavente Andres, 2017) La tesis titulada: (2017) “ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE MUROS DE CONTENCIÓN DE ACUERDO A LAS ZONAS SÍSMICAS DEL PERÚ” De la “Universidad de Ciencias Aplicadas” Facultad de Ingeniería sustentaron su tesis con la finalidad de optar el Título profesional de Ingeniero, de este estudio de investigación los autores sostienen que para construir un muro de contención tenemos que tener en cuenta los movimientos sísmicos para luego no lamentar desastres sus antecedentes son: En la actualidad, los muros de contención son estructuras muy usadas en diversos campos de la ingeniería civil. Una clara muestra de ello es la Avenida Paseo de la Republica en Lima, donde este elemento es usado en varios tramos para el soporte del empuje de tierras en la vía expresa que se encuentra bajo el nivel de la avenida. A su vez, en obras con desniveles, sean viviendas, colegios, oficinas, centros comerciales, centros mineros e inclusive en parques, se emplean muros que previenen posibles desastres.

También existen algunas situaciones en las que los muros de contención fallan, debido a sobrecargas mayores a las que fueron calculadas. Como es el lamentable caso del desastre en Chosica, Lima; donde los fuertes huaycos produjeron el colapso de los muros que protegían a la población, ocasionando

pérdidas humanas, sin contar las pérdidas económicas y dejando a la localidad en estado de emergencia, justificación es debido a la constante actividad sísmica se producen derrumbes y deslizamientos en laderas de ríos y faldas de cerros, generando retraso al desarrollo del país. Por estos motivos el uso de muros de contención y su diseño antisísmico es una necesidad en nuestros días, ya que con ellos se pueden evitar posibles catástrofes, aspectos general, Los muros de contención son elementos que sirven para soportar empujes de tierra o de otros materiales. Debido a sus beneficios y su diverso uso, existen varios tipos de muros de contención, los cuales explicaremos a continuación.

En conclusión la tesis nombro diferentes tipos de muros de contención: muro de gravedad, muro de cantiléver o en voladizo, muro con contrafuertes, muros de sótano, estribo de puente, muro de suelo reforzado, muro anclado.

2.1.2. Antecedentes Internacionales.

(Aguilar Beltran Oscar Ernesto, 2009) La tesis titulada “DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A EDADES TEMPRANAS BAJO LA NORMA ASTM C 1074 EN VIVIENDAS DE CONCRETO COLADAS EN EL SITIO”. De la “universidad de el Salvador” Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Ingeniería Civil, sustentaron su tesis con la finalidad de optar el Título profesional de Ingeniero, de esta investigación sostiene que los materiales constituyentes el único que influye de manera directa y natural en la generación de calor es el cemento, debido al proceso de hidratación, esto nos indica que debemos diseñar óptimamente el concreto premezclado a edades tempranas para lograr los resultados previsto y obtener una mejor resistencia en el menor tiempo en los muros de contención. Además afirma que la resistencia en la zonas inferiores son mayores en un 16% con respecto a la zona superior, esto nos confirma que se deberá tenerse en cuenta en los muros de contención donde debido al aumento del caudal debido a los huaycos mayor socavamiento ocurre en la parte inferior y es donde debemos darles mayor resistencia a nuestro diseño.

Por lo que esta investigación se pretende determinar que, el método de la madurez del concreto puede utilizarse como herramienta adicional a los métodos

convencionales para el aseguramiento de calidad y poder cuantificar la evolución de resistencia de la resistencia de la estructura misma, aplicado en particular a la industria de la construcción de viviendas de concreto coladas en el sitio.

(Rojas Martinez, 2009) La tesis titulada “DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN SECTOR LA AGUADA COMUNA DE CORRAL” De la “Universidad Austral de Chile” Facultad de ciencias de la ingeniería escuela de ingeniería civil en obras civiles, sustento su tesis con la finalidad de optar el Título profesional de Ingeniero, de este estudio de tesis puedo yo rescatar que fuertes movimientos sísmicos en algún momentos afectarían a un muro de contención para ello la estabilidad debe de estar bien diseñada, realizar todos los estudios también afirma que se debe emplear la maquinaria necesaria para las construcciones y al momento de diseñar un muro de contención Los componentes del muro deben ser capaces de resistir los esfuerzos de corte y momento internos generados por las presiones del suelo y demás cargas.

Existen diversos tipos de muros, tales como de gravedad, en voladizo o con contrafuertes y su uso en determinadas situaciones dependerá de una variedad de condiciones, entre los cuales se pueden citar la magnitud y dirección de las cargas, profundidad de los suelos competentes de fundación, capacidad resistente para las cargas sísmicas, presencia de factores ambientales nocivos, proximidad de restricciones físicas, apariencia superficial de los muros y facilidades y costos de construcción y tipología de problema a solucionar entre otros.

(Ferreiro Ibarra, 2008) La tesis titulada: “CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA TEMPRANA” De la “Universidad Autónoma de México” Programa de estudio de posgrado de la Facultad de ingeniería sustento su tesis con la finalidad de obtener el grado de especialista en ingeniería civil en la Construcción Urbana, El presente trabajo tiene la finalidad de explicar un tipo de concreto diferente al normal mejor conocido como concreto de alta resistencia a edad temprana o inicial, ya que en la actualidad no muchos lo conocemos o no sabemos que existen, porque es una variante del concreto de alta resistencia, ya que al utilizar aditivos reductores de agua, aceleran el proceso de

endurecimiento y de resistencia en el concreto, en menos de 28 días que normalmente tardan los demás concretos, inclusive podrían darse resultados en horas o en minutos, siempre respetando los factores de calidad y seguridad que necesitan las instalaciones para dar el correcto y esperado servicio que requiere la población que los va a utilizar.

2.2. Marco Conceptual.

Concreto premezclado a tempranas edades.

Concretos especialmente diseñados y controlados que permiten el desarrollo de las resistencias iniciales especificadas a temprana edad. Se recomiendan en aquellos casos en que se requiera poner el servicio de la estructura antes del plazo presupuestado, también se aplicara cuando se suscite algún desastre natural este diseño a temprana edad es conveniente para protección en la zona de Chosica al construir los muros de contención.

Ubicación y localización del área de investigación.

El distrito de Lurigancho – Chosica se encuentra ubicada en la carretera Central que parte de la ciudad de Lima Km 34, la cual se encuentra asfaltada, en buen estado de conservación hasta la Plaza de Armas de la ciudad. El Distrito de Lurigancho Chosica tiene un clima templado, con temperatura promedio de 18° con presencia escasa de lluvias durante todo el año.

Geografía:

Localidad	: Asociación María Parado de Bellido.
Distrito	: Lurigancho - Chosica.
Provincia	: Lima.
Departamento	: Lima.
Altitud	: 891 m.s.n.m.
Coordenadas UTM	: N8681046 E316453.



Figura N°03: Ubicación del muro faltante.



Fuente: Propia.

Materias primas para elaborar el concreto.

Cemento

Historia

El ser humano, en el desarrollo de su vivienda, ha diseñado modelos utilizando distintos materiales que permitan formar estructuras estables y cómodas. Primeramente utilizó materiales arcillosos que no resistían a las condiciones climáticas atmosféricas. Esto con llevo a buscar otras alternativas. Desde el año 1701 a 1800 fue el comienzo de un importante avance al conocer las propiedades químicas de la cal desarrollando distintos tipos de cemento. El cemento romano y el Portland, patentado en 1824 por Joseph Aspdin. Con la obtención del Clinker (mezcla de arcilla y caliza elevada a altas temperaturas) en 1845 se consolida la formación del cemento moderno.

“La evolución tecnológica de los materiales cementantes”.

Yeso.

Cal hidráulica.

Cemento natural.

Cemento Portland Ordinario.

Cementos Portland Especiales.

Cal hidráulica.

Cemento natural.

Cemento Portland Ordinario.

Cementos Portland Especiales.

Definición del Cemento.

El cemento es un material a base de silicatos hidráulicos de calcio, finamente pulverizado que al mezclarse con agua se convierte en un pegamento que puede unir casi cualquier material que se mezcla con el cómo arena, grava, suelo, asbesto, etc. y tiene la propiedad de fraguar y endurecer tanto en el aire como bajo el agua para formar una masa endurecida uniendo todos los materiales con los que se mezcló. Es el hecho, de que los silicatos de calcio fragüen en el aire y aún bajo el agua lo que les da el nombre de hidráulicos. El cemento Pueden describirse como un material con propiedades tanto adhesivas como cohesivas.

Sus principales endurecer al experimentar una reacción química con el agua, además pueden contener componentes son de cal teniendo la capacidad de fraguar y compuestos de silicatos y aluminatos de cal.

El origen del latín cementum "piedra de la cantera sin labrar

Cuál es el uso del cemento.

El cemento tiene diversos usos y aplicaciones que podemos clasificar de la siguiente forma:

Como pasta: es la mezcla de cemento más agua, se utiliza con varios fines por ejemplo: resanes, afines de superficies, sellador de grietas, etc.

Como mortero: es la mezcla de cemento agua y arena, esta mezcla es la base de los trabajos de albañilería. Sus aplicaciones son, repellos, sentado de bloques.

Como concreto: Es el material que resulta de mezclar cemento, grava, arena, agua y aditivos, adicionados en la mezcla en cantidades específicas con la finalidad de producir una mezcla con en cumplimiento de las características en estado fresco y endurecido de acuerdo al proyecto de construcción.

Hidratación del cemento.

La reacción mediante la cual el cemento portland se transforma en un pegamento, se produce cuando el cemento reacciona con el agua. En otras palabras, en presencia del agua el cemento se transforma en productos hidratados, los cuales, con el paso del tiempo, producen una masa firme y dura que une todos los materiales con los que se mezcló y además desarrolla la capacidad de soportar carga mecánica.

Cómo funciona el cemento.

La reacción de hidratación dura mucho tiempo, inclusive años, pero a los 28 días, se logra de un 85 al 90 % de la hidratación total.

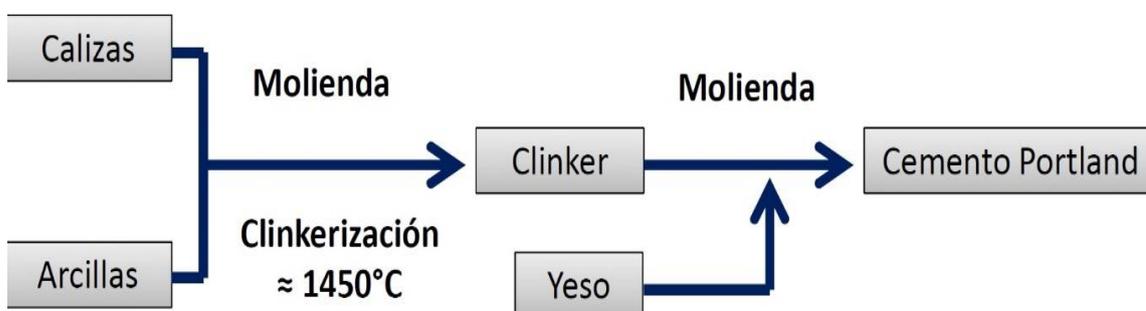
Fraguado, resistencia a la compresión, color.

Tener presente, el agua es buena para la hidratación, pero un exceso puede ser perjudicial, ya que cuanto más agua se le agrega más dispersas queda las partículas de cemento y la resistencia disminuye.

Producción del cemento portland.

El proceso de fabricación del cemento Portland consiste en moler finamente la materia prima, mezclarla en una cierta proporción y calcinarla en un horno rotatorio a una temperatura de 1300 a 1400°C, a la cual el material se sintetiza y se funde parcialmente, formando Clinker, el cual se enfría y se tritura hasta obtener un polvo fino y adicionándole un poco de yeso.

Grafico N°01: Proceso de fabricación del cemento portland.



Composición química del cemento

La composición química del Cemento Portland depende de las cantidades efectivas de los diferentes tipos de compuestos que varían considerablemente de un cemento a otro y realmente es posible obtener distintos tipos de cemento agregando en forma proporcional los materiales correspondientes: cal, sílice, alúmina y óxido de hierro, compuestos que en su fabricación interactúan en el horno para formar productos más complejos.

Que produce a través de la interacción química de caliza y sílice a temperaturas de 1400 a 1600 °C, para formar silicatos de calcio primarios. Después de este proceso de calcinación se obtiene un Clínger, denominado de Pórtland.

Los compuestos se encuentran de distintas proporciones.

Tabla N°01: Composición química del cemento portland tipo I quisqueya.

Componente	Porcentaje	Beneficios
Silicato tricálcico (3CaO·SiO ₂)	40% a 50%	Resistencia inicial y calor de hidratación elevado.
Silicato bicálcico (2CaO·SiO ₂)	20% a 30%	Resistencia a largo plazo mayor estabilidad química.
Aluminato tricalcico (3CaO·Al ₂ O ₃)	10% a 15%	Gobierna el fraguado y la resistencia a corto plazo Buena estabilidad química frente al agua de mar.
Aluminato ferrito tetra cálcico (4CaO·Al ₂ O ₃ ·Fe ₂ O ₃)	5% a 10%	Necesario por el aporte de fundentes de hierro en la Fabricación del clinker.
Oxido de sodio y potasio (Na ₂ , K ₂ O).	1% a 5%	Compuestos menores o álcalis, reaccionan con algunos agregados y los productos de esa reacción ocasionan una desintegración del concreto.

Normativa de cemento portland.

Especificación de Calidad (Norma)	Tipo		
	portland I-V	Puzolánico	Albañilería
ASTM	C-150	C-595	C-91
NTP	334.009	334.047	334.069

ASTM = American Society for Testing and Materials

NTP = Norma Peruana.

De acuerdo a las ASTM C 595 y ASTM C 1157

Tipos de cementos

Portland.

- Tipo I = Normal (Común).
- Tipo II = Modificado Moderado resistencia a los sulfatos.
- Tipo III = Resistencia Rápida.
- Tipo IV = Bajo Calor de Hidratación.
- Tipo V = Alta Resistencia a los Sulfatos.
- I, II, III A =Con Aire Incluido.

Puzolánico.

- TIPO IP= Construcciones en general.
- TIPO P= Estructuras masivas.
- Tipos Adicionados o Compuestos
- TIPO IP y P = Portland Puzolánico Construcciones en general.
- TIPO IS = Portland Alto Horno
- TIPO I (PM) = Portland Modificado con Puzolana
- TIPO S = Escoria o Siderúrgico
- TIPO I = (SM) Portland Modificado con Escoria
- TIPO GU = Uso General
- TIPO HE = Alta Resistencia Inicial
- TIPO MS = Moderada Resistencia a Sulfatos
- TIPO MH = Moderado Calor de Hidratación.
- TIPO LH = Bajo Calor de Hidratación.

Propiedades del cemento portland.

Resistencia a la compresión: Es influida por la composición química y la finura del cemento.

Calor de hidratación: Depende de la composición química, el C3A y el C3S son los compuestos responsables.

Pérdida por ignición: El cemento a 900 °C. Indica prehidratación y carbonatación del cemento.

Masa específica: Es la masa por unidad de volumen del cemento y es función de la composición química del Clinker, de la finura del cemento y si son simples o compuestos.

Factores que afectan el comportamiento del cemento.

Temperatura 17 a 23° c temperaturas normales.

Menos de 5° o más de 35° c temperaturas muy bajas y muy altas.

Almacenamiento del cemento portland.

En la fábrica: Principalmente en silos herméticos de concreto, con ventilación seca a baja presión.

a) En plantas de concreto: En silos herméticos principalmente metálicos.

En las obras pequeñas: En sacos de papel, en bodegas protegidas contra la humedad relativa y sobre tarimas que evite su contacto con el suelo y con los Almacenamiento del Cemento Portland muros, preferentemente cubriendo los sacos con una manta impermeable: Planificando su colocación para que cronológicamente se utilicen.

b) En sacos sobre plataformas:

Filas de 14 sacos (<60 días)

Filas de 7 sacos (>60 días)

c) Cemento a granel:

El cemento a granel es transportado en bombonas, deben ser descargados en corto tiempo, no se puede almacenar más tiempo porque tienen una alta temperatura.

Tipos de silos:

Silo circular 50°

Silo rectangular 55°- 60°

Agregados para el concreto.

Definición.

Los agregados que utilizaremos en esta investigación constituyen en promedio a un material granular, el cual puede ser arena, grava, piedra triturada o escoria, usado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico.

Los Agregados ocupan del 60 al 70 % del volumen del concreto (70 al 85 % de la masa).

Los agregados deben ser partículas limpias, duras, resistentes, durables y libres de productos que puedan afectar la hidratación y la adherencia de la pasta de cemento.

El agregado fino proviene de la cantera del sur (miranda) y el agregado grueso proviene de la cantera (Sandro) Lurigancho huachipa, cumplen con las normas.

ASTM C 33	NTP 400.037N	Calidad de los agregado para el concreto
-----------	--------------	--

Agregado grueso

- 1.- Agregado predominante retenido en la malla No.4 (4.75 mm).
- 2.- Es la porción de un agregado retenido en el malla No.4 (4.75 mm).

Agregado fino

- 1.- Agregado que pasa la malla de 3/8" (9.5 mm), casi totalmente pasa la malla No. 4 (4.75 mm) y es predominantemente retenido en la malla No. 200 (75 mm).
- 2.- Es la porción de un agregado que pasa la malla No. 4 (4.75 mm) y es retenido en la malla No. 200 (0.75 mm).

Clasificación de los agregados.

Existen diferentes clasificaciones de agregados, todas basadas en sus diversas características.

- Modo de fragmentación.
- Tamaño de la partícula.
- Origen o procedencia.
- Composición.
- Color.
- Peso específico.

Propiedades físicas de los agregados.

Conocer las propiedades físicas de los agregados es muy importante para conocer el comportamiento del concreto con los agregados escogidos.

Tenemos que tener en cuenta un control estricto de calidad tanto en la cantera como en el laboratorio, porque de ello depende todo los resultados para un buen concreto de alta resistencia, poder calcular sus densidades.

Normatividad de los agregados.

Se rigen por las siguientes normas:

NTP 400.037-2002 Especificaciones Agregados en hormigón.

ASTM C 33 Especificaciones de agregados para concreto.

Porosidad y absorción de los agregados.

En términos generales no hay un límite de aceptación ya que ésta depende de:

A título informativo se dice que los máximos % que hay por fracción son:

Para grava < 3%.

Para arena < 5 %.

Resistencia Mecánica de los agregados

El ensayo más representativo de las resistencias mecánicas es la evaluación de la resistencia por aplastamiento, la cual se evalúa de acuerdo.

Dado que en el con La aplicación de una carga de 40 TN a un conjunto confinado de partículas de 10-14 mm y posterior cuantificación de los finos producidos cribando el material por una malla de 2 36 mm El ensayo más representativo de la resistencia mecánica es la evaluación de la Resistencia por aplastamiento, la cual se evalúa de acuerdo a: 2.36 mm.

Dado que en el concreto convencional los agregados se encuentran dispersos en la pasta de concreto (sin contacto entre sí), es reconocido que su resistencia a la compresión depende de:

La pasta de cemento.

Adherencia de la pasta a los agregados.

Agua para el concreto.

Generalidades.

En el mezclado el agua para el concreto suele asumir un rol muy importante para la combinación de los agregados. Las proporciones agua y cemento obedecen a un diseño calculado llevado al laboratorio y el resultado deberá satisfacer los requerimientos técnicos que se requiere para la estructura. El agua potable está normalizados una serie de parámetros que debe cumplir. Así en la normativa está limitado el pH, el contenido en sulfatos, en cloruro y los hidratos de carbono.

El agua puede encontrarse en diferentes fuentes de suministro, teniendo influencia directamente en su calidad por lo que es recomendable realizar siempre un análisis químico para determinar la factibilidad de uso.

Según (Rivva Lopez, 2015), Está prohibida el empleo de aguas acidas; calcáreas; minerales; carbonatadas; aguas provenientes de minas o relaves; aguas que contengas residuos minerales o industriales; aguas con contenido

de sulfatos mayor de 1%; aguas que contengan algas, materia orgánica, humus, o descargas de desagües; aguas que contenga azúcares o sus derivados.

Función del agua.

Reaccionar con el cemento en el proceso de hidratación.

Generando las siguientes características:

Proporcionar consistencia, desarrollo del fraguado, generación de Calor, resistencia a la Compresión.

Requisitos de calidad.

El agua usada para fabricar concreto, debe ser limpia y libre de impurezas dañinas o sustancias que sean nocivas al concreto o al acero de refuerzo.

Bajo las siguientes normas.

ASTM 1602	NTP 339.088	Requisitos de calidad del agua para el concreto.
-----------	-------------	--

Aditivos para concreto.

Los aditivos se les conoce como un material con componentes de resina orgánicas o inorgánica su función principal de este producto es cambiar o acelerar las propiedades del concreto o mortero en estado fresco. Sus presentaciones son en estado de líquido o polvos.

Razones de uso del aditivo.

Ahorrar costo de producción del concreto

Obtener las propiedades de concreto con más trabajabilidad, bombeabilidad, expansión.

Conservar al concreto al momento de transporte.

Incrementar resistencias al concreto.

Acelerar o retardar el fraguado, ahorrar energía.

Finalidad de los aditivos.

Los aditivos se usan para modificar ciertas propiedades del concreto o del mortero de tal forma que sean más adecuados para ser trabajados, por economía o para determinados propósitos tales como ahorro de energía.

Su empleo se realiza después de una evaluación adecuada de sus efectos que muestre su efectividad en el concreto bajo condiciones reales de trabajo.

- Concreto es más dócil.
- Mejorar el sistema de bombeabilidad para tramos largos.
- Aplazar o apresurar el periodo de fraguada inicial.
- Disminuir la segregación.

Clasificación de los aditivos.

De acuerdo a la norma ASTM C494-94

- Tipo A Reductores de Agua.
- Tipo B Retardantes.
- Tipo C Acelerantes.
- Tipo D Reductores de Agua y Retardantes.
- Tipo E Reductores de Agua y Acelerantes.
- Tipo F Reductores de Agua de Alto rango o superfluidificantes.

Reductores de Agua.

Algunos de los beneficio al utilizar los reductores de agua son:

- Se aumenta la resistencia del concreto al reducir la relación a/c.
- Mejora la trabajabilidad de las mezclas.
- Se reduce la viscosidad y se facilita el acabado del concreto.
- Se mejora la bombeabilidad.
- Se reduce el sangrado del concreto
- Se mejora la impermeabilidad.

Sin embargo, su utilización puede provocar una pérdida rápida del revenimiento, lo que resulta en una reducción de la trabajabilidad y en menos tiempo para la colocación del concreto.

Lo que nos permite gracias al aditivo reductor de agua

- Disminuye la cantidad de agua requerida en la mezcla de 12 % o más respecto a un concreto
- Utilizar menos cemento para lograr una determinada resistencia.
- Bajar la relación agua cemento.
- El sangrado del concreto disminuye.
- La durabilidad del concreto aumenta.
- Cuando usamos el aditivo reductor de agua evitar incrementar agua.
- Reductores del Agua y Reguladores de Fraguado.
- El uso del aditivo retardante es muy importante cuando usas el aditivo reductor de agua.

Retardantes.

Los aditivos retardantes tienen la propiedad de prolongar los tiempos de fraguado del concreto.

Se utilizan para disminuir la pérdida de revenimiento y extender la trabajabilidad, pero pueden aumentar el sangrado de las mezclas, por lo que su uso es delicado.

Acelerantes.

Los aditivos acelerantes tienen la propiedad de acortar el tiempo en el que se alcanzan los tiempos de fraguado o resistencia del concreto.

- Pueden acelerar el fraguado inicial de una a 3 horas y media y el final hasta en una hora.
- Incrementan la resistencia a compresión a edad temprana (3 días) por lo menos en un 25 % más con respecto a una mezcla testigo.
- Los aditivos acelerantes que usan cloruros pueden contribuir al proceso de corrosión del acero de refuerzo.
- Aceleran la composición del cemento.

Aditivo plastificante.

De acuerdo con la norma ASTM C 494, un aditivo superplastificante “es un producto químico que tiene la propiedad de incrementar el revenimiento del concreto en 90 mm como mínimo, con respecto al testigo, para producir un concreto que fluye, con revenimiento mayor a 190 mm, sin presentar segregación ni sangrado”.

Superplastificante.

- Disminuyen considerablemente la relación a/c.
- Incrementan la resistencia del concreto.
- Disminuyen los trabajos de compactación.
- Incrementan la durabilidad

Los concretos muy fluidos pueden colocarse en secciones con alta concentración de acero.

Aditivo impermeabilizante.

Estos aditivos son usados en el sector de la construcción cuando se requiere sellar como para las cisternas de agua o alguna estructura que trabaje con líquidos.

Tipos de ensayos para los agregados.

1. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso.

(NTP 400.012)

Es la distribución de los tamaños de las partículas de un agregado tal como se determina por análisis de tamices, según la norma de “método de prueba estándar por el análisis del tamiz de agregados finos y agregados gruesos”

El método de determinación granulométrico es hacer pasar las partículas por una serie de mallas de distintos anchos de entramada (a modo de coladores) que actúan como filtros de los granos que se llama comúnmente columna de tamices.

Cabe resaltar que mediante este ensayo se obtienen datos mediante los cuales se determina el módulo de finura del agregado.

Tabla límites granulométricos para el agregado fino

Tamaño máximo nominal Según la Norma Técnica Peruana es aquel que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido.

Cabe resaltar que mediante este ensayo se obtienen datos mediante los cuales se determina el módulo de finura del agregado.

Tabla N°02: Límites granulométricos para el agregado fino.

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

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.037.

Tabla N°03: Límites granulométricos para el agregado grueso.

HUSO	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS												
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 1/2 pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 1/2 pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 1/2 pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (3/4 pulg)	12,5 mm (1/2 pulg)	9,5 mm (3/8 pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)
1	90 mm a 37,5 mm (3 1/2 a 1 1/2 pulg.)	100	90 a 100	---	25 a 60	---	0 a 15	---	0 a 15	---	---	---	---	---
2	63 mm a 37,5 mm (2 1/2 a 1 1/2 pulg.)	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---	---
3	50 mm a 25,0 mm (2 a 1 pulg.)	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg. a No. 4)	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	0 a 30	---	0 a 5	---	---
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 1/2 a 3/4 pulg.)	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	---	0 a 5	---	---	---
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 1/2 pulg. a No. 4)	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---	---
5	25,0 mm a 12,5 mm (1 a 1/2 pulg.)	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---	---
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 a 3/8 pulg.)	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	---	---
57	25,0 mm a 4,75 mm (1 pulg. a No. 4)	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5	---
6	19,0 mm a 9,5 mm (3/4 a 3/8 pulg.)	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---	---
67	19,0 mm a 4,75 mm (3/4 pulg. a No. 4)	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---
7	12,5 mm a 4,75 mm (1/2 pulg. a No. 4)	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	---
8	9,5 mm a 2,36 mm (3/8 pulg. a No. 8)	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
89	9,5 mm a 1,18 mm (3/8 pulg. a No. 16)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 35	5 a 30
9	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 40

Fuente: Norma Técnica peruana 400.037.

2. Peso específico y absorción del agregado fino y grueso. (NTP 400.022)

La gravedad específica puede ser expresada como la gravedad específica aparente, gravedad específica (SSD) o gravedad específica aparente. La gravedad específica (SSD) y la absorción, se basan en agregados sumergidos en agua después de 24 horas.

Absorción: Es el aumento en el peso del agregado debido al agua que penetra en los poros del material, durante un periodo de tiempo. Pero sin incluir el agua adherida a la superficie exterior del material, expresado como porcentaje del peso seco.

Densidad: Es el peso del material expresado en kilogramos por metro cubico.

Gravedad específica: Es el peso de la grava seco sobre el peso de la grava (SSS) menos el peso de la grava dentro del agua a una temperatura indicada.

Gravedad específica aparente: Es el peso de la de la grava seco sobre el peso de la grava seco menos el peso de la grava dentro del agua a una temperatura indicada.

Gravedad específica saturada superficialmente seco (SSS): Es el peso de la grava saturada supuestamente seca sobre el peso de la grava saturada supuestamente seca menos el peso de la grava dentro del agua.

3. Peso unitario y vacíos de los agregados fino y grueso. (NTP 400.017)

Mediante este ensayo obtendremos el peso unitario del agregado ya sea suelto o compactado, como también el cálculo de vacíos en los agregados finos y gruesos y una mezcla de ambos.

En este ensayo se obtiene el peso unitario suelto y de la misma manera se obtiene el peso unitario compactado, se aplica a agregados de tamaño máximo nominal de 150mm.

4. Ensayo de abrasión – máquina de los ángeles. (MTC E 207)

Con este ensayo se descartara los desgastes y simplicidad de los agregados gruesos mediante la máquina de los ángeles también se determinara la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados empleando una carga abrasiva.

Tabla N°04: Granulometría para ensayo de máquinas de los ángeles.

Pasa tamiz		Retenido en tamiz		Pesos y granulometrías de la muestra para ensayo (g)			
mm	(alt.)	mm	(alt.)	A	B	C	D
37,5	(1 1/2")	-25,0	(1")	1250 ± 25			
25,0	(1")	-19,0	(3/4")	1250 ± 25			
19,0	(3/4")	-12,5	(1/2")	1250 ± 10	2500 ± 10		
12,5	(1/2")	-9,5	(3/8")	1250 ± 10	2500 ± 10		
9,5	(3/8")	-6,3	(1/4")			2500 ± 10	
6,3	(1 1/4")	-4,75	(N° 4)			2500 ± 10	
4,75	(N° 4)	-2,36	(N° 8)				5000 ± 10
TOTALES				5000 ± 10	2500 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

Fuente: Manual de ensayo de materiales (MTC E 207 – 2000)

El concreto.

El concreto, es el nombre que se le asigna en el Perú, a la mezcla en proporciones adecuadas, del aglomerante cemento más agregados y aditivos, empleado en las construcciones tradicionales y moderno, al concreto en otros países de Europa, Hispanoamérica, se le conoce como hormigón, concreto también se le denomina a la concreto asfáltico, a la mezcla del asfalto bitumen o betún, agregados en proporciones adecuadas.

Tipos de concreto:**Concreto Simple.**

Se le denomina así, al concreto que no tiene refuerzo de acero, se usa en la construcción de veredas, sardineles, pavimentos.

Concreto Ciclópeo.

Se le denomina así, al concreto simple, colocado conjuntamente con la piedra grande o bloques en proporciones adecuadas, no contiene refuerzo de acero, se usa en la construcción de cimientos corridos, bases o subcimientos que no requieran de alta resistencia.

Concreto Armado.

Se le denomina así, al concreto estructural, que lleva refuerzo de acero, para obtener mayor resistencia en las construcciones de los elementos estructurales, en las edificaciones, sub estructuras, muros, estribos, pilares, pilotes, vigas, losas, columnas.

Concreto Pre mezclado.

Se le denomina así, al concreto producido en planta a nivel industrial, transportado a las obras por en camiones preparados (Camión Mixers), existen una gran variedad de concretos pre mezclados como son: de alta resistencia, de alta resistencia temprana, de baja permeabilidad.

Concreto Pre Fabricado.

Se le denomina así, al concreto simple o armado, fabricados en lugares distintos a su ubicación final de la estructura.

Concreto Drenante o Permeable.

Se le denomina así, al concreto poroso de bajo contenido en finos, que tiene alta permeabilidad y capacidad drenante, la principal virtud es el adecuado manejo del agua.

Componentes básicos del concreto.

El silicato tricálcico (C₃S): Es un material que tienen reacciones rápidas y logra endurecer y logra un rápido fraguado inicial que muy importante a la resistencia temprana.

El silicato dicálcico (C₂S): Es un material que endurece lentamente y con una rápida hidratación que es muy útil para la resistencia a edades mayores.

El aluminato tricálcico (C₃A): Es un material que ayuda en el fraguado final y la resistencia este material reacciona cuando realizamos los curados de los concretos con agua natural.

Información requerida para diseño de mezclas

La información requerida para el diseño de mezclas, son: Resistencia a compresión, resistencia al medio ambiente del lugar de la obra, tamaño máximo del agregado grueso, tipo de cemento a emplear, relación agua cemento.

Pasos para elaborar un concreto en planta.

Los pasos son los siguientes, peso del agregado grueso, peso de agregado fino, peso del cemento, medición del agua en litros o similar, medición del aditivo en litros o similar, en cantidades que obedecen a un diseño para cada requerimiento de las obras.

Transporte del concreto.

El transporte del concreto, se debe de realizar con camiones mixeres preparados para su dosificación y control durante el tiempo transcurso hacia la obras.

Considerar la trayectoria distancia, tráfico.

Probetas de concreto.

Las probetas son muestras extraídas en planta u obra, sirve para la verificación de la resistencia que se solicitó y el control interno de la producción del concreto en obra o plantas.

Ensayo de resistencia a la compresión.

Los ensayos de probetas se realizaron de acuerdo a la norma ASTM C-39, se tomaron doce muestras de cada diseño de concreto respetando el procedimiento de acuerdo a la norma establecida.

Los moldes de probetas son 4x8 pulgadas, luego se llevaron a laboratorio para realizar la prueba con la prensa digital automática marca (forney). Se pusieron las probetas en la prensa y para someter a la compresión de cada testigo hasta que el testigo presente fisuras o fallas y la maquina marca la fuerza aplicada en cada molde.

Curado de concreto.

Curado de concreto se le denomina, al bañado en agua del concreto ya en la estructura, para evitar la reducción de su resistencia por absorción del agua en la mezcla producto del calor generado propio de la mezcla, el curado puede ser con agua natural o agua tratada o con liquido curador que tiene la labor de sellar hermetizar evitando la evaporación del agua hacia el medio ambiente.

Muro de contención.

Es una estructura que proporciona soporte lateral a una masa de material, soporta cargas horizontales tales como, presión lateral del terreno, frenado, fuera sísmica, en algunos casos soporta cargas verticales adicionales como es el caso de estribo en puentes.

Criterios para la construcción de muros de contención.

Los criterios para la construcción de los muros de contención, obedece a tener encuentra a la hora de dimensionar, considerar los siguiente, verificar la estabilidad a volteo, verificar la estabilidad a deslizamiento, verificación de la excentricidad, verificación por cortante en la pantalla, verificación por cortante en el talón, debe ser diseñado con el estado límite, Resistencia I.

Consideraciones.

Tipo de suelo.

El tipo de suelo, del lugar en donde será construido los elementos estructurales o la obra en sí, es necesario saber los valores de capacidad portante, estudio geológico para las estructuras de envergadura, estudio hidráulico e hidrológico para el caso de defensas rivereñas, estudio de riesgo sísmico.

Socavación provocada por la erosión.

La socavación que pueda provocar el flujo turbulento de los ríos es de importancia tenerlos en cuenta a la hora de diseñar un muro de contención que servirá de defensa rivereña o estribo de puentes, ya que esta determinara la profundidad mínima del fondo de la cimentación a tener en cuenta.

Erosión de los Márgenes de los ríos.

Llamamos erosión a los márgenes de las orillas de los ríos, al desgaste o destrucción de la superficie terrestre que se produce a través de fricción continua por fuertes olas del agua y las causas de la erosión será por filtraciones de agua por el suelo afectando a las capas del suelo que con el tiempo transcurrido fluye por la superficie generando un aumento de sedimentación en las orillas y producto empieza a debilitar la orilla y luego se produce el hundimiento áreas de grandes dimensiones afectando a las vías terrestres o agrícolas. También las fallas por erosión se relacionan con los estudios hidrológicos.

Figura N°05: Erosión de riberas.



Fuente: Propio.

Figura N°04: Erosión carretera central km 35.



Fuente: Propio

Socavación.

Se le llama socavación a las excavaciones de una profundidad considerable. Las socavaciones dependerán de las variables hidráulicas (caudal, flujo, velocidad). La socavación es el descenso del río que se produce cuando hay fuertes lluvias y los ríos presentan crecientes, donde se origina el arraste de los materiales sólidos y dejando puntos críticos como son en la vías terrestres y con riesgo de algún accidente.

Figura N°06: Destrucción de rieles del ferrocarril.



Fuente: Propio

Zonas de los Ríos.

Durante la trayectoria de su recorrido un río se distingue en tres zonas:

a) Zonas altas.

Las zonas altas de los ríos se les llaman como las montañas donde se percibe fuertes pendientes. Puestos que los causes del río se forman entre las montañas, en las zonas altas por lo general los márgenes de los ríos son rocosos.

b) Zonas intermedias.

Las zonas intermedias disminuyen la pendiente y reduce la capacidad del flujo y están constituidos por la grava y arenas que suelen arrasar en la crecientes y almacenar en las zonas intermedias formando islas. Debido al proceso de sedimentación están sujetas a inundaciones cada vez que excede en la capacidad hidráulica.

c) Zonas bajas.

Las zonas bajas se les conocen por tener menos pendientes en su recorrido y está constituida por sedimentos finos, en estas zonas las inundaciones son mayores que la zona media y hay menor capacidad de drenaje.

Morfología de un Río.

Se le llama morfología al nivel del recorrido del río que pueden ser afectadas por diversas como naturales o provocadas por la acción del hombre entre ellas tenemos alguna naturales Tamaños de las curvas, rugosidad, vegetación. Por la acción del hombre talando la vegetación al borde de los ríos causando debilidades a los terrenos naturales y ante una creciente genera desbordes.

a) Estabilidad.

Es de importancia verificar la estabilidad al volteo y al deslizamiento el cual deberá ser mayor a 1.5 y 2 respectivamente.

b) Sismo.

Es importante considerar la descomposición de la fuerza sísmica en S_x y S_y , el cual será sumado para el cálculo del muro de contención o estribo de un puente.

a) Fuerza vertical.

La fuerza vertical viene hacer, las fuerza que van en dirección del eje Y, estos son peso propio del muro de contención, empuje del suelo, fuerza sísmica, fuerza de frenado, presión lateral del terreno, material de relleno.

b) Volteo del muro de contención.

Se le denomina volteo de la estructura, al valor obtenido producto de la división del momento producido por las fuerzas verticales entre el momento producido por las fuerzas horizontales, valores que deben ser mayor a 1.5.

c) Deslizamiento del muro de contención.

Se le denomina deslizamiento, a la fuera horizontal producida por el rozamiento ocasionado por contacto entre la estructura y el tipo de suelo, esto se produce en el fondo de la cimentación, este valor dependerá del valor del, coeficiente de fricción para cada material que se presente.

Tipos de muros de Contención.

a. Muros de gravedad.

Los muros de contención a gravedad, dependen de su peso propio, vale decir deberá de cumplir las verificaciones de volteo y deslizamiento, estos muros pueden ser de concreto ciclópeo o enrocado con gaviones, también va depender de la capacidad portante del suelo, a la hora de calcular la dimensión correcta, se constatará la reacción resultante del suelo vs la capacidad portante del suelo, la reacción sobre el suelo deberá ser menor que la capacidad portante del suelo, para que la estructura se encuentre segura y no falle por asentamiento o volteo producto del asentamiento.

b. Muros con contrafuertes

Los muros con contrafuertes, son resistentes a las fuerzas horizontales, trabaja como un losa maciza inclinada reforzada con vigas de apoyo a cada distancia, es económico cuando los muros de contención supera los 10m de altura, es importante considerar su zapata el cual soportara las cargas verticales, producto de cargas vivas peso propio, frenado, empuje, sismo.

c. Muro en voladizo

Los muros en voladizo, son muros conformados por, la pantalla unido a la zapata por refuerzos de acero, con dimensiones que obedece a un cálculo, deberá de soportar la fuerza cortante máxima actuante en la pantalla, la fuerza cortante máxima en el talón, para ello se deberá seleccionar el concreto cuya resistencia nos arroje como resultado, esfuerzo cortante resistente mayor a esfuerzo cortante actuante.

d. Estribo de puente

Los estribos de los puentes, son muros que a diferencia de los muros de contención, están diseñadas para resistir las cargas transmitidas de la súper estructura del puente más las cargas vivas producidas por el camión de diseño, a este se deberá de agregar el esfuerzo de frenado, sismo, empuje del suelo, presión lateral del terreno, peso , asfalto, tablero de concreto u otro, de la misma

manera deberá de cumplir con las verificaciones de estabilidad al volteo y deslizamiento con valores 1.5, 2 respectivamente.

Componentes del muro de contención.

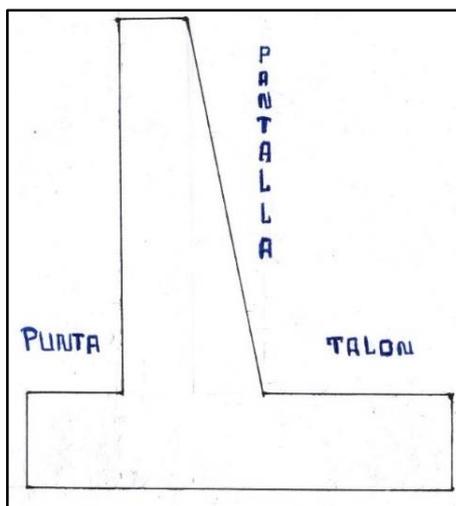
Los componentes de los muros de contención son:

Pantalla: Es la placa vertical, el cual soporta el esfuerzo cortante máximo producido por las cargas horizontales, el cual actuara en la zona más crítica, el encuentro de la pantalla con la punta o pantalla con el talón.

Punta: Viene hacer la zapata, en su dimensión menor después del encuentro entre la pantalla y el talón.

Talón: Viene e hacer la zapata, en su dimensión mayor después del encuentro entre la pantalla y la punta.

Grafico N°02: Partes del Muro de Contención en Voladizo



Elemento de Diseño.

Cuando pensamos en realizar una construcción en los bordes de algún río en particular que sirva como controlador de las riveras es imprescindible realizar algunos estudios que ayudaran a definir los tipos de ríos en la que se va realizar dicha construcción. Con toda la información realizada a través de los estudios como son tipos de socavación y el estudio de hidrología, una vez adquirida esta información se construirá con seguridad y no se presentara deficiencia alguna.

Obras de Protección en el margen de los ríos.

Son obras de protección en el margen del río, las construcciones de las estructuras sirven para la protección de las vías de transporte, agricultura y viviendas. La erosión de los márgenes producto de fuertes velocidades del agua, sobre todo en épocas de invierno. Por tanto estas obras se construirán en puntos localizados para la protecciones de las vías terrestres, viviendas y agrícolas. Las obras de protección antes de ser construidas deberán cumplir con los estándares de las normas para garantizar su funcionabilidad y duración.

Controladores estructurales.

Los controladores se construyen usando las herramientas y bajo una supervisión por un especialista mediante un proceso técnico. Los materiales a utilizar siempre deben cumplir con los estándares técnicos.

Los controladores se subdividen en dos tipos flexibles (uso para suelos con deformaciones) o rígidos (para terrenos uniformes).

a) Gaviones.

Son estructuras construidas con materiales de buena calidad alambre de acero galvanizado o recubiertos de PVC, a forma de malla, y rellenos de piedras (cantos rodados). Los muros de los gaviones protegen las zonas aledañas y son capaces de tolerar grandes deformaciones sin perder resistencia.

b) Pantallas de concreto armado.

Son estructura de contención similar a los gaviones, pero de una mayor profundidad de excavación. No tienen espacios y son completamente impermeables. Como son construidas in situ se pueden usarse pilotes para dar flexibilidad y refuerzo a la estructura de pantallas de concreto

c) Diques.

Son estructuras que controlan o detienen el paso del agua en un río. Existen dos tipos:

Artificiales: Previenen la inundación realizando el trabajo de encajonan al río y dan más fluidez a su cauce para que el líquido no se detenga.

Naturales: Son materiales arrastrados por el río y depositados en sus márgenes y hacen que el agua se más fluida.

d) Rompeolas o escollera

Son algunas de las construcciones que sirven para direccionar al río. Mayormente son construidos con las tierras naturales (materiales del mismo río) o de piedras de grandes dimensiones para desviar al río del punto de trabajo, para evitar daños al momento del desborde del río.

e) cerca de concreto armado.

Son construcciones de concreto que sirven para colocar en ambos bordes de las orillas de los ríos para dirigirlos en una sola dirección y no se realice los desbordes.

Defensa Ribereñas.

Son estructuras construidas para proteger los márgenes de un río, las defensas ribereñas sirven para proteger de erosión ocasionadas por las fuertes crecientes de los ríos, donde arrasa todo el material y se produce la socavación producto de lluvias abundantes, y causan daños al inferior de los taludes, plataformas de las vías. Estas construcciones se colocan en puntos donde no existen áreas verdes y que se útil para proteger a poblaciones, sistemas agrícolas y vías terrestres, estas construcciones deben ser analizadas y realizar los estudios técnicos, antes de ejecutarla la obra.

Los tipos de obra de defensa ribereña están siempre sometidas a efectos de mayor o de grado menor presentando los tipos de hidráulicas y del terreno natural, entre ellos tenemos.

1. La resistencia y deformabilidad.
2. Posibilidades de socavaciones de base.
3. Firmeza.
4. Efecto abrasivo en extraer el material del fondo.
5. Almacenar tierras naturales parte trasera de la estructura.

Las obras de defensa rivereña deben ser eficientes y económicas para ello consideramos ciertos factores.

1. Accesibilidad y costos a los materiales como es agregados
2. Costos de la mano de obra de la construcción.
3. Costos de los mantenimientos.
4. Tiempo de durabilidad de la obra.
5. Tener referencias de las obras colindantes o cercanas.
6. La obra tiene que permanecer en condición constructiva.

Los materiales que se empleara en la construcción varia, de acuerdo:

1. Tener el material de construcción disponible cercano a obra.
2. Seleccionar los materiales para el uso de la construcción.

Las obras longitudinales; deben interferir lo menos posible con el medio ambiente e integrarse fácilmente al mismo.

Las soluciones recomendadas son los gaviones caja, gaviones saco, colchones Reno, Terrones y geomantas, se adecúan perfectamente a las necesidades técnicas, constructivas y económicas de este tipo de obras.

Al existir la necesidad de dirigir o centralizar el flujo de la corriente para recuperar las márgenes de la erosión, se recurre a estructuras deflectoras, denominadas espigones.

Figura N°07: construcción de un muro de contención



Fuente: Propia

Vías.

Se denomina vías, a los espacios destinados al tráfico de vehículos motorizados, por donde se transporta, de un lugar a otras personas, carga, estos pueden ser calles, avenidas, líneas de tren.

Tipos de vías.

Dentro de los tipos de vías, según la clasificación, tenemos de bajo tránsito, moderado tránsito y alto tránsito, esta clasificación servirá como indicador, a la hora de diseñar, antes de iniciar la construcción y ampliación de las vías, la otra variable también es el cálculo costo beneficio, que determina la viabilidad del proyecto a realizar.

2.3. Definición de términos.

Sangrado del concreto - El sangrado es una forma de segregación en la cual una parte del agua de la mezcla tiende a elevarse a la superficie de un concreto recién colocado.

Características físicas**Resistencia.**

El esfuerzo de resistencia del concreto que se logra obtener mediante la mezcla de sus agregados, aglomerantes y aditivos. Obedecen a un cálculo de proporciones entre ellos, los agregados grueso y fino deberán ser limpios de impurezas, resistentes, el cual deberán de cumplir especificaciones técnicas ACI, NTP, MTC, de la misma forma el cemento.

Tenacidad.

Es la deformación, tensión y rotura de los agregados en condiciones de impacto o resistencia que opone un material al ser impactado. Dichas pruebas se realizan mediante un laboratorio y determinaremos las características de los agregados.

Dureza.

Características físicas que define su resistencia al desgaste por rozamiento, abrasión y erosión con otras partículas.

El módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad es definido respecto a las deformaciones, considerándoles como una medida de la resistencia de los materiales a las deformaciones.

Es el cociente entre el esfuerzo y la deformación o relación entre ellas. Cuyo resultado representa a la rigidez de un material ante una carga impuesta sobre la misma. El módulo elástico se determina en muy inusual su determinación en los agregados. Por lo tanto se requiere conocer características del agregado, tal como la densidad, granulometría y estado de humedad que son requeridas para la proporción de las mezclas de concreto, al igual que la porosidad, densidad, granulometría, forma y textura de la superficie para determinar propiedades de mezclas de concreto fresco, al igual que la porosidad afecta la resistencia a la trituración, su dureza, su módulo de elasticidad y su sanidad, que influyen a su vez en propiedades del concreto endurecido que contenga dicho agregado. (Rudy Esturado, 2009)

Propiedades iniciales del concreto.

Docilidad:

Característica del concreto, a ser colocado o vaciado en el elemento de una estructura, y está relacionada con la uniformidad o la facilidad de la mezcla a eliminar el aire, el cual nos permite alcanzar una mezcla uniforme y compacta a la hora de su colocación.

Consistencia:

Es cuando el concreto se encuentra en estado fresco todos los componentes se encuentran fluidos. Cuando el concreto comienza a captar su fraguado su consistencia empieza a activarse con todas las partículas que conforman el concreto, empiezan a formar una masa de resistencia según el diseño establecido.

Trabajabilidad.

Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. Su evaluación es relativa, por cuanto depende realmente de las facilidades manuales o mecánicas de que se disponga durante las etapas del proceso, ya que un concreto que puede ser trabajable bajo ciertas condiciones de colocación y compactación, no necesariamente resulta tal si dichas condiciones cambian.

Segregación.

Es la separación de las partículas de los componentes del concreto cuando este se encuentre en estado fresco presentado una distribución no uniforme de los agregados cuando las proporciones de los materiales no se encuentran bien distribuidos, producto de la segregación el resultado de la estructura termina con poros o cangrejeras en la superficie seca.

Características del concreto

El concreto se caracteriza por la unión de cuatro elementos agua, arena, piedra, cemento. Se realizan las combinaciones de acuerdo a un diseño de tablas establecidas para un tipo de resistencia, si deseamos concretos a altas resistencias iniciales o tempranas edades necesariamente usaríamos otros componentes como aditivos extras para realizar reacciones rápidas del cemento.

Agregados para el concreto.

Los agregados para el concreto premezclado se clasifican mediante.

La naturaleza.

Los materiales para la fabricación del concreto suelen ser mayormente el uso natural o artificial. Los agregados para el concreto premezclado, se le conoce como arena gruesa (fino) y piedra chancada (grueso).

La densidad:

Los agregados se les recomienda a realizar un análisis en algún laboratorio de preferencia para obtener los pesos específicos y determinar entre los agregados ligeros o agregados pesados.

Por su procedencia, forma y contextura visible:

Los agregados por su procedencia natural son de diferentes y formas irregulares.

Tienen de forma de figuras geométrica como son:

Forma redondeada: Se muestran bordes casi perfilados.

Forma angular: Se muestran desgaste en la superficie de las caras y bordes.

Resistencia a la compresión del concreto.

La resistencia del concreto es definida como el máximo esfuerzo que puede ser soportado por un área se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², los resultados de ensayo de probetas sirven para el control de calidad, y demostrar la resistencia del concreto en estructuras.

Es de vital importancia que se cumpla con todos los requerimientos presentes en las normas mencionadas, pues la resistencia del concreto se encuentra influenciada por muchos factores tanto internos como externos, por tanto es indispensable que los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de los mismos sean estándares para evitar incluir otra variable más a los resultados de resistencia (Pasquel Carvajal, 1998)

2.4. Hipótesis.

2.4.1. Hipótesis General.

El diseño de concreto premezclado a tempranas edades mediante el método ACI es favorable en muro de contención para la protección de vías – Chosica

2.4.2. Hipótesis Específicas.

- a) El diseño de concreto premezclado a tempranas edades influye significativamente para las nuevas construcciones en muros de contención para protección de vías de – Chosica.
- b) El diseño de concreto premezclado a tempranas edades contribuye que son más óptimos en muros de contención para la protección de vías- Chosica
- c) El diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo Megaplast 7030 incide directamente en la resistencia a la compresión en muros de contención para protección de vías- Chosica.

2.5. Variables.

2.5.1. Definición conceptual de la variable.

Es una característica o un símbolo que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo.

Los valores de una variable pueden definirse dentro de un límite de un rango por condiciones de dependencia.

2.5.2. Definición operacional de la variable.

Variable Independiente(X): Diseño de concreto premezclado a tempranas edades. D

El concreto premezclado a tempranas edades será un aporte para la aplicación en los muros de contención de Chosica.

Variable Dependiente(Y) : En muro de contencion para proteccion de vias. I

El muro de contencion para proteccion de vias - chosica depende del diseño de concreto a tempranas edades para la mejora de las nuevas o futuras contenciones.

2.5.3. Operacionalizacion de la variable.

Es un proceso de metodología que consiste en separar deductivamente las variables que comprenden el problema a investigar, iniciando de lo más general a lo específico; dividiéndose en dimensiones, indicadores, según el cuadro de cada variable.

$Y=f(x)$

Operacionalización de variables e indicadores

Tabla N°05: Operacionalización de Variables e indicadores X

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	METODOLOGIA DE INSTRUMENTOS	FUENTE
V1:X Diseño de concreto a tempranas edades	Se define conceptualmente el diseño de concreto premezclado a tempranas edades en muro de contención para obtención de vías-Chosica, con dosificación de $f'c$ 210 kg/cm ² a 12 horas de fraguado.	Operacionalmente se define a los tipos de diseños empleados en un tiempo determinado para mejor resistencia a la comprensión.	D1: Características de los agregados	I1: Modulo de fineza.	Análisis de laboratorio.	Equipos de laboratorio	Laboratorio
				I2: Granulometría.	Análisis de laboratorio.	Equipos de laboratorio	Laboratorio
				I3: Peso específico.	Análisis de laboratorio	Equipos de laboratorio	Laboratorio
			D2: Relación agua / cemento	I1: A/C = 0.29	litros	Equipos de laboratorio- Diseño.	Laboratorio- Gabinete
				I2: A/C = 0.41	litros	Equipos de laboratorio- Diseño.	Laboratorio- Gabinete
				I3: A/C= 0.73	litros	Equipos de laboratorio- Diseño.	Laboratorio- Gabinete
			D3: Dosificación del aditivo químico	I1: 1.3%	litros	Instrumentos de laboratorio- ficha técnica	Laboratorio- Gabinete
				I2: 1.3%	litros	Instrumentos de laboratorio- ficha técnica	Laboratorio- Gabinete
				I3: 0.09%	litros	Instrumentos de laboratorio- ficha técnica	Laboratorio- Gabinete

Fuente: Propio.

Cuadro 02: Operacionalizacion de variables e indicadores

Tabla N°06: Operacionalizacion de Variables e indicadores Y

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	METODOLOGIA DE INSTRUMENTOS	FUENTE
V2: Y En muro de contención para protección de vías.	Conceptualmente se define a los muros de contención, principalmente para proteger riveras de ríos, represas y soporte de viviendas y vías.	Operacionalmente se define como un conjunto de sistemas, que permiten aprovechar al máximo el diseño de mezcla de concreto premezclado a tempranas edades para emplear en los muros de protección.	D1: Diseño de muro de contención	I1: Pantalla	cálculos	Calculadora-equipo de toma de datos	Campo-Gabinete
				I2: Zapata	dimensionamiento	Calculadora-equipo de toma de datos	Campo-Gabinete
				I3: Punta	dimensionamiento	Calculadora-equipo de toma de datos	Campo-Gabinete
			D2: Colocación del concreto en el muro	I1: Transporte	tiempo	mixer	Planta-Campo
				I2: Slump	pulgadas	cono de habrams	Planta - campo
				I3: Vibrado.	unidades	coordinación en campo	Planta - Campo
			D3: Resistencia a la comprensión.	I1: 12 horas	Kg/cm ²	Laboratorio- ficha de probetas	Laboratorio-Gabinete
				I2: 24 horas	Kg/cm ²	Laboratorio- ficha de probetas	Laboratorio-Gabinete
				I3: 28 días	Kg/cm ²	Laboratorio- ficha de probetas	Laboratorio-Gabinete

Fuente: Propio.

CAPITULO III

METODOLOGIA.

3.1. Método de investigación.

La presente investigación constituirá un aporte para la aplicación de los muros de contención con el **metodo Científico**. utilizando diseño de concreto premezclado a tempranas edades, cuando hay desastres naturales en el distrito de Chosica.

3.2. Tipo de investigación.

El tipo de estudio de la presente investigación es **Aplicada**, porque se dio la solución utilizando el concreto premezclado a tempranas edades para las construcciones futuras de muros de contención.

3.3. Nivel de investigación.

Por el nivel de conocimiento que se adquiere es **Descriptivo- Explicativo**, porque se encarga de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto.

3.4. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación es **EXPERIMENTAL**: Mediante la investigación hipótesis sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos).

Que se apoyan en la observación de fenómenos provocados o manipulados en laboratorios.

3.5. Población y Muestra.

Población

En la presente investigación de tesis considero mi población el total de las probetas a ensayar que son 84 unidades, que están elaborados con cemento quisqueya tipo I de uso estructural, aditivo hiperplastificante, agregado fino, agregado grueso, agua.

Muestra.

En la presente tesis se aplica el tipo de muestreo aleatorio simple, porque es la modalidad de muestreo más conocida y que alcanza mayor rigor científico – **PROBALISTICO**, porque en este procedimiento se extrae al azar 42 probetas del total de la población para llevar a la máquina del ensayo.

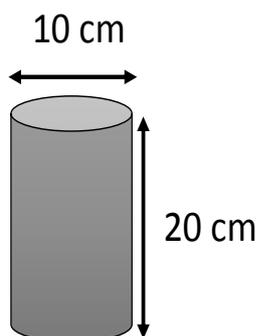
El número de muestra se calculó de la siguiente manera:

Concreto $f'c$ 210 kg/cm² a 12 horas = 14 probetas.

Concreto $f'c$ 210 kg/cm² a 24 horas = 14 probetas.

Concreto $f'c$ 210 kg/cm² a 28 días = 14 probetas.

Total de las probetas ensayadas 42 unidades



Probetas cilíndricas resistencia a la compresión Norma ASTM C39.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- El ensayo en laboratorio de los agregados: fueron ensayados de acuerdo a las muestras tomadas en las canteras, mediante las cantidades para tener datos y aplicar en los diseños de concreto premezclado.
- Diseño de concreto: Se desarrolló el diseño empleando el método del ACI en pruebas pequeñas.
- Probetas: se realizaron las probetas para cada diseño de concreto premezclado.
- Ensayo de comprensión: Se llevó a la máquina prensa digital a las 84 unidades de probetas.

Tabla N° 00 Técnicas e instrumentos de datos.

TECNICA	INSTRUMENTO
Análisis de agregados:	Certificados emitidos de laboratorio.
Fichas de Observación:	Guía de Observación en el campo.
Diseños de concreto:	Resultados de laboratorio.
Comparaciones de concretos:	Resumen de las cantidades de los materiales.
Se realizó el diseño de mezcla por el método ACI.211	Norma La American Concrete Instituto (ACI).
Ensayos a comprensión:	Prensa digital automática, certificados de laboratorio.
Calculo de un muro de contención	

Fuente: Propia.

Diseño De Mezcla Por El Método ACI.211

El método ACI 211 se caracteriza por tener mayor porcentaje de agregado grueso en comparaciones a otros métodos, en relación al obtener mayor porcentaje de agregado grueso hace que las resistencias sean óptimas.

3.7. Procesamiento de la información.

a) Procesamiento Pre campo

Asesoría del Trabajo.

Se coordinó con los asesores en coordinación con los asesores para poder identificar el problema, trazar los objetivos y la metodología a utilizar y obtener obtener resultado favorables.

Recopilación de información bibliográfica.

Estudio del lugar de investigación, ubicación y localización, etc. Revisión de textos y normas técnicas relacionadas al diseño de mezclas de concreto,

Construcción de instrumentos de recolección de datos.

Se diseñó perfecciono los instrumentos que se utilizó para recopilar datos de campo para ser usados en laboratorio para realizar el diseño de concreto el cual fue validado por el asesor.

Procedimiento de campo insitu - Muestreo de agregados de las canteras.

Para la elaboración y procesamiento de datos se utilizó la Norma ASTM C33 y la NTP 400.03, Calidad de los agregados para el concreto.

Procedimiento en laboratorios – Probetas de concreto.

Fueron realizados en el laboratorio de la planta concretara para establecer el diseño de un concreto a temprana edad referido a la resistencia $f'c$ 210 kg/cm², a 12 horas para la aplicación en muros de contención.

Materiales y recursos.

Recurso Humano.

En la presente tesis de investigación contamos con el apoyo y/o colaboraciones de los siguientes profesionales y técnicos.

- Profesional ingeniero asesor (2)
- Profesional ingeniero feje de laboratorio.
- Personal técnico de laboratorio.

- Personal administrativo de la empresa concretera Perumix sac.

Fases	Labor	Recursos y materiales
Fase de planeamiento y organización (pre laboratorio)	Recolección de datos (búsqueda y recopilación)	Normas técnicas establecidas ASTM-NTP, libros, tesis, web
Fase Materiales empleados para el concreto	Serán empleados en proporciones medibles	Cemento tipo I, aditivo, agua, agregado grueso, agregado fino,
Fase de laboratorios resultados de la resistencia a compresión.	Diseño del concreto premezclado, análisis a los resultados, conclusiones	Equipos de laboratorio (Recipientes, palas, bugí, maquina mezcladora trompo, cono de slump, varilla, balanza, moldes de probetas, etc.)
Informe de investigación	Presentación del informe final	Hojas bond, impresora, anillados

Fuente propia.

Insumos a emplear para el diseño de concreto premezclado.

a) Cemento.

Para este diseño de mezcla de concreto premezclado se usara el cemento de la marca quisqueya, proveniente de la marca mexicana Cemex de uso estructural cemento portland tipo I cumple con los requisitos de la norma NTP 334.009/ ASTM C 150.

b) Agua.

El agua empleada en la preparación de concreto premezclado cumple un factor muy importante debe cumplir con la nacional NTP 339.0089b y la norma internacional ASTM C1602, cumple con los requisitos de calidad del agua para el concreto.

Para realizar el diseño de concreto se empleara agua potable de huachipa.

c) Aditivos.

Se le denomina aditivo porque es un componente del concreto y que se añade a este antes o durante el mezclado a fin de modificar una o algunas de las propiedades. Para realizar el diseño de concreto se empleara en aditivo de marca SOQUIMIC el producto comercial llamado Megaplast 7030 (aditivo hiperplastificante de alto desempeño).

Descripción del Megaplast 7030

Es un poderoso hiperplastificante, para concretos y morteros, pertenece a una nueva generación de aditivos basados en la tecnología del éter policarboxílico. Este especialmente formulado para la producción de concreto que requiere de un rápido desarrollo de resistencia inicial, alta reducción de agua y excelente trabajabilidad; tiene excelentes propiedades con los agregados finos, una óptima cohesión y alto comportamiento auto compactante. El Megaplast 7030 se recomienda para los concretos de alta resistencia inicial.

d) Agregados

Agregado fino.

Se le denomina como agregado fino a aquellas partículas, que son provenientes de la desintegración natural o artificial de las rocas, que pasa el tamiz NTP 9.5mm (3/8") y que cumpla con los límites establecidos en la NTP 400.037 Para realizar el diseño de concreto se empleara lo siguiente:

Cantera : sur miranda

Ubicación: lima sur.

e) Agregado grueso.

Se le denomina agregado grueso al material retenido en el tamiz NTP 4.75 mm (N° 4) y cumple los límites establecidos por la NTP.

Cantera : Sandro

Ubicación: Huachipa- Lurigancho.

Figura N°08: Cemento quisqueya tipo I



Fuente: Propia.

Figura N°09: Aditivo megaplast 7030.



Fuente: Propia.

Figura N°11: Cantera de arena.



Fuente: Propia.

Figura N°10: Cantera de piedra.



Fuente: Propia.

Procesamiento de los ensayos realizados de los agregados.

Los ensayos de los agregados se realizaron en Laboratorio: Orión laboratorio E.I.R.L.

Materiales a analizar

Agregado fino (arena gruesa)

Agregado grueso (piedra # 67)

a) Ensayo de Análisis granulométrico por tamizado agregado fino.

Peso total del material = 547.00 gr

Módulo de fineza

$$Mf = \frac{\% \text{ retenido } N^{\circ}3/8'' + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100}{100}$$

$$Mf = \frac{0 + 0.82 + 15.06 + 44.55 + 68.43 + 81.44 + 93.22}{100}$$

$$Mf = 3.04g$$

Contenido de humedad agregado fino

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{peso humedo} - \text{peso seca}}{\text{peso seca}} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{547 - 543}{543} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 0.74\%$$

Material pasante la malla N° 200

$$\% \text{ material pasante} = \frac{\text{peso seca} - \text{peso seca lavada}}{\text{peso seca}} \times 10$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{543 - 506.5}{543} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 6.72\%$$

Figura N°12: Resultados de la granulometría

Figura N°13: Tamices del agregado fino



Fuente: Laboratorio.



Fuente: Laboratorio.

b) Análisis granulométrico por tamizado agregado grueso

Peso total del material = 6246.00 gr

Módulo de fineza

$$Mf = \frac{\% \text{retenido } N^{\circ}3 + N^{\circ}1 \frac{1}{2} + N^{\circ}3/4 + N^{\circ}3/8 + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100}{100}$$

$$Mf = \frac{0 + 0 + 1.76 + 54.31 + 97.33 + 97.33 + 97.33 + 97.33 + 97.33 + 97.33}{100}$$

$$Mf = 6.40 \text{ gr}$$

Contenido de humedad agregado grueso

Peso de muestra = 6246.00 (gr).

Peso de tara = 1109.00 (gr).

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{peso humedo} - \text{peso seca}}{\text{peso seca}} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{6333 - 6291}{6291} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 0.67\%$$

Material pasante la malla N° 200

$$\% \text{ material pasante} = \frac{\text{peso seca} - \text{peso seca lavada}}{\text{peso seca}} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{6291 - 6277}{6291} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 0.22\%$$

Figura N°14: Análisis granulométrico.**Fuente:** Laboratorio.**Figura N°15:** Muestra de la granulometría.**Fuente:** Laboratorio.

c) Peso específico y absorción del agregado fino.

Datos:

- Peso de la arena seca= 495.3 gr
- Peso de la arena sat. Sup. Seca= 500 gr
- Peso del agua= 312.4 gr

Peso específico de masa

$$\text{peso específico de masa} = \frac{\text{peso de la arena seca}}{\text{peso de la arena sat. sup. seca} - \text{peso del agua}}$$

$$\text{peso específico de masa} = \frac{495.3}{500 - 312.4}$$

$$\text{peso específico de masa} = 2.64 \text{ gr}$$

Peso específico de masa saturado superficialmente seco (SSS)

$$\text{SSS} = \frac{\text{peso de la arena sat. sup. seca}}{\text{peso de la arena sat. sup. seca} - \text{peso del agua}}$$

$$\text{SSS} = \frac{500}{500 - 312.4}$$

$$\text{SSS} = 2.67$$

Peso específico aparente

$$\text{peso específico aparente} = \frac{\text{peso de la arena seca}}{\text{peso de la arena seca} - \text{peso del agua}}$$

$$\text{peso específico aparente} = \frac{495.3}{495.3 - 312.4}$$

$$\text{peso específico aparente} = 2.71$$

Porcentaje de absorción

$$\% \text{ de absorcion} = \frac{\text{peso de la arena sat.sup.seca} - \text{peso de la arena seca}}{\text{peso de la arena seca}}$$

$$\% \text{ de absorcion} = \frac{500 - 495.3}{495.3} \times 100$$

$$\% \text{ de absorcion} = 0.95\%$$

Figura N°16: Absorción del agregado fino



Fuente: Laboratorio.

Figura N°17: Ingresando los materiales al horno.



Fuente: Laboratorio.

d) Peso específico y absorción del agregado grueso.

Cálculos.

a) Peso de la grava seca= 1267.00 gr grava

b) Peso de la grava sat. Sup. Seca= 1276.00 gr

c) Peso de la grava sat. Sup. Seca dentro del agua= 808.00 gr

Peso del recipiente= 267

Peso de la canastilla en el agua= 1234.00 gr

Peso específico de masa

$$\text{peso específico de masa} = \frac{\text{peso de la grava seca}}{\text{peso grava sat. sup. seca} - \text{peso de la grava dentro agua}}$$

$$\text{peso específico de masa} = \frac{1267}{1276 - 808}$$

$$\text{peso específico de masa} = 2.71 \text{ gr}$$

Peso específico de masa saturado superficialmente seco (SSS)

$$SSS = \frac{\text{Peso de la grava sat. Sup. Seca}}{\text{Peso de la grava sat. Sup. Seca} - \text{Peso de la grava sat. Sup. Seca dentro del agua}}$$

$$SSS = \frac{1276}{1276 - 808}$$

$$SSS = 2.73gr$$

Peso específico aparente

$$\text{peso específico aparente} = \frac{\text{Peso de la grava seca}}{\text{peso de la grava seca} - \text{Peso de la grava dentro del agua}}$$

$$\text{peso específico aparente} = \frac{1267}{1267 - 808}$$

$$\text{peso específico aparente} = 2.76gr$$

Porcentaje de absorción

$$\% \text{ de absorcion} = \frac{\text{Peso de la grava sat. Sup. Seca} - \text{Peso de la grava seca}}{\text{peso de la arena seca}}$$

$$\% \text{ de absorcion} = \frac{1276 - 1267}{1267} \times 100$$

$$\% \text{ de absorcion} = 0.71\%$$

Figura N°18: Absorción del agregado grueso



Fuente: Laboratorio.

Figura N°19: Pensando la canastilla



Fuente: Laboratorio

e) Peso unitario y vacío del agregado fino.

Datos:

Peso 1/10 pie³ = 2804

Peso del agregado húmedo suelto = 4.345 kg

Peso del agregado húmedo compactado = 5.039 kg

Volumen del recipiente = 2816 cm³

Peso unitario seco suelto

$$\text{Peso unitario seco suelto} = \frac{4.345}{0.002816}$$

peso unitario seco suelto = 1543 kg/ cm³

Peso unitario seco compactado

$$\text{peso unitario seco compactado} = \frac{5.039}{0.002816}$$

peso unitario seco compactado = 1789kg/cm³

Figura N°20: Peso unitario y vacíos del agregado fino



Fuente: Laboratorio.

Figura N°21: Material fino compactado.



Fuente: Laboratorio.

f) Peso unitario y vacío del agregado grueso.

Datos:

Peso 1/12 pie³ = 7150

Peso del agregado húmedo suelto = 13.500 kg

Peso del agregado húmedo compactado = 14.350 kg

Volumen del recipiente= 9446 cm³

Peso unitario seco suelto

$$\text{Peso unitario seco suelto} = \frac{13.500}{0.009446}$$

Peso unitario seco compactado

peso unitario seco suelto = 1429 kg/ cm³

$$\text{peso unitario seco compactado} = \frac{14.350}{0.009446}$$

peso unitario seco compactado = 1519kg/cm³

Figura N°23: Peso unitario y vacíos.



Fuente: Laboratorio.

Figura N°22: Peso de material grueso.



Fuente: Laboratorio.

g) Ensayo de abrasión – maquina los ángeles.

Datos:

Peso total = 4995.00

Peso después del ensayo= 4297.5

Numero de esferas = 11

Peso de las esferas= 4580gr

Perdida obtenida

Perdida obtenida = peso total – peso despues del ensayo

perdida obtenida = 4995 – 4297.5

perdida obtenida = 697.5 gr

Porcentaje obtenido

peso total(% obtenido) = perdida obtenida (100%)

4995 (% obtenido) = 4297.5 (100%)

% obtenido = 13.96

% obtenido = 14

Figura N°25: Ensayo de abrasión



Fuente: Laboratorio.

Figura N°24: Máquina de los ángeles.



Fuente: Laboratorio.

Diseño de concreto premezclado f'c 210 kg/cm² a 12 horas.

Por el método ACI 211

Materiales

Cemento portland tipo I (QUISQUEYA)

Peso específico = 3.15

Agua de consumo, potabilizada de la red pública de huachipa.

Peso específico del agua = 1000

Tabla N°07: Características de los agregados grueso y fino.

	AG.FINO	AG. GRUESO
CANTERA	Sur miranda	Sandro-Huachipa
perfil de agregado		Angular
peso unitario suelto (kg/m ³)	1,543.0	1,434.00
peso unitario compactado (kg/m ³)	1,789.0	1,516.00
peso específico seco (kg/m ³)	2,660.0	2,720.00
módulo de fineza	3.04	6.4
TMN del agregado huso 67		3/4"
porcentaje de absorción	0.73%	1.02%
contenido de humedad	0.74%	0.67%

Características del concreto para el diseño

Resistencia a compresión del concreto	210 kg/ cm ²
Desviación standart – planta concretera	30 kg/ cm ²
Asentamiento de slump	5" pulgadas
Porcentaje de aire atrapado para TMN	2.0 %

Condiciones ambientales y de exposición

Durante el vaciado:

Temperatura promedio invierno en lima metropolitana = 26° C

Humedad relativa = 60 %

Condiciones expuesta:

Durante transporte = 23° C

1. Selección de la resistencia promedio.

$$f'_{cr} = f'_c + 1.33 f'_c$$

f'_{cr} = resistencia a la compresión + 1.33 x Desviación estándar.

$$f'_{cr} = 210 + 1.33 \times 30$$

$$f'_{cr} = 249.9 \text{ kg/cm}^2.$$

2. Tamaño máximo nominal de agregado

De acuerdo a la granulometría, el tamaño máximo nominal es de 3/4"

3. Asentamiento de slump

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones de colocación se requieren una mezcla de consistencia fluida, a la que corresponde un asentamiento de 4" a 6" pulgadas.

4. Contenido de agua

Es una mezcla de concreto con un asentamiento de slump de 4" a 6", es una mezcla sin incorporar aire incorporado cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal 3/4" de acuerdo a la tabla del ACI.

5. Contenido de aire atrapado

El ACI 211 establece en la tabla en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso la piedra 3/4" su aire es 2%

Tamaño máximo del agregado grueso (mm)	contenido de aire %	
	concreto sin aire incluido	concreto con aire incluido
3/8"	3	8
1/2"	2.5	7
3/4"	2	6
1"	1.5	5
1 1/2"	1	4.5
2"	0.5	4
3"	0.3	3.5
6"	0.2	3

Fuente: La American Concrete Institute (ACI)

6. Selección de la relación agua y cemento

Por las razones de la resistencia debemos emplear una relación de agua y cemento a 0.50

Agua/ cemento

$$226 \text{ lt} / 452 \text{ kg} = 0.5$$

$$\text{Relación de agua y cemento} = 0.5$$

7. Contenido del cemento

$$226 \text{ lt} \times 0.5 = 452 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Total en bolsas} = 10.64 \text{ bl} / \text{m}^3$$

8. Selección del peso del agregado grueso

$$b_o = 1516.00 \text{ kg/m}^3$$

$$b = 0.59 \times 1516 = 894.44 \text{ kg}$$

9. Suma de los volúmenes absolutos de todos los materiales.

$$\text{Cemento} = \text{total de cemento} / \text{densidad relativa}$$

$$\text{Cemento} = 452 / 3150 = 0.14349 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 226 / 1000 = 0.22600 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = 2.0 / 100 = 0.0200 \%$$

$$\text{Agregado grueso} = \text{selección del agregado grueso} / \text{peso específico seco}$$

$$\text{Agregado grueso} = 894.44 / 2720 = 0.32884 \text{ m}^3$$

$$\text{Sumatoria de los volúmenes de materiales} = 0.71833 \text{ m}^3$$

10. Calculo del volumen del agregado fino

$$1 - \text{la sumatoria de los volúmenes de materiales}$$

$$1 - 0.71833 = 0.28167$$

$$\text{Volumen del agregado fino} = 0.28167 \text{ m}^3$$

11. Calculo del peso en estado seco del agregado fino

$$\text{Peso en estado seco agregado fino} = \text{volumen agregado fino} \times \text{peso específico seco}$$

$$\text{Peso en estado seco agregado fino} = 0.28167 \times 2660$$

$$\text{Peso en estado seco agregado fino} = 749 \text{ kg}$$

12. Presentación del diseño en estado seco

$$\text{Cemento} = 452 \text{ kg}$$

$$\text{Agua} = 226 \text{ lt}$$

$$\text{Arena} = 749 \text{ kg}$$

$$\text{Piedra} = 894.44 \text{ kg}$$

$$\text{Aire} = 2.0 \%$$

13. Diseño corregido por humedad.

Aporte de agua por humedad.

Agregado grueso peso x humedad

Peso de piedra x % de humedad / 100

$$894.44 \times (0.67 / 100) = 5.99 \text{ lt}$$

Agregado fino peso x humedad

Peso de arena x % de humedad / 100

$$749 \times (0.74 / 100) = 5.54 \text{ lt}$$

Absorción de agua.

Agregado grueso peso x absorción

Peso de piedra x % absorción / 100

$$894.44 \times (1.02 / 100) = 9.12 \text{ lt}$$

Agregado fino x absorción

Peso de arena x % absorción / 100

$$749 \times (0.73 / 100) = 5.47 \text{ lt}$$

14. Aporte de agua de los agregados.

Agregado grueso = humedad – absorción

$$\text{Agregado grueso} = 5.99 - 9.12 = - 3.13$$

Agregado fino = humedad – absorción

$$\text{Agregado fino} = 5.54 - 5.47 = 0.07$$

Aporte de agua a los agregados = - 3.06

15. Aporte de agua del aditivo plastificante con mediano retardo.

Agua retenida en el diseño 95lt reducido en un metro cubico de concreto premezclado por usar el aditivo megaplast 7030.

16. Características del aditivo superplastificante megaplast 7030.

Megaplast 7030

Característica: aditivo superplastificante

Aspecto: liquido

Color: Café

Densidad: 1.08 kg/l +/- 0.022 kg/l.7

17. Valores de diseño corregidos por humedad de los agregados y asentamiento (slump).

Componentes del concreto por metro cubico

Cemento = 452 kg

Agregado fino = 749 kg

Agregado grueso = 894 kg

Agua = 226- (-3.06) – 95

Agua = 134 lt

Aditivo = % de aditivo x cemento kg / 100

Aditivo= 1.3x 452 / 100

Aditivo supe plastificante megaplast 7030 1.3 % = 5.9 kg

Valores de diseño corregidos aplicando incidencias fino 48 % grueso 52 %

Cemento	452	kg
Agregado Fino	789	kg
Agregado Grueso	855	kg
Agua	134	lt
Aditivo supe plastificante megaplast 7030 1.3 %	5.9	kg
Total	2236	kg

18. Tanda para 25 lt en laboratorio mezcla f'c 210 kg/ cm² a 12 horas

Tanda para 25 LT en laboratorio	0.025	m ³
Cemento	11.3	kg
Piedra H 67	21.37	kg
Arena	19.72	kg
Agua	3.35	kg
Aditivo supe plastificante megaplast 7030 1.3 %	162	gr

Proceso de mezcla en laboratorio.

Figura N° 26: Materiales para el concreto



Fuente: Laboratorio.

Figura N°27: Pesos para cada material



Fuente: Laboratorio.

Figura N°28: Maquina trompo



Fuente: Laboratorio.

Figura N°29: Sacando las probetas de cada ensayo.



Fuente: Laboratorio.

Diseño De Muro De Contención.

- Altura del estribo (H) = 7.00m
- Capacidad portante del suelo ($\delta_t = 3.0 \text{ kg/cm}^2$)
- Peso unitario del suelo ($\gamma_t = 1800 \text{ kg/cm}^2$)
- Angulo de fricción entre el suelo y el muro ($\delta = 33^\circ$)
- Angulo efectivo de fricción interna ($\theta_f = 32^\circ$)
- Angulo de inclinación del muro con la vertical ($\beta = 0$)
- Angulo que forma el respaldo del muro respecto a la horizontal (θ) $\theta = 90^\circ$
- $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (Acero de refuerzo de la Sub estructura)

Desarrollo y cálculo del coeficiente de empuje activo (Ka):

$$Ka = \frac{\text{sen}^2(\theta + \theta_f)}{r \cdot \text{sen}^2\theta \cdot \text{sen}(\theta - \delta)}$$

$$r = \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\theta_f + \delta) \cdot \text{sen}(\theta_f - \beta)}{\text{sen}(\theta - \delta) \cdot \text{sen}(\theta + \beta)}} \right]^2$$

$$r = \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(32 + 33) \cdot \text{sen}(32 - 0)}{\text{sen}(90 - 33) \cdot \text{sen}(90 + 0)}} \right]^2, r = 3.086$$

$$Ka = \frac{\text{sen}^2(90 + 32)}{r \cdot \text{sen}^2 90 \cdot \text{sen}(90 - 33)}, Ka = \frac{0.719}{3.086 \times 1 \times 0.83867056}$$

$$Ka = 0.278$$

Desarrollo y cálculo de la fuerza de empuje del suelo (PA):

$$PA = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot H^2 \cdot Ka$$

$$PA = \frac{1}{2} \times 1.8 \times 7^2 \times 0.278$$

$$PA = 12.26 \text{ toneladas}$$

Cálculo de Coeficiente de presión activa sísmica del terreno (K_{AE}):

$$\theta_s = \arctan\left(\frac{K_n}{1 - K_v}\right)$$

$$\theta_s = \arctan\left(\frac{0.10}{1-0}\right) = 5.71$$

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi + \theta_s - \beta)}{\cos\theta_s \cdot \cos^2\beta \cdot \cos(\delta + \beta + \theta_s) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \theta_s - i)}{\cos(\delta + \beta + \theta_s) \cdot \cos(i - \beta)}}\right]^2}$$

$$K_n = 0.10, \quad K_v = 0$$

$$K_n = \text{Coeficiente de aceleracion horizontal} = 0.5xA \approx 0.5 \times 0.20 = 0.10$$

$$K_v = \text{Coeficiente de aceleracion vertical}$$

$$i = \text{Angulo de material del suelo con la horizontal}$$

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(90 + 5.71 - 0)}{\cos 5.71 \cdot \cos^2 0 \cdot \cos(33 + 0 + 5.71) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(90 + 33) \cdot \sin(90 - 5.71 - 0)}{\cos(33 + 0 + 5.71) \cdot \cos(0 - 0)}}\right]^2}$$

$$K_{AE} = \frac{0.009898940263}{0.7764494877 \times 4.137720921}$$

$$K_{AE} = 0.0030811$$

Desarrollo y cálculo de Fuerza sísmica (P_{EQ})

$$P_{EQ} = P_A - P_{AE}$$

$$P_{EQ} = \frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot H^2 \cdot (K_a - K_{AE})$$

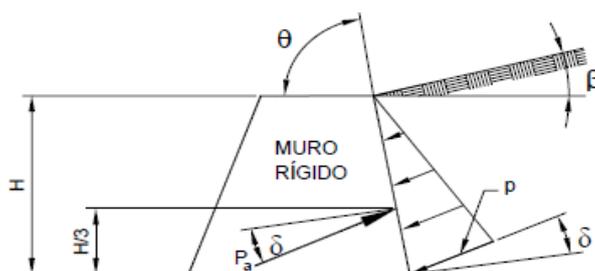
$$P_{EQ} = \frac{1}{2} \cdot 1.8 \times 7^2 \times (0.278 - 0.0030811)$$

$$P_{EQ} = 12.12 \text{ toneladas}$$

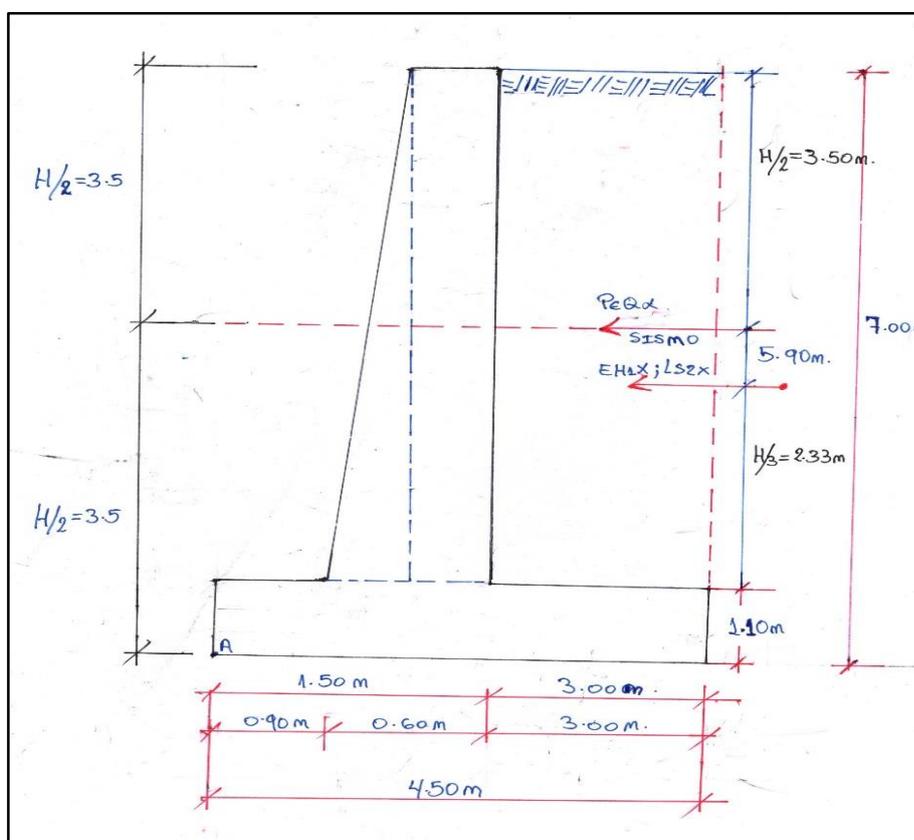
$$P_{EQX} = P_{EQ} \times \cos 33^\circ$$

$$P_{EQY} = P_{EQ} \times \sin 33^\circ$$

$$P_{EQX} = 10.16 \text{ toneladas}, \quad P_{EQY} = 6.60 \text{ toneladas}$$

Grafico N°03: Simbología para el empuje activo de coulomb.

Fuente: Aastho Lrfd Bridge.

Grafico N°04: Acción de la fuerza sísmica

Desarrollo y cálculo de cargas por presión lateral del terreno. (E_{H1})

$$E_{H1} = \frac{K_a \cdot H^2 \cdot \gamma_s}{2}$$

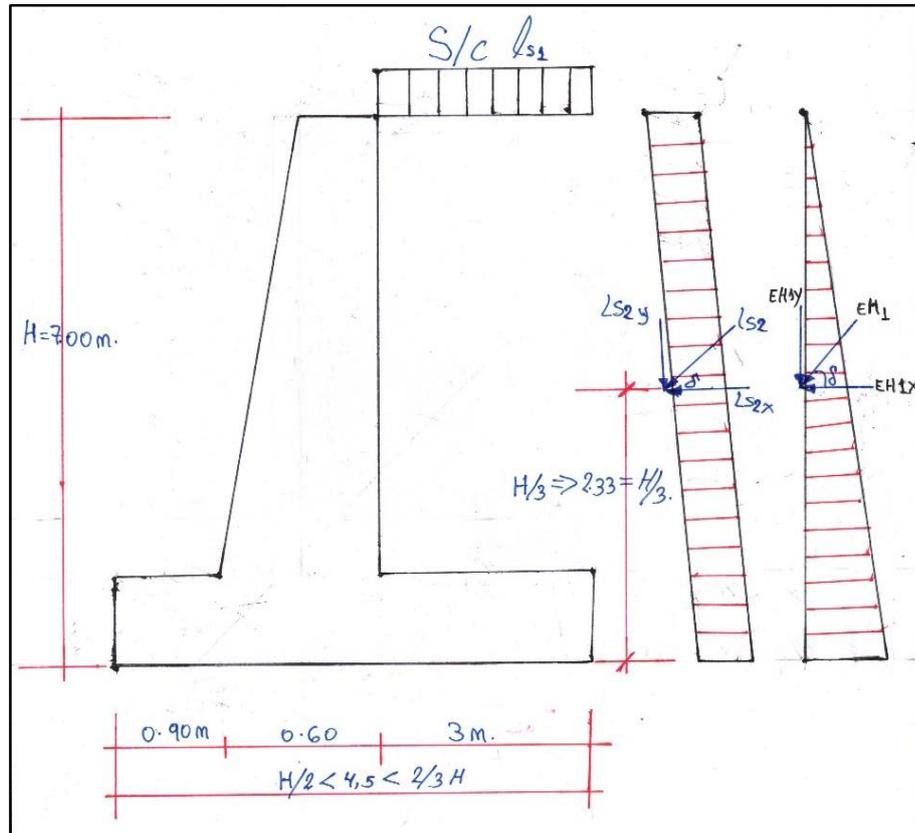
$$E_{H1X} = E_{H1} \cdot \cos \alpha, E_{H1Y} = E_{H1} \cdot \sin \alpha$$

$$E_{H1} = \frac{0.278 \cdot 7^2 \cdot 1.8}{2}, E_{H1} = 12.26 \text{ tn}$$

$$E_{H1X} = 12.26 \cdot \cos 33^\circ, E_{H1X} = 10.28 \text{ toneladas}$$

$$E_{H1Y} = 12.26 \times \sin 33^\circ, E_{H1Y} = 6.68 \text{ toneladas}$$

Grafico N°05: Presiones actuantes sobre el muro.



Calculo de (L_{S1})

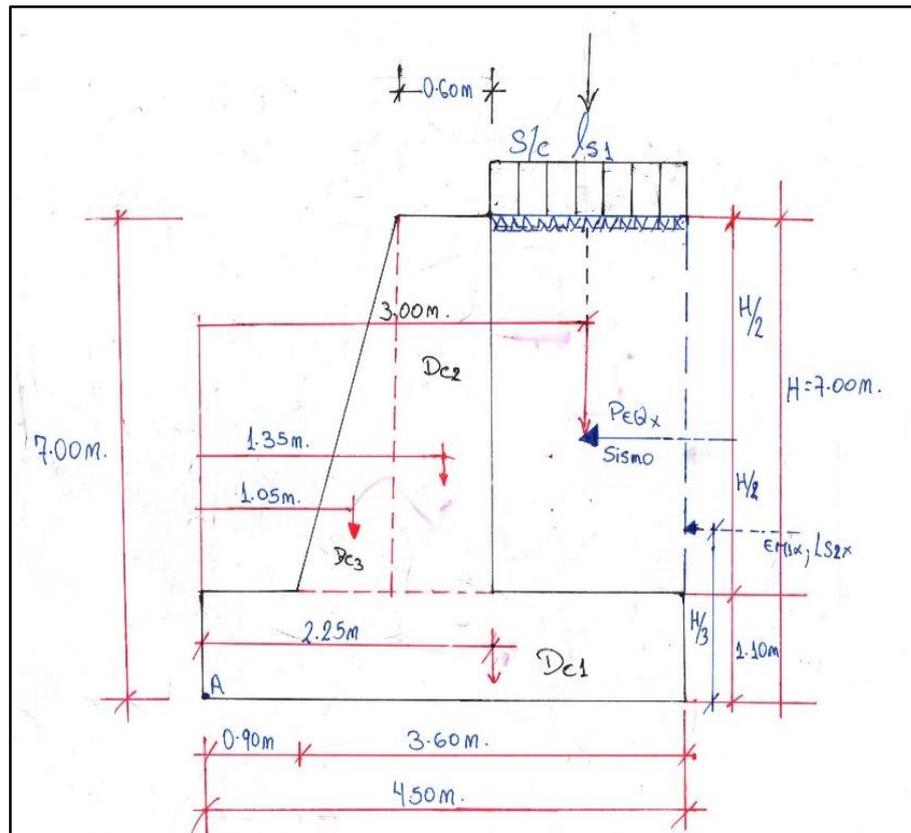
Reacción vertical del terreno debido a la altura equivalente (L_{S1})

$$L_{S1} = h' x dx \tilde{\alpha}_t$$

Altura equivalente por (S/C) (h')

Altura de estribo $\geq 6 \text{ m}$, $h' = 0.60 \text{ m}$

$$L_{S1} = 0.60 \times 3 \times 1.8, L_{S1} = 3.24 \text{ toneladas}$$

Grafico N°06: Acción de la fuerza sísmica.**Calculo de (L_{S2})**

Reacción lateral del terreno debido a la altura equivalente (L_{S1})

$$L_{S2} = K_a \cdot h' \cdot \tilde{x}_s \cdot H$$

$$L_{S2} = 0.278 \times 0.60 \times 1.8 \times 7$$

$$L_{S2} = 2.10 \text{ toneladas}$$

$$L_{S2X} = L_{S2} \cdot \cos \alpha, \quad L_{S2Y} = L_{S2} \cdot \sin \alpha$$

$$L_{S2X} = L_{S2} \cdot \cos 33^\circ, \quad L_{S2Y} = L_{S2} \cdot \sin 33^\circ$$

$$L_{S2X} = 1.76 \text{ toneladas}$$

$$L_{S2Y} = 1.14 \text{ toneladas}$$

Metrado de Cargas.

Fuerzas verticales

Muro de contención, Área tributaria=1m

$$1) D_{C1} = 1.1 \times 4.5 \times 2.4 = 11.8 \text{ t/m}$$

$$2) D_{C2} = 0.3 \times 5.90 \times 2.4 = 4.248 \text{ t/m}$$

$$3) D_{C3} = 0.3 \times \frac{5.9}{2} \times 2.4 = 2.124 \text{ t/m}$$

$$4) E_{V1} = 5.90 \times 3 \times 1.8 = 31.86 \text{ t/m}$$

$$5) E_{H1Y} = 6.68 \text{ t/m}$$

$$6) P_{EQY} = 6.60 \text{ t/m (Sismo en Y)}$$

$$7) L_{S1} = 3.24 \text{ t/m}$$

$$8) L_{S2Y} = 1.14 \text{ t/m}$$

Fuerzas Horizontales

$$1) E_{H1X} = 10.28 \text{ t/m}$$

$$2) L_{S2X} = 1.76 \text{ t/m}$$

$$3) P_{EQX} = 10.16 \text{ t/m (Sismo en X)}$$

Resumen de Fuerzas Actuantes

Tabla N°08: Cargas verticales del muro.

CARGAS VERTICALES V			
CARGA	PESO (V)kg/m	BRAZO dA(m)	Mv (Kg.m/m)
DC1	11,880.00	2.25	26,730.00
DC2	4,248.00	1.35	5,734.80
DC3	2,124.00	1.05	2,230.20
Ev1	31,860.00	3.00	95,580.00
EH1Y	6,680.00	4.50	30,060.00
PEQY (SISMO Y)	6,600.00	3.00	19,800.00
LS1	3,240.00	3.00	9,720.00
LS2Y	1,140.00	4.50	5,130.00
SUMA	67,772.00		194,985.00

Tabla N°09: Cargas Horizontales del muro.

CARGA HORIZONTALES H			
CARGA	H(Kg/m)	BRAZO dA(m)	MH(kg.m/m)
EH1x	10,280.00	2.33	23,952.40
LS2x	1,760.00	2.33	4,100.80
PEQX(SISMO X)	10,160.00	3.50	35,560.00
SUMA	22,200.00		63,613.20

Verificación del muro.

Verificación de la estabilidad al Volteo

$$\frac{\sum M_{FV}}{\sum M_{FH}} \geq 1.5 \text{ o } 2$$

$$\frac{194,985.00}{63,613.20} = 3,06 \geq 2 \text{ (Conforme)}$$

Verificación de la estabilidad al deslizamiento

Consideramos f, de acuerdo a la tabla **AASHTO LRFD**, correspondiente a grava limpia, mezclas de grava y arena, arena gruesa

$$\frac{\sum F_V \cdot f}{\sum F_H} > 1.80$$

$$f = 0.55$$

$$f = \tan(\theta_f), \quad f = 0.62$$

Tomaremos valor de f=0.62, por el Angulo de fricción interna de 32°

$$\frac{67,772 \times 0.62}{22,200} = 1.89, 1.89 > 1.80 \text{ (Conforme).}$$

Verificación de la excentricidad

$$X_0 = \frac{(\sum M_V - \sum M_H)}{\sum F_V}$$

$$e = B/2 - X_0$$

$$B/6 > e$$

$$X_0 = \frac{(194,985.00 - 67,613.20)}{67,772.00}, X_0 = 1.93m$$

$$e = 4.5/2 - 1.93, \quad e = 0.32m$$

$$4.5/6 = 0.75$$

$$0.75 > 0.32m \text{ (Conforme)}$$

Verificación por cortante de la Pantalla.

Esfuerzo Actuante

$$V_{du} = E_{H1X} + L_{S2X} + P_{EQX}$$

$$V_{du} = 10,280 + 1,760 + 10,160$$

$$V_{du} = 22,200kg$$

Esfuerzo actuante Último por Resistencia

Método por Resistencia.

$$V_{du} = 1.5E_{H1X} + 1.75L_{S2X} + P_{EQX}$$

$$V_{du} = 1.5 \times 10,280 + 1.75 \times 1,760 + 10,160$$

Diseño por Método de Servicio

$$V_{du} = 22,200.00 \text{ kg}$$

$$\phi = 0.85$$

$$V_U = \frac{V_{du}}{0.85}$$

$$V_U = 26,117.64, V_U = 26.11 \text{ t/m}$$

Esfuerzo resistente

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_C = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times b \times d$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2}$$

$r = \text{recubrimiento del acero} = 6 \text{ cm}$

$$d = 60 - 2 \times 6 - 1.27$$

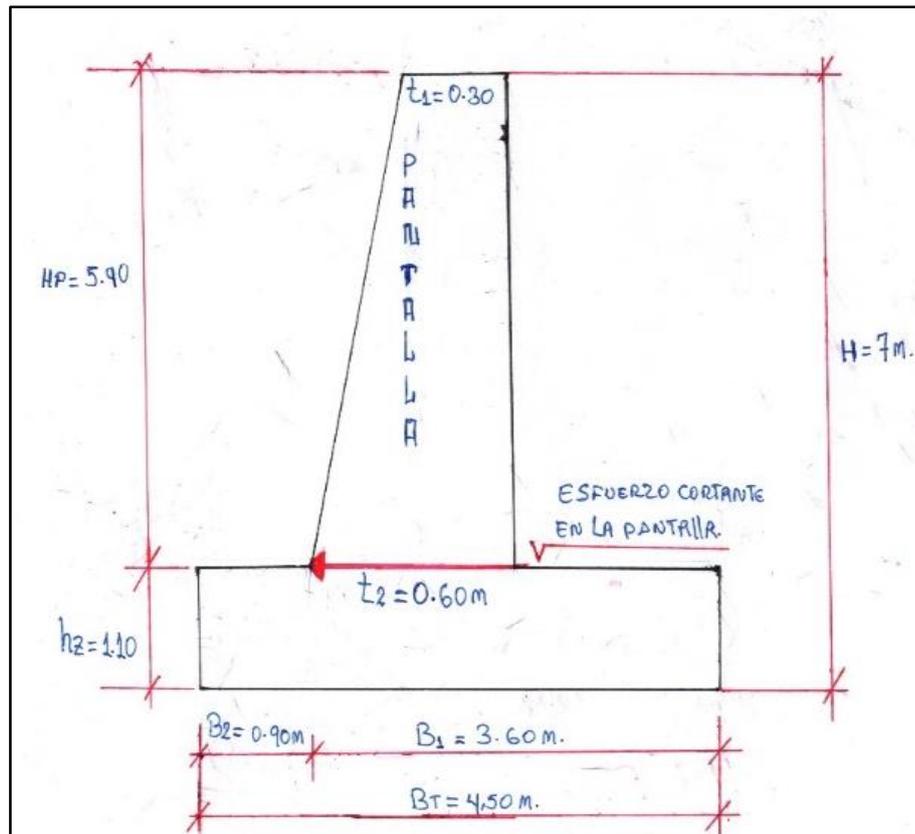
$$d = 46.73$$

$$V_C = 0.53 \times \sqrt{210} \times 100 \times 46.73$$

$$V_C = 35,890.64 \text{ kg/m}, V_C = 35.89 \text{ t/m}$$

$$35.89 \text{ t/m} > 26.11 \text{ t/m}$$

$$V_C > V_U (\text{Conforme})$$

Grafico N°07: Fuerza cortante en la pantalla.**Presiones sobre el terreno.**

$$q_{1y2} = \frac{P}{BT} \left(1 \pm \frac{6e}{BT} \right)$$

Esfuerzo actuante

$$P = D_{C1} + D_{C2} + D_{C3} + E_{V1} + E_{H1Y} + P_{EQY} + L_{S1} + L_{S2Y}$$

$$P = 67,772.00 \text{ kg}$$

Esfuerzo actuante Último por Resistencia

$$P_U = 1.25(D_{C1} \rightarrow D_{C3}) + 1.5E_{V1} + 1.5E_{H1Y} + 1.75L_{S1} + 1.75L_{S2Y}$$

$$P_U = 88,290.00 \text{ kg/m}$$

$$P_U = 88.09 \text{ t/m}$$

Diseño por Método a Servicio

$$P_U = 67,772.00 \text{ kg/m}$$

$$P_U = 67.77 \text{ t/m}$$

$$q_{1y2} = \frac{67.77}{4.5} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.32}{4.5} \right)$$

$$q_{1y2} = 15.06 \pm 6.42$$

$$q_1 = 21.48 \text{ t/m} \rightarrow q_2 = 8.64 \text{ t/m}$$

$$q'b = \frac{(q_1 - q_2)(B_1 - t_2)}{BT}$$

$$q'b = \frac{(21.48 - 8.64)(3.6 - 0.60)}{4.5}$$

$$q'b = 8.56 \text{ t/m}$$

$$q_B = q_2 + q'b$$

$$q_B = 8.64 + 8.56$$

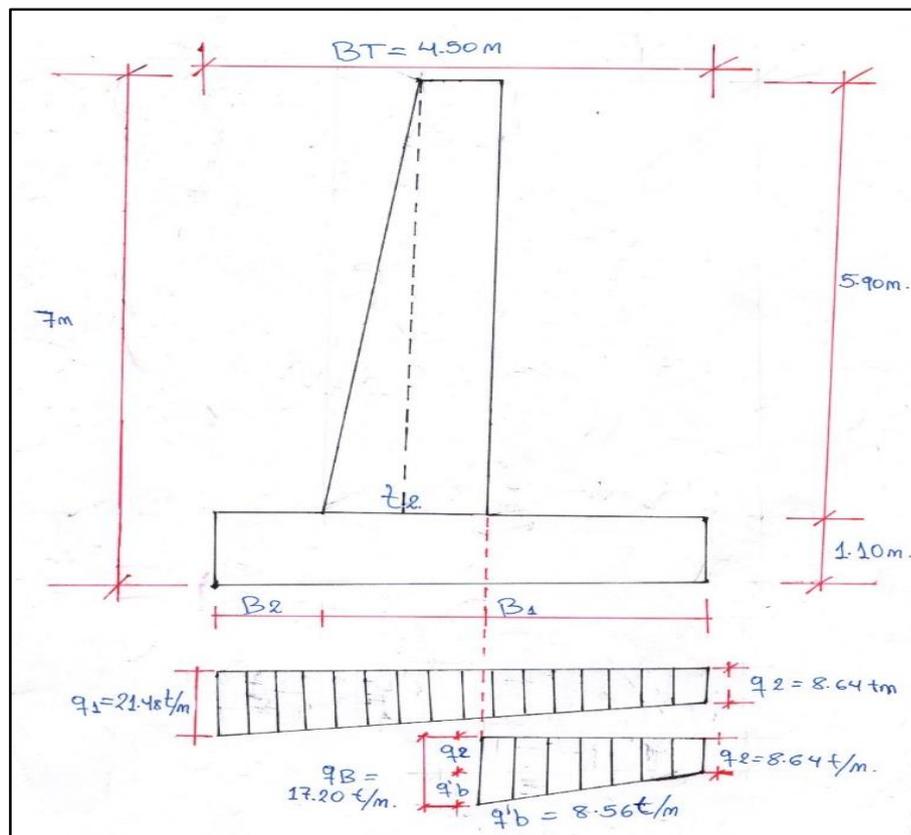
$$q_B = 17.20 \text{ t/m}, A_t = 1 \text{ m}, q_B = 17.20 \text{ t/m}^2$$

$$q_B = 1.72 \text{ kg/cm}^2 \text{ (En la ubicacion de la cortante maxima)}$$

$$(\ddot{a}_t = 3.0 \text{ kg/cm}^2)$$

$$\ddot{a}_t > q_B \text{ (Conforme)}$$

Gráfico N°08: Presiones en la zona cortante máximo del talón.



Verificación por cortante del talón.

$$V_{Uy} = \text{Esfuerzo actuante}$$

$$V_{du} = q_B \cdot (A_t) \cdot (B_1 - t_2)$$

$$A_t = \text{Ancho tributario}$$

$$V_{du} = 17.20(1m) \cdot (3.60 - 0.60)$$

$$V_{du} = 51.60 \text{ t/m}$$

$$\phi = 0.85$$

$$V_{Uy} = \frac{V_{du}}{0.85}$$

$$V_{Uy} = 60.70 \text{ t/m}$$

Esfuerzo resistente.

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_C = 0.53x\sqrt{f'_c} \cdot xbx d$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2} \rightarrow \phi = 1'$$

$$d = 110 - 2x6.25 - 2.5$$

$$d = 95.0 \text{ cm}$$

$$V_C = 0.53x\sqrt{210} \cdot x100x95$$

$$V_C = 72,964.08 \text{ kg/m}, V_C = 72.96 \text{ t/m}$$

$$72.08 \text{ t/m} > 60.70 \text{ t/m}$$

$$V_C > V_U (\text{Cumple})$$

Si hubiera el requerimiento de mayor resistencia de la zapata, queda como una opción a tomar por el calculista, la del incremento de la resistencia del concreto.

Desarrollo de cálculo del acero de refuerzo en la pantalla.

$$V_U = 26.11 \text{ t/m}, V_C = 35.89 \text{ t/m}$$

$$V_C > V_U (\text{Conforme})$$

$$M_U = V_{du} \cdot \frac{H_P}{3}$$

$$M_U(2.0m) = 26.11 \text{ tn} \cdot \frac{2}{3} \text{ m}$$

$$M_U(2.0m) = 17.40 \text{ t.m}$$

$$M_U(4.0m) = 26.11tn \cdot \frac{4}{3} m$$

$$M_U(4.0m) = 34.81t \cdot m$$

$$M_U(5.90m) = 26.11tn \cdot \frac{5.90}{3} m$$

$$M_U(5.90m) = 51.34t \cdot m$$

$$A_s = \frac{M_U}{\phi \cdot f_y \cdot \left(t - \frac{a}{2}\right)}$$

$$t - r - \frac{a}{2} = d$$

$$\frac{5.90m}{0.30m} = \frac{2.0m}{X_1}, X_1 = 0.10m \therefore t_1 = 0.10 + 0.30, t_1 = 0.40m$$

$$\frac{5.90m}{0.30m} = \frac{4.0m}{X_2}, X_2 = 0.20m \therefore t_2 = 0.20 + 0.30, t_2 = 0.50m$$

$$t_3 = 0.60m$$

$$t_1 - r - \frac{a}{2} = d_1, d_1 = 40 - 4 - \frac{0.75 \times 2.54}{2} \therefore d_1 = 35cm$$

$$t_2 - r - \frac{a}{2} = d_2, d_2 = 50 - 4 - \frac{0.75 \times 2.54}{2} \therefore d_2 = 45cm$$

$$t_3 - r - \frac{a}{2} = d_3, d_3 = 60 - 4 - \frac{0.75 \times 2.54}{2} \therefore d_3 = 55cm$$

$$A_{s1} = \frac{17.40 \times 10^5}{0.90 \times 4200 \cdot (35)} = 13.15cm^2$$

$$13.15cm^2 \dots\dots\dots 100cm$$

$$2.85cm^2 \dots\dots\dots S\left(\frac{3}{4}'\right)$$

$$S\left(\frac{3}{4}'\right) = 21.67cm \approx tomaremos, S\left(\frac{3}{4}'\right) = 20cm$$

$$A_{s2} = \frac{34.81 \times 10^5}{0.90 \times 4200 \cdot (45)} = 20.46cm^2$$

$$20.46cm^2 \dots\dots\dots 100cm$$

$$2.85cm^2 \dots\dots\dots S\left(\frac{3}{4}'\right)$$

$$S\left(\frac{3}{4}'\right) = 13.92cm \approx tomaremos, S\left(\frac{3}{4}'\right) = 13.50cm$$

$$A_{s3} = \frac{51.34 \times 10^5}{0.90 \times 4200 \cdot (55)} = 24.69cm^2$$

$$24.69cm^2 \dots\dots\dots 100cm$$

$$2.85cm^2 \dots\dots\dots S(3/4')$$

$$S(3/4') = 11.54cm \approx tomaremos, S(3/4') = 11.50cm$$

Resultados del acero principal en la Pantalla.

$$M_U(2.0m) = 17.40t.m \rightarrow A_{S1} = 13.15cm^2 \rightarrow Usar \emptyset \frac{3}{4} @20cm$$

$$M_U(4.0m) = 34.81t.m \rightarrow A_{S2} = 20.46cm^2 \rightarrow Usar \emptyset \frac{3}{4} @13.50cm$$

$$M_U(5.90m) = 51.34t.m \rightarrow A_{S3} = 24.69cm^2 \rightarrow Usar \emptyset \frac{3}{4} @11.5cm$$

Refuerzo de temperatura.

$$A_{S_{Minimo}} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

A (2.0m)

$$A_{S1_{Minimo}} = 0.0018 \times 100 \times 35$$

$$A_{S1_{Minimo}} = 6.3cm^2$$

$$6.3cm^2 \dots\dots\dots 100cm$$

$$1.27cm^2 \dots\dots\dots S(1/2')$$

$$S(1/2') = 20.15cm \approx tomaremos, S(1/2') = 20cm$$

A (4.0m)

$$A_{S2_{Minimo}} = 0.0018 \times 100 \times 45$$

$$A_{S2_{Minimo}} = 8.10cm^2$$

$$8.10cm^2 \dots\dots\dots 100cm$$

$$1.27cm^2 \dots\dots\dots S(1/2')$$

$$S(1/2') = 15.67cm \approx tomaremos, S(1/2') = 15cm$$

A (5.90m)

$$A_{S3_{Minimo}} = 0.0018 \times 100 \times 55$$

$$A_{S3_{Minimo}} = 9.90cm^2$$

$$9.90cm^2 \dots\dots\dots 100cm$$

$$1.27cm^2 \dots\dots\dots S(1/2')$$

$$S(1/2') = 12.82cm \approx tomaremos, S(1/2') = 12cm$$

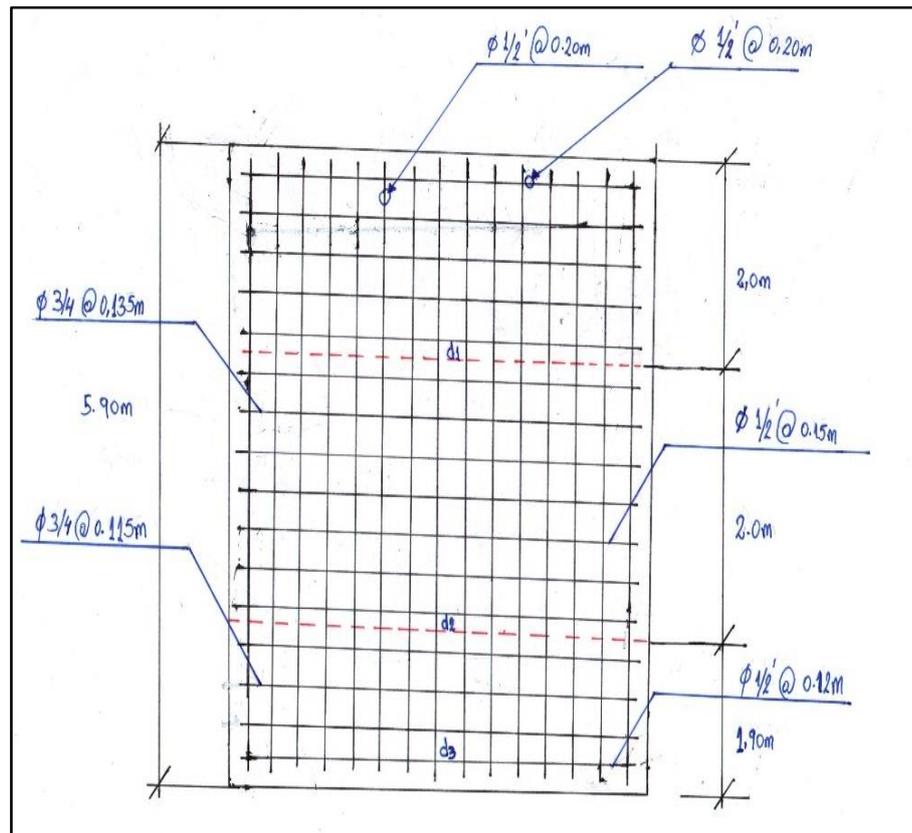
Resultados del acero de temperatura en la Pantalla

$$A (2.0\text{m}) \rightarrow A_{S1} = 6.30\text{cm}^2 \rightarrow \text{Usar } \phi \frac{1}{2} @ 20\text{cm}$$

$$A (4.0\text{m}) \rightarrow A_{S2} = 8.10\text{cm}^2 \rightarrow \text{Usar } \phi \frac{1}{2} @ 15\text{cm}$$

$$A (5.90\text{m}) \rightarrow A_{S3} = 9.90\text{cm}^2 \rightarrow \text{Usar } \phi \frac{1}{2}' @ 12\text{cm}$$

Grafico N°09: Distribución del acero en la pantalla.



Desarrollo y cálculo de acero de refuerzo en el talón.

$P_U = \text{Esfuerzo actuante ultimo}$

Consideraremos el mayor, $h_z = 1.10\text{m}$ (Altura significativa)

$$P_U = 67,772.00 \text{ kg/m}$$

$$P_U = 67.77 \text{ t/m}$$

$$P_U = 67.77 \text{ t.m}$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2} \rightarrow r = 10\text{cm}(\text{recubrimiento}) \rightarrow \phi = 1'$$

$$d = 110 - 2 \times 6.25 - \frac{2.54}{2}$$

$$d = 96.23\text{cm} \approx 95\text{cm}$$

$$A_s = \frac{M_U}{\phi \cdot f_y \cdot (d)}$$

$$A_s = \frac{67.77 \times 10^5}{0.90 \cdot 4200 \cdot (95.00)}$$

$$A_s = 18.87\text{cm}^2$$

$$18.87\text{cm}^2 \dots\dots\dots 100\text{cm}$$

$$5.07\text{cm}^2 \dots\dots\dots S(1')$$

$$S(1') = 26.66\text{cm} \approx \text{tomaremos}, S(1') = 25\text{cm}$$

Acero mínimo

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2} \rightarrow r = 6.25\text{cm}(\text{recubrimiento}) \rightarrow \phi = 1'$$

$$d = 110 - 2 \times 6.25 - \frac{2.54}{2}$$

$$d = 96.23\text{cm} \approx 95\text{cm}$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 0.0018 \times 100 \times 95$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 17.1\text{cm}^2$$

$$17.1\text{cm}^2 \dots\dots\dots 100\text{cm}$$

$$5.07\text{cm}^2 \dots\dots\dots S(1')$$

$$S(1') = 29.64\text{cm} \approx \text{tomaremos}, S(1) = 29\text{cm}$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} < A_{s_{\text{Calculado}}} \text{ (Tomaremos el Mayor entre ambos)}$$

Refuerzo de temperatura

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 0.0015 \cdot b \cdot d \text{ (MTC - Pag 177)}$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2} \rightarrow r = 6.5\text{cm}(\text{recubrimiento}) \rightarrow \phi = \frac{3}{4}$$

$$d = 110 - 2 \times 6.25 - \frac{1.91}{2}$$

$$d = 96.54\text{cm} \approx 95\text{cm}$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 0.0015 \times 100 \times 95$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 14.25\text{cm}^2$$

$$14.25\text{cm}^2 \dots\dots\dots 100\text{cm}$$

$$2.85\text{cm}^2 \dots\dots\dots S\left(\frac{3}{4}'\right)$$

$$S\left(\frac{3'}{4}\right) = 20\text{cm} \approx \text{tomaremos}, S\left(\frac{3'}{4}\right) = 20\text{cm}$$

Grafico N°10: Fuerza cortante en el talón.

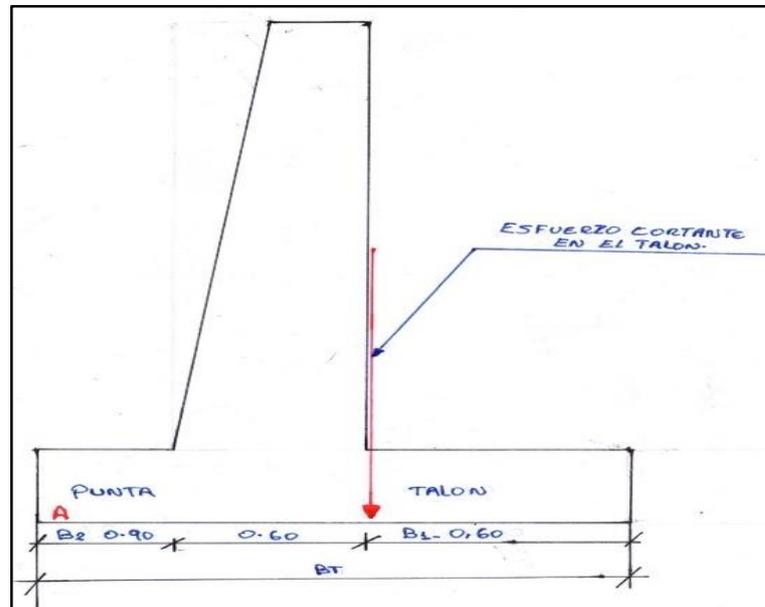
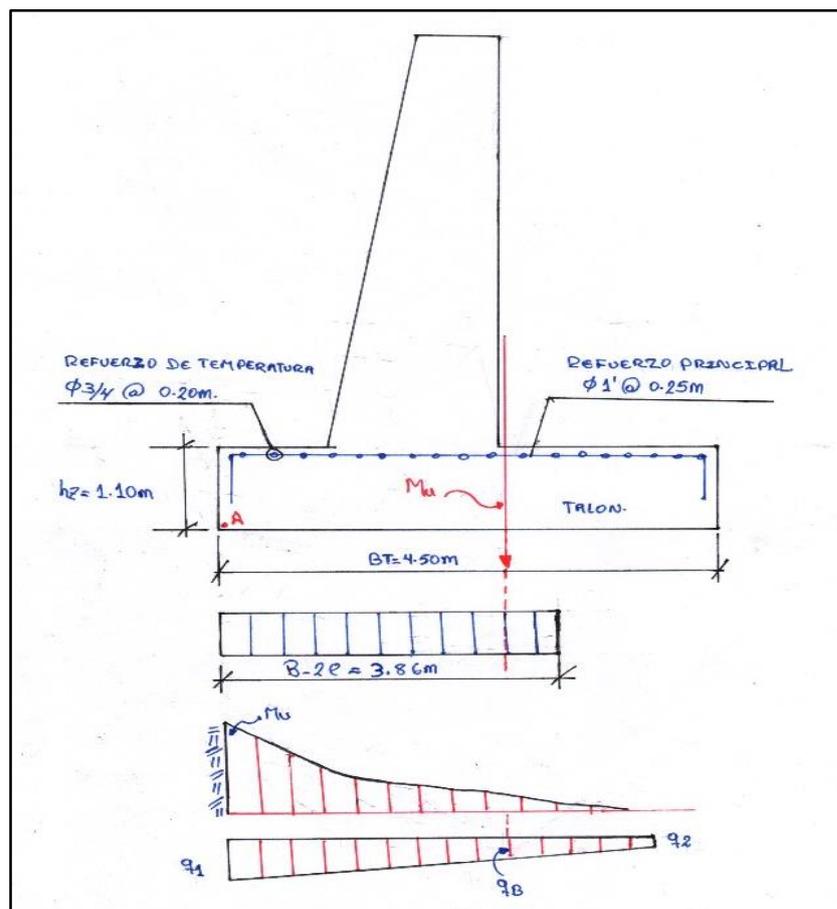


Grafico N°11: Distribución de presiones en base.



Desarrollo y cálculo del acero de refuerzo en la punta.

$$M_U = q_U \cdot \frac{l_p^2}{2}, q_U = \text{Dato traído del punto 11.}$$

$$M_U = 21.48 \cdot \frac{(0.90)^2}{2}$$

$$M_U = 8.69 \text{ t.m}$$

$$A_s = \frac{M_U}{\phi \cdot f_y \cdot (d)}$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2} \rightarrow r = 6.25 \text{cm} (\text{recubrimiento}) \rightarrow \phi = 1'$$

$$d = 110 - 2 \times 6.25 - \frac{2.54}{2}$$

$$d = 96.23 \text{cm} \approx 95 \text{cm}$$

$$A_s = \frac{8.69 \times 10^5}{0.90 \cdot 4200 \cdot (95)}$$

$$A_s = 2.41 \text{cm}^2$$

$$2.41 \text{cm}^2 \dots \dots \dots 100 \text{cm}$$

$$5.07 \text{cm}^2 \dots \dots \dots S(1')$$

$$S(1') = 210.37 \text{cm} \approx \text{tomaremos}, S(1') = 210 \text{cm}$$

Acero mínimo.

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

$$d = h_z - 2r - \frac{\phi}{2} \rightarrow r = 6.25 \text{cm} (\text{recubrimiento}) \rightarrow \phi = 1'$$

$$d = 110 - 2 \times 6.25 - \frac{2.54}{2}$$

$$d = 96.23 \text{cm} \approx 95 \text{cm}$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 0.0018 \times 100 \times 95$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} = 17.10 \text{cm}^2$$

$$17.10 \text{cm}^2 \dots \dots \dots 100 \text{cm}$$

$$5.07 \text{cm}^2 \dots \dots \dots S(1')$$

$$S(1') = 29.64 \text{cm} \approx \text{tomaremos}, S(1') = 29 \text{cm}$$

$$A_{s_{\text{Mínimo}}} > A_{s_{\text{Calculado}}} (\text{Tomaremos el mayor entre ambos})$$

Refuerzo de temperatura.

Del cálculo anterior se obtiene el mismo resultado.

$$S\left(\frac{3'}{4}\right) = 20\text{cm} \approx \text{tomaremos}, S\left(\frac{3'}{4}\right) = 20\text{cm}$$

Grafico N°12: Momento máximo en la punta.

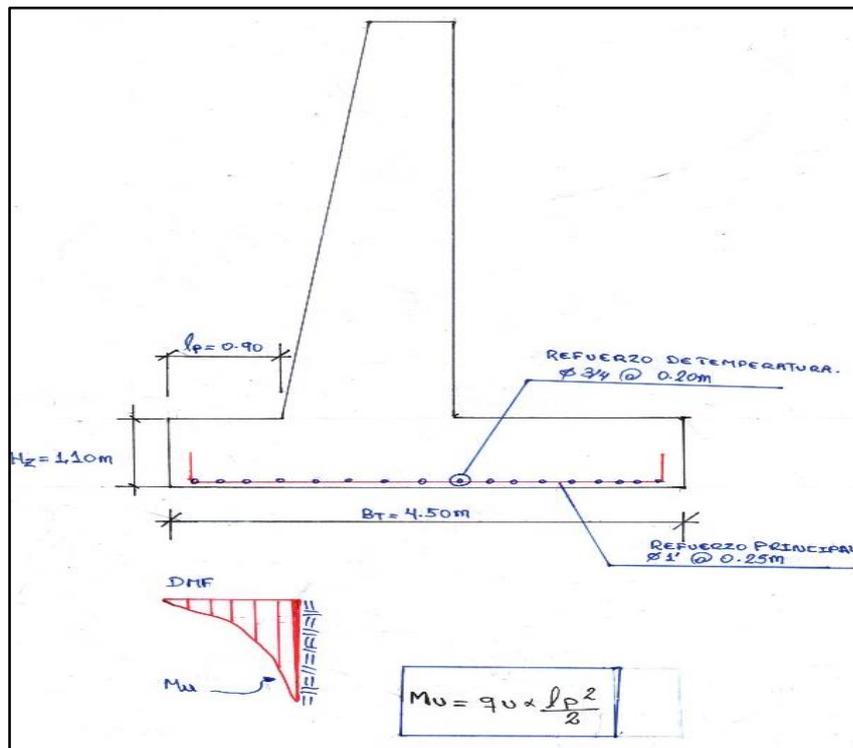
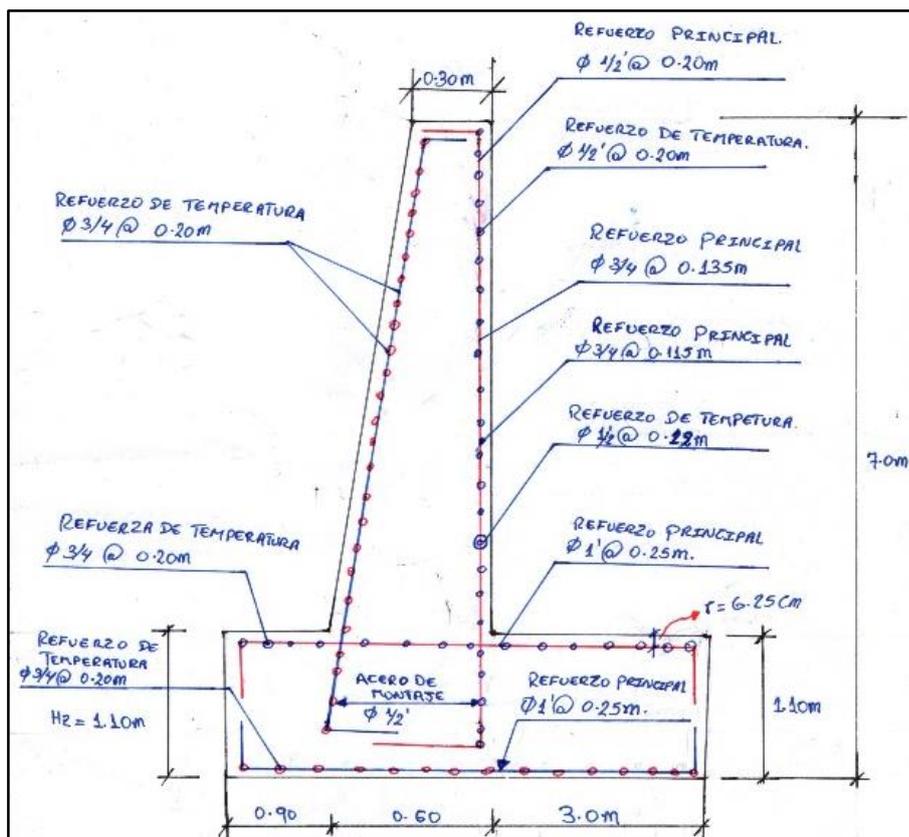


Grafico N°13: Resultado de la distribución del acero.



3.8. Técnicas y análisis de datos.

El método a utilizar será experimental el cual fue realizado en laboratorio.

Se realizó el diseño de mezclas para tres tipos de relación a/c de 0.29, 41y 70 con un asentamiento de 5", según el método ACI.

Realizo 84 probetas por los tres diseños de mezcla.

Se llevó a laboratorio 42 muestras, para aplicar el ensayo a compresión, según la norma ASTM C 39.

Se realizó un seguimiento de diferentes edades 3 días, 7 días, 14 días y 28 días.

Microsoft Excel: se utilizó para calcular los diseños de concreto premezclado a diferentes edades.

Microsoft Word: se utilizó para la elaboración de la tesis parte descriptiva.

CAPITULO IV

RESULTADOS.

4.1. Diseño de concreto premezclado $f'c$ 210 kg/cm² a 12 horas.

DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM² A 12 HORAS		
TITULO DE TESIS: "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCION PARA PROTECCION DE VIAS – CHOSICA"		
UBICACIÓN: CHOSICA - LIMA		
FECHA: ABRIL 2018		
AUTOR: WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA.		
CARACTERISTICAS DEL CEMENTO		
Cemento	Portland Tipo I	
Marca y Tipo	Quisqueya uso estructural	
Procedencia	CEMEX	
Densidad Relativa	3.15	
AGUA		
Agua de consumo , potabilizada de la red pública de Huachipa Sanjuán de Lurigancho-Lima		
Peso Específico del Agua	1,000.00	kg/m3
CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS		
	AG.FINO	AG. GRUESO
CANTERA	Sur Miranda	Sandro-Huachipa Angular
PERFIL DE AGREGADO		
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1,543.0	1,434.00
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1,789.0	1,516.00
PESO ESPECIFICO SECO (kg/m3)	2,660.0	2,720.00
MODULO DE FINEZA	3.04	6.4
TMN DEL AGREGADO HUSO 67		3/4"
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.73%	1.02%
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.74%	0.67%
NO PRESENTA SALES.		
CARACTERISTICAS DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO		
RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO	210	Kg/cm2
DESVIACION STANDARD-PLANTA CONCRTERA	30	Kg/cm2
ASENTAMIENTO SLUMP	5"	Pulgada
PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO PARA TMN	2.0%	
CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION		
DURANTE EL VACIADO:		
Temperatura promedio Invierno en Lima Metropolitana	26°C	
Humedad relativa	60%	
CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA:		
Durante transporte	23°C	
1.-SELECCIÓN DE LA RESITENCIA REQUERIDA $f'cr$		
$f'cr = f'c + 1.33 f'c$	1.33	
$f'cr =$	249.9	Kg/cm2
2.-TMN DEL AG	3/4"	Pulgada
3.-ASENTAMIENTO SLUMP	5"	Pulgadas
4.-CONTENIDO DE AGUA	226	
5.-CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.0%	
6.-SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO	0.5	
7.-CONTENIDO DE CEMENTO	452	kg

POR EL METODO DEL ACI 211			
8.-SELECCIÓN DEL PESO DEL AGREGADO GRUESO			
b/bo =	0.59		
bo=	1,516	kg/m3	
b=	894.44	kg	
9.-SUMA DE LOS VOLUMENES ABSOLUTOS DE TODOS LOS MATERIALES			
Cemento	452/3150 =	0.14349	m3
Agua	226/1000 =	0.22600	m3
Aire	2.0/100 =	0.02000	%
Agregado Grueso	894.44/2720=	0.32884	m3
		0.71833	m3
10.-CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO			
Volumen del Agregado fino	1-0.71833	0.28167	m3
11.-CALCULO DEL PESO EN ESTADO SECO DEL AGREGADO FINO			
Peso en estado seco del Agregado fino	0.28167*2660	749	kg
12.-PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO			
Cemento	452	kg	
Agua	226	lt	
Arena	749	kg	
Piedra	894.44	kg	
Aire	2.0%	%	
13.-DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD			
Aporte de Agua Por Humedad			
Agregado Grueso Peso x Humedad	894.44*(0.67/100)	5.99	lt
Agregado Fino Peso x Humedad	749*(0.74/100)	5.54	lt
Absorción de Agua			
Agregado Grueso Peso x Absorción	=894.44*(1.02/100)	9.12	lt
Agregado Fino Peso x Absorción	=749*(0.73/100)	5.47	lt
14.-APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS			
AG. GRUESO		-3.13	
AG. FINO		0.07	
		-3.06	
15.-APORTE DE AGUA DEL ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE			
Agua Retenida en el Diseño		95	lt
16.-CARACTERÍSTICAS DEL ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030			
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030			
CARACTERÍSTICA	:Aditivo Super plastificante		
ASPECTO	:Líquido		
COLOR	:Café		
DENSIDAD	1.08 kg/l +/- 0.02 kg/l		
17.-VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS Y ASENTAMIENTO (SLUMP)			
COMPONENTES DEL CONCRETO POR METRO CÚBICO		OPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	452 Kg	1	1
AGREGADO FINO	749 Kg	1.7	1.6
AGREGADO GRUESO	894 Kg	2.0	2.1
AGUA	134 Litros	13 (litros/bol.)	13 (litros/bol.)
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030 1.3%	5.9 Kg	597 (ml/bol.)	597 (ml/bol.)
	2236 Kg		
INCIDENCIAS			
CEMENTO	452 Kg		
AGREGADO FINO	789 Kg		
AGREGADO GRUESO	855 Kg		
AGUA	134 Litros		
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030 1.3%	5.9 Kg		
	2236 Kg		
DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM ² A 12 HORAS			
18.-TANDA PARA 25 LT EN LABORATORIO			
	0.025	m3	
Cemento (Kg)	11.30		
Piedra H-67 (kg)	21.37		
Arena (kg)	19.72		
Agua (kg)	3.35		
Aditivo (gramos)	162		

4.2. Resultados óptimos del diseño de concreto a tempranas edades.

Comparación técnica un concreto a 12 horas y 28 días.

Ambos concretos se diferencian entre ellos tal cual se indica en la tabla.

Tabla N°10: Comparación técnica un concreto a 12 horas y un concreto normal

N°	Concreto 12 horas	Concreto 28 días
01	En este concreto utilizamos un aditivo hiperplastificante de alto desempeño megaplast 7030 de soquimic.	En este concreto se utiliza aditivo superplastificante, con retardo de fraguado inicial.
02	Las cantidades de cemento empleado es 452 kg	La cantidad de cemento es de 270 kg
03	Este concreto es considerado con rápido fraguado inicial	Este concreto es considerado con fraguado inicial normal.
04	Este concreto tiene un tiempo máximo 1 hora y 20 minutos para ser colocados en las obras	Este concreto tiene un tiempo máximo de 3 horas para ser colocado en las obras.
05	Este concreto deberá salir de planta con un slump de "6-8" y debe ser monitoreado, llegar a obra en 5"	Este concreto deberá salir de planta con un slump de "4-6"

Cantidades de material para elaborar concreto 12 y 24 horas, 28 días.

Tabla N°11: Cantidades para 6 m³ de concreto f'c 210 kg/cm² a 12 horas.

CONCRETO 210 A 12 HORAS	KG/CM2		a/c	0.296		
Volumen m³	1	2	3	4	5	6
CEMENTO (kg)	452	904	1,356	1,808	2,260	2,712
PIEDRA(kg)	855	1,710.0	2,565.0	3,420.0	4,275.0	5,130.0
ARENA(kg)	789	1,578	2,367	3,156	3,945	4,734
MEGAPLAST 7030	5.90	11.8	17.7	23.6	29.5	35.4
AGUA (kg=lt)	134	268.0	402.0	536.0	670.0	804.0

Tabla N°12: Cantidades para 6 m³ de concreto f'c 210 kg/cm² a 24 horas.

CONCRETO 210 A 24 HORAS	KG/CM2		a/c	0.415		
Volumen m³	1	2	3	4	5	6
CEMENTO (kg)	383	766	1,149	1,532	1,915	2,298
PIEDRA(kg)	885	1,770	2,655	3,540	4,425	5,310
ARENA(kg)	817	1,634	2,451	3,268	4,085	4,902
MEGAPLAST 7030	5.00	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0
AGUA (kg=lt)	159	318.0	477.0	636.0	795.0	954.0

Tabla N°13: Cantidades para 6 m³ de concreto f'c 210 kg/cm² a 28 días.

CONCRETO 210 A 28 DIAS	KG/CM2		a/c	0.737		
Volumen m³	1	2	3	4	5	6
CEMENTO (kg)	270	540	810	1,080	1,350	1,620
PIEDRA(kg)	949	1,898	2,847	3,796	4,745	5,694
ARENA(kg)	876	1,830	2,745	3,660	4,575	5,490
SET 2000 LT	2.40	4.8	7.2	9.6	12.0	14.4
AGUA (kg=lt)	191	382.0	573.0	764.0	955.0	1,146.0

Comparación económica en un concreto a 12 horas y a 28 días.

En esta comparación económica esta detallado el costo de los materiales, de acuerdo al mercado actual. Que se invertirá en la preparación de un m³ de concreto premezclado.

Tabla N°14: Comparación económica de concreto a 12 horas y concreto normal.

Materiales	Precios	Peso kg	Concreto a 12 horas	Peso kg	Concreto a 28 días
cemento	0.47	452	212.44	270	126.9
Piedra	0.04	855	34.2	949	37.96
Arena	0.028	789	22.092	876	24.528
Agua	0.0063	134	0.8442	191	1.2033
Aditivo	5.5	5.9	32.45	2.4	5.76
Costo de producción	10	2236	10	2288.4	10
Total S/			312.0262		206.3513

Tabla N°15: Comparación económica de concreto a 24 horas y concreto normal.

Materiales	Precios kg	Pesos kg	Concreto a 24 horas	Peso kg	Concreto a 28 días
cemento	0.47	383	180.01	270	126.9
piedra	0.04	885	35.4	949	37.96
arena	0.028	817	22.876	876	24.528
agua	0.0063	159	1.0017	191	1.2033
aditivo	5.5	5	27.5	2.4	5.76
Costo de producción	10	2249	10.00	2288.4	10.00
Total S/			296.7877		206.3513

Los costos están calculados a nivel de producción puesto en planta no incluye el IGV.

Se realizó dos cuadros comparativos de costos de los materiales en preparar un m³ de concreto a temprana edad y un concreto normal.

El concreto a temprana edad muestra en el primer cuadro que es una diferencia de 105.6245 soles en costo del concreto premezclado.

Los costos calculados se realizaron tomando en consideración la producción de un volumen de 220 m³ como mínimo.

Optamos por el concreto a temprana edad, ya que no se caracteriza muy elevado sus costos, gracias al uso de ese concreto los trabajos en las construcciones de muros de contención serán más seguros porque se realizara un fraguado rápido y será compensado con la accesibilidad a las vías a partir de las 12 horas en adelante.

Requerimientos técnicos para la colocación del concreto a 12 horas aplicado para el muro de contención.

Este concreto a temprana edad cumple todas las normas técnicas peruanas ASTM-NTP.

Para su colocación de un concreto con un fraguado a temprana edad, se debe considerar ciertos puntos.

1. Tomar medidas de prevención, ser supervisado por una persona responsable profesionalmente y con experiencia en el campo laboral de concreto.
2. Tener los materiales de alta calidad respetando las normas.
3. Tener presente desde su preparación del concreto tiene como una máxima duración de descarga de 1 hora y 20 minutos.
4. Para el transporte tener delimitado el recorrido del camión mixer que su trayectoria sea sin obstaculizar ya que tiene como máximo de 40 minutos hasta llegar a obra.
5. Tener presente los elementos a llenar en obra tienen que estar sumamente preparados listos para recibir el concreto.
6. Sacar las probetas y el cono de Abram en tiempo limitado.
7. El sistema de bombeo tiene que estar preparado e instalado, pasado la pasta por todo el recorrido de la máquina, para que no haya atascamiento al momento de realizar el bombeo del concreto a temprana edad.

8. Realizar el descargue del camión mixe máximo 25 minutos y usar máquina de vibración.
9. Una vez terminado el descargue de inmediato ingresar otra unidad de camión mixer, fuese el caso que no estuviese presente la unidad, la bomba ex pulsadora de concreto tendría la obligación de succionar y hacer el lavado antes que presente endurecimiento del concreto en el recorrido de las tuberías.
10. El slump del concreto a temprana tiene que ser monitoreado, más aun si el concreto será colocado a través de bombeo.

4.3. Resultados diseño de concreto a tempranas edades con el aditivo.

Edades	% de aditivo /cemento	Cemento KG	Agua Litros
12 horas	1.3	452	134
24 horas	1.3	383	159
28 días	0.09	270	199

En el cuadro observamos que el aditivo megaplast 7030 tiene un alto rango de reducción de agua, haciendo productivo al ensayo de rotura de las probetas. Llegando al resultado que es el objetivo de la tesis de la investigación determinar el diseño de concreto premezclado a tempranas edades teniendo buenos resultados en los ensayos de probetas a la comprensión.

Resultado de roturas de las probetas resistencia a la comprensión.

Los resultados de las roturas de las probetas fueron satisfactorios, pasando del 100% llegando hasta un 20 % más del diseño establecido.

Cuadro de roturas de probetas a la comprensión $f'c$ 210 kg/cm² a diferentes tiempos.

Tabla N°16: Cuadro de resultados de rotura de testigos f'c 210 kg/cm².

Muestras	12 horas	24 horas	28 días
M-01	215	252	215
M-02	212	239	212
M-03	218	237	218
M-04	224	250	211
M-05	210	235	222
M-06	222	227	225
M-07	220	238	230
M-08	216	265	245
M-09	218	242	225
M-10	226	222	232
M-11	223	245	227
M-12	214	233	214

En este cuadro mostramos los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión mediante probetas de diferentes muestras de concretos a tempranas edades 12 horas, 24 horas y de concreto normal a 28 días

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

- a) La tesis logro desarrollar el diseño de concreto premezclado $f'c$ 210 kg/cm² a 12 horas, esto servirá para la construcción de defensas rivereñas en las orillas del rio Rímac distrito Chosica.

Se puede verificar que la construcción de muros de contención que cumplen los dimensionamientos adecuados, correcto diseño y correcta construcción. Para la protección de vías y viviendas, reduce la pérdida de bienes materiales y vidas humanas, ocasionada por la creciente del rio Rímac en las épocas de lluvia, ante cualquier creciente del rio que se aproxime después de las 12 horas.

Para elaborar un concreto normal a 28 días tenemos los parámetros son más libres, ya que contamos con tiempo desde su preparación hasta su descargue con un máximo de tiempo de 3 horas. Siempre respetando las normas establecidas, y no hay presión del tiempo a comparación de un concreto a temprana edad, son concretos muy distintos ya que el concreto a 28 días, se caracteriza como un concreto fluido.

- b) Los resultados de los ensayos de las probetas a esfuerzo de compresión y/o rotura cumplen satisfactoriamente, tal como se puede verificar en el capítulo IV, cuadro de resultados en laboratorio.

En la comparación técnica en el concreto a tempranas edades con un concreto normal a 28 días son, en el aditivo, cantidad de cemento, el slupm, tiempo de duración.

En la comparación económica en concreto a tempranas edades no suelen ser muy costosos la diferencia entre un concreto normal y un concreto a temprana edad es 51 % más, puesto en planta y sin el IGV.

- c) Los resultados con el aditivo megaplast 7030 se demuestran en un diseño $f'c$ 210kg/cm² a 12 horas llego al 104%, a los 3 días llego a 183%, 7 días llego 199%, 14 días llego a 245%, 28 días llego 275%.

El concreto a temprana edad requiere de un monitoreo minucioso en el transporte de la planta hacia la obra, puesto que es un concreto de reacción temprana, se debe de considerar la trabajabilidad a la hora de vaciado, tener en cuenta el slump 5" en obra, es decir procurarlo no demorar en su colocación, para no cruzar el límite de slump menor a 5', considerar que si se bombea un slump menor a 5" no es bombéale.

El tiempo de colocación desde que sale de la planta a la obra es de una hora y veinte minutos, pasado la hora y veinte minutos, se corre el riesgo del fraguado rápido, haciéndolo no trabajable para la colocación.

- d) La tesis incorporo el cálculo, no encontrándose como uno de los objetivos sin embargo es necesario para enriquecer y mejorar la presente tesis, el muro de contención de concreto armado tipo voladizo, de una dimensión de $H= 7$ m, $H_z= 1.10$ m, $B_t= 4.50$ m, $B_2= 0.90$ m, $B_1= 3.60$ m, $t_1=0.30$ m, $t_2=0.60$ m y concreto $f'c$ 210 kg/cm² y se encuentra desarrollado en el capítulo III, ítem 3.7 de la tesis. Estos cálculos de muros son importantes y de aporte que pueden ser utilizados en este tipo de estructuras.

La Prueba de hipótesis:

Con cuadro de resultados estoy demostrando que mi hipótesis general es cierta: **El diseño de concreto premezclado a tempranas edades es más favorable en muros de contención para la protección de vías en Chosica**, Llegando al 100 % su resistencia inicial mediante la prueba de ensayo a la compresión.

Hipótesis específicas:

CEMENTO	452 Kg
AGREGADO FINO	789 Kg
AGREGADO GRUESO	855 Kg
AGUA	134 Litros
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLASPLAST 7030	5.9 Kg
	2236 Kg

a) En el cuadro estoy demostrando que mi hipótesis específica:

El diseño de concreto premezclado a tempranas edades influye significativamente para las nuevas construcciones en muros de contención para protección de vías de – Chosica. Las proporciones de los materiales de insumos ya calculados para un m³ de concreto premezclado por lo tanto la **hipótesis es cierta.**

Material	Precios	Peso kg	Concreto a 12 horas	Peso kg	Concreto a 28 días
cemento	0.47	452	212.44	270	126.9
Piedra	0.04	855	34.2	949	37.96
Arena	0.028	789	22.092	876	24.528
Agua	0.0063	134	0.8442	191	1.2033
Aditivo	5.5	5.9	32.45	2.4	5.76
Costo de producción		2236	10	2288.4	10
Total S/			312.0262		206.3513

b) En el cuadro estoy demostrando que la hipótesis específica: **El diseño de concreto premezclado a tempranas edades contribuye que son más óptimos en muros de contención para la protección de vías-Chosica,** Para su aplicación ante una emergencia de una futuras construcciones por desastres naturales demostrando que los costos de incremento de los materiales entre un concreto normal y un concreto a tempranas edades en una diferencia de 105.67 nuevos soles que es un 51% que será compensado, cuando el elemento se ponga a disposición al uso 100 % generando ganancias ante la solución dada. Por lo tanto la **hipótesis es cierta.**

concreto de $f'c$ 210 kg/cm ² a 12 horas: A/C: 0.29		
Edades	resistencia a la compresión kg/cm ²	%
12 horas	218	104
3 días	384	183
7 días	417	199
14 días	514	245
28 días	578	275

- c) En el cuadro estoy demostrando que la hipótesis específica: **El diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo megaplast 7030 incide directamente en la resistencia a la compresión**, Llegando los resultados favorables a un 104 % a su resistencia gracias al aditivo redujo la relación de A/C= 0.29 para así llegar a buenos resultados. **Por lo tanto la hipótesis es cierta**

CONCLUSIONES.

1. El diseño de concreto premezclado a tempranas edades $f'c$ 210 kg/cm² a 12 horas se logró con las siguientes cantidades de sus insumos en base de un m³ de concreto, se emplearon las cantidades de insumos cemento 452 kg, agregado grueso 855 kg, agregado fino 789 kg, agua 134 lt, aditivo hiperplastificante megaplast 7030 , 5.9 kg.
2. Los diseños de concretos a tempranas edades, nos ayuda en la rápida puesta en servicio de las defensas rivereñas en el caso de protecciones de vías en épocas de creciente de los ríos, tal es el caso del rio Rímac en Chosica, por la pronta obtención de su resistencia inicial, haciéndolo más adecuado a este tipo de situaciones imprevistas ocasionadas por fenómenos naturales.
3. El diseño de concreto a tempranas edades se desarrolló siguiendo el método ACI, logrando obtener resultados adecuados para las construcciones de futuras estructuras de defensas ribereñas, técnicamente se cumplió con las normas que se refiere en la tesis ASTM-NTP y económicamente se obtuvo los costos de 312.0262 soles por m³ concreto a temprana edad y el concreto normal tiene un costo 206.3513 soles por m³ de un porcentaje 51 % más del concreto normal.
4. El diseño del concreto premezclado a temprana edades con el aditivo hiperplastificante megaplast 7030 nos dio como resultado de ensayo de laboratorio a al tiempo de 12 horas al 104%, concreto $f'c$: 210 kg/cm² a 12 horas, dio como resultados a compresión en laboratorio, la rotura de probeta se dio en promedio a 218.16 kg/cm² de 12 testigos, el cual nos indica que el diseño del concreto cumple con el resultado esperado.
5. La longitud del muro faltante a construir es de 90 ml y su costo total es un millón cuarenta seis mil seiscientos ochentaiocho con 55/100 nuevo soles.

RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda, tener el control de calidad mediante la obtención de testigos en planta y en obra para tener monitoreado los resultados esperados, también se recomienda revisar en planta el concreto $f'c$: 210 kg/cm² a 12 horas, para no encontrarnos con imprevistos, a la hora de la colocación, vale decir el buen control del asentamiento, ya que de esta manera se asegurara el bombeo, en zonas inaxecibles, producto de la topografía del lugar de las obras
2. Se recomienda el uso de los concretos de resistencia a tempranas edades, que el costo incrementado se recuperara al momento de poner en servicio en muy corto tiempo las estructuras de defensas de vías, y se verá reflejado a la hora de calcular costo de beneficio.
3. Se recomienda el control adecuado con el aditivo hiperplastificante megaplast 7030 que en un incremento de su porcentaje respecto al cemento puede ocasionar reacciones imprevistas.
4. Se recomienda el uso del tipo I, uso estructural Quisqueya, junto al aditivo hiperplastificante megaplast 7030, en el concreto premezclado a tempranas edades ya que el rio Rímac suele ser aguas contaminadas.
5. Se recomienda usar en la estructura de muro de contención, el concreto premezclado a tempranas edades en defensas rivereñas, para protección de vías en Chosica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Aguilar Beltran Oscar Ernesto, R. M. (Julio de 2009). DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A EDADES TEMPRANAS BAJO LA NORMA ASTM C 1074 EN VIVIENDAS DE CONCRETO COLADAS EN EL SITIO. San Salvador.
2. Baca Pinelo Jair Frank, B. S. (2015). INFLUENCIA DEL PORCENTAJE Y TIPO DE ACELERANTE, SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LA FABRICACIÓN DE UN CONCRETO DE RÁPIDO FRAGUADO. Trujillo, Peru.
3. Ballon Benavente Andres, E. S. (2017). ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE MUROS DE CONTENCIÓN DE ACUERDO A LAS ZONAS SÍSMICAS DEL PERÚ. Lima, Peru.
4. Bravo, S. (1995). Tecnicas de investigacion social. Madrid: Paraninfo S.A.
5. Bravo, S. (1995). Tecnicas de investigacion social. Madrid: Paraninfo S.A.
6. Bravo, S. (1995). Tecnicas de investigacion social. Madrid: paraninfo S.A.
7. Bravo, S. (1995). Tecnicas de Investigacion Social. En S. Bravo. Madrid: Paraninfo S.A.
8. Ferreiro Ibarra, G. A. (Noviembre de 2008). CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA TEMPRANA. Mexico.
9. Pasquel Carvajal, E. (1998). Topicos de tecnologia de concreto en el Peru. Lima: 2a ed. Lima: Colegio de Ingenieros del Peru, Fondo Editorial.
10. Ramos Cupe, P. P. (2000). INFLUENCIA DE UN CURADOR DE APLICACION EXTERNA SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO DE MADIANA A BAJA CON CONCRETO PORTLAND TIPO I. Lima, Lima, Peru.
11. Rivva Lopez, E. (2015). Diseño de mezclas. Peru.
12. Rojas Lujan, J. F. (2015). ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO DE $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ ADICIONANDO UN PORCENTAJE DE VIDRIO SÓDICO CÁLCICO. Trujillo, Peru.
13. Rojas Martinez, V. S. (2009). DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN SECTOR LA AGUADA COMUNA DE CORRAL. Chile.
14. Rudy Esturado, M. P. (2009). Calidad de dos bancos de agregados para concreto, en el departamento de Chiquimulla. Guatemala.

NORMAS.

ASTM C 150: Especificación normalizada para el cemento Portland.

ASTM C33: Especificación normalizada de agregados para concreto.

ASTM 1602: Especificación estándar para mezclar el agua utilizada en el producción de hormigón de cemento hidráulico.

ASTM C494: Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto

ACI 211: Diseño de mezclas de concreto por este método.

ANEXOS.

ANEXO N° 01. Matriz de consistencia.

ANEXO N° 02. Certificados de ensayos de los agregados fino y grueso de laboratorio.

ANEXO N° 03. Ficha técnica del aditivo megaplast 7030.

ANEXO N° 04. Ficha técnica del cemento.

ANEXO N° 05. Diseños de concretos premezclado 12 horas, 24 horas, 28 días.

ANEXO N° 06. Certificados de roturas de concreto laboratorio.

ANEXO N° 07. Seguimientos de probetas a diferentes edades.

ANEXO N° 08. Ficha de control de probetas.

ANEXO N° 09. Metrado y presupuesto del muro de contención.

ANEXO N° 10. Planos.

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

TITULO: “DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS – CHOSICA”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><u>PROBLEMA GENERAL:</u></p> <p>¿Cuál será el diseño de concreto premezclado a tempranas edades en muro de contención para protección de vías - Chosica?</p> <p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></p> <p>¿Cómo influye el diseño de concreto premezclado a tempranas edades en muros de contención para protección de vías – Chosica?</p> <p>¿Cuál es la contribución del diseño de concreto premezclado a tempranas edades que será más óptimo en muros de contención para protección de vías – Chosica?</p> <p>¿Cuánto incide en el diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo megaplast 7030 en la resistencia a la compresión en muros de contención para protección de vías- Chosica?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL:</u></p> <p>Desarrollar el diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muro de contención para protección de vías – Chosica.</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></p> <p>Determinar la influencia del diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muro de contención para protección de vías – Chosica.</p> <p>Mostrar la contribución de los resultados más óptimos del diseño de concreto premezclado a tempranas edades, en muros de contención para protección de vías - Chosica.</p> <p>Determinar la incidencia del diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo megaplast 7030 en la resistencia a la compresión en muros de contención para protección de vías- Chosica.</p>	<p><u>HIPÓTESIS GENERAL:</u></p> <p>El diseño de concreto premezclado a tempranas edades mediante el método ACI es favorable en muro de contención para protección de vías – Chosica.</p> <p><u>HIPÓTESIS ESPECÍFICO</u></p> <p>El diseño de concreto premezclado a tempranas edades influye significativamente para las nuevas construcciones en muros de contención para protección de vías de – Chosica.</p> <p>El diseño de concreto premezclado a tempranas edades contribuye que son más óptimos en muros de contención para protección de vías- Chosica</p> <p>El diseño de concreto premezclado a tempranas edades el aditivo Megaplast 7030 incide directamente en la resistencia a la compresión en muros de contención para protección de vías- Chosica.</p>	<p>V1: Diseño de concreto premezclado a tempranas edades.</p> <p>V2: En muro de contención para protección de vías.</p>	<p>D1: Características de los agregados.</p> <p>D2: Relación agua/cemento.</p> <p>D3: Dosificación del aditivo químico.</p> <p>D1: Diseño de muro de contención</p> <p>D2: Colocado del concreto en el muro</p> <p>D3: Resistencia a la comprensión.</p>	<p>I1: Modulo de fineza. I2: Granulometría I3: Peso específico</p> <p>I1: A/C=0.29 I2: A/C=0.41 I3: A/C=0.70</p> <p>I1: 1.3% I2: 1.3% I3: 0.09%</p> <p>I1: Pantalla. I2: Zapata. I3: Punta.</p> <p>I1: Transporte I2: Tiempo. I3: Slump.</p> <p>I1: 12 horas. I2: 24 horas. I3: 28 días.</p>	<p><u>MÉTODO:</u> Científico.</p> <p><u>TIPO:</u> Aplicada.</p> <p><u>NIVEL:</u> Descriptivo– Explicativo.</p> <p><u>DISEÑO:</u> Experimental de corte longitudinal.</p> <p><u>POBLACIÓN:</u> Muestras de concreto en un total de 84 unidades de probetas.</p> <p><u>MUESTREO:</u> No probabilístico.</p> <p><u>MUESTRA:</u> Muestras de concreto en un total de 42 unidades.</p> <p><u>TECNICA:</u> Observación directa.</p> <p><u>INSTRUMENTOS:</u> Ficha de recopilación de datos. Sustentar con una cita.</p>

ANEXO N° 02: CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO DE LABORATORIO.



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	INFORME DE ENSAYO F-EAG-014
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - A. FINO MTC E-204 / NTP 400.012	REVISION : 2.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2018 MATERIAL : AGREGADO
N° DE CERTIFICADO EAG-GRF-18414021	

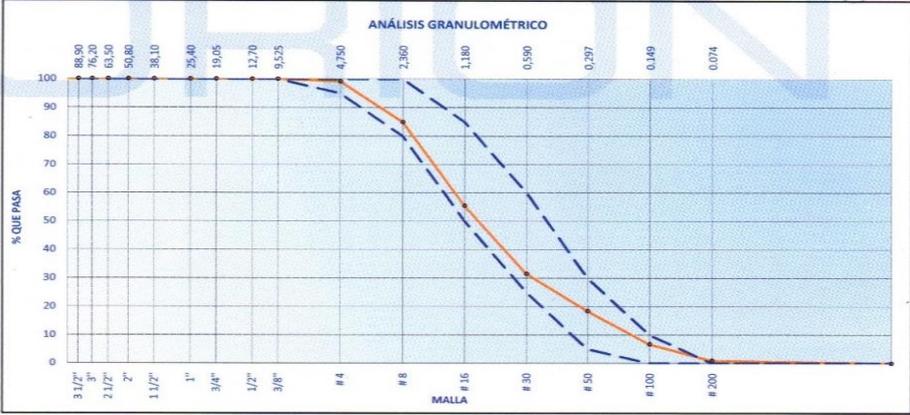
DATOS DE LA MUESTRA Y CLIENTE	
CLIENTE : BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA SOLICITANTE : BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA PROYECTO : TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA" MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA GRUESA CANTERA : SUR MIRANDA UBICACIÓN : LIMA SUR	TÉCNICO : MAAM FECHA EMISION : 15/03/2018

AGREGADO FINO - ARENA GRUESA						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Malla	Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa	ASTM "LIM SUP"		
4"	101.60 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.53 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	4.50	0.82	0.82	99.18	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	77.90	14.24	15.06	84.94	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	161.30	29.49	44.55	55.45	50.00	85.00
# 30	0.59 mm	130.60	23.88	68.43	31.57	25.00	60.00
# 50	0.30 mm	71.20	13.02	81.44	18.56	5.00	30.00
# 100	0.15 mm	64.40	11.77	93.22	6.78	0.00	10.00
# 200	0.07 mm	31.90	5.83	99.05	0.95	0.00	0.00
Fondo		5.20	0.95	100.00	0.00	0.00	0.00
PESO TOTAL		547.00					

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Peso de tara (g)	267.0
Peso de muestra húmeda (g)	814.0
Peso de muestra seca (g)	810.0
% Humedad	0.74%

MATERIAL PASANTE LA MALLA N° 200	
Peso de tara (g)	267.0
Peso de muestra seca (g)	810.0
Peso de muestra seca lavada (g)	773.5
% Material pasante la Malla N° 200	6.72%

OBSERVACIONES



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

El gráfico muestra el porcentaje de material que pasa a través de diferentes mallas. La curva de datos (línea naranja) se encuentra por encima de la curva límite superior (línea azul discontinua) para mallas desde # 4 hasta # 100, lo que indica que el material no cumple con los requisitos de ASTM para este tipo de agregado.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CP. 56551

Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
 laboratorio@orionrcp.com | areatecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

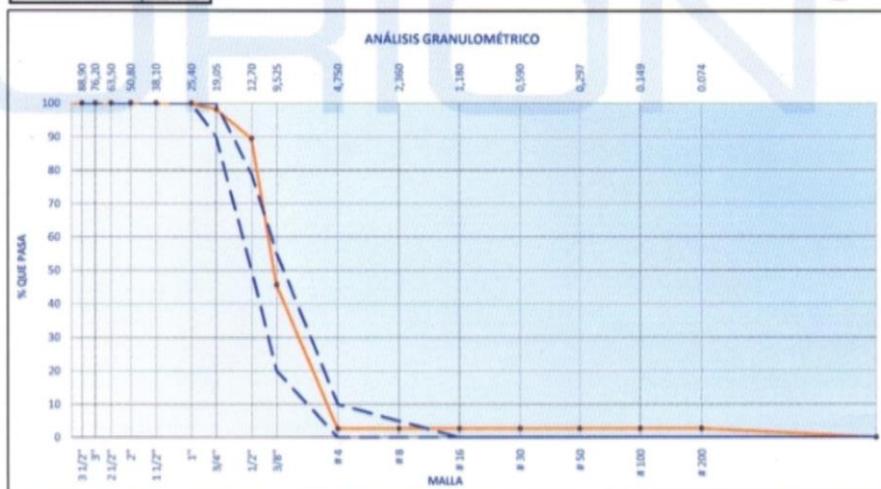
ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	INFORME DE ENSAYO F-EAG-014
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - A. GRUESO	REVISION : 2.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : AGREGADO
MTC E-204 / NTP 400.012	

N° DE CERTIFICADO EAG-GRF-18415040

DATOS DE LA MUESTRA Y CUENTE	
CLIENTE : BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA	TECNICO : MAAM
PROYECTO : BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA	FECHA EMISION : 15/03/2018
ATENCION : TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA"	
MATERIAL : AGREGADO GRUESO	
CANTERA : SANDRO	
UBICACIÓN : HUACHIPA - LURIGANCHO	

AGREGADO GRUESO HUSO # 67						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.05 mm	110.00	1.76	98.24	90.00	100.00
1/2"	12.70 mm	843.00	8.89	10.45	80.00	75.00
3/8"	9.53 mm	2735.00	43.85	54.31	45.00	20.00
# 4	4.75 mm	2887.00	43.02	97.33	2.67	0.00
# 8	2.36 mm	0.00	0.00	97.33	2.67	0.00
# 16	1.18 mm	0.00	0.00	97.33	2.67	0.00
# 30	0.59 mm	0.00	0.00	97.33	2.67	0.00
# 50	0.30 mm	0.00	0.00	97.33	2.67	0.00
# 100	0.15 mm	0.00	0.00	97.33	2.67	0.00
# 200	0.07 mm	0.00	0.00	97.33	2.67	0.00
Fondo	167.00	2.67	100.00	0.00	0.00	0.00
PESO TOTAL	6246.00					

CARACTERISTICAS FISICAS	
Modulo de Fineza	6.40
Tamaño Maximo	1"
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Peso de tara (g)	1109.0
Peso de muestra húmeda (g)	7442.0
Peso de muestra seca (g)	7400.0
% Humedad	0.67%
MATERIAL PASANTE LA MALLA N° 200	
Peso de tara (g)	1109.0
Peso de muestra seca (g)	7400.0
Peso de muestra seca lavada (g)	7386.0
% Material pasante la Malla N° 200	0.22%
OBSERVACIONES	



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CP. 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EAG-001AG
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.022 / MTC 205)	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : AGREGADO

N° CERTIFICADO EAG-PEAG-1841B017

DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA"
ATENCION	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
UBICACIÓN	: CHOSICA
TECNICO	: MAAM
F. ENSAYO	viernes, 02 de marzo de 2018
F. EMISION	jueves, 15 de marzo de 2018
CANTERA	: SANDRO
UBICACIÓN	: HUACHIPA - LURIGANCHO
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO
MATERIAL	: PIEDRA # 67

CALCULO E INFORME DE ENSAYO				
1	Peso del recipiente (gr.)	267.0	269.0	
2	Peso del recipiente + Peso de la grava sat. sup. seca (gr.)	1543.0	1866.0	
3	Peso de la grava sat. sup. seca (gr.)	1276.0	1597.0	
4	Peso de la canastilla en el agua (gr.)	1234.0	1239.0	
5	Peso de la grava sat. sup. seca + Peso canastilla dentro del agua (gr.)	2042.0	2247.0	
6	Peso de la grava sat. sup. seca dentro del agua (gr.)	808.0	1008.0	
7	Peso del recipiente + Peso de la grava seca (g)	1534.0	1854.0	
8	Peso de la grava seca (gr.)	1267.0	1585.0	PROMEDIO
9	Peso especifico de masa	2.71	2.69	2.70 g/cm ³
10	Peso especifico de masa saturado superficialmente seco	2.73	2.71	2.72 g/cm ³
11	Peso especifico aparente	2.76	2.75	2.75 g/cm ³
12	Porcentaje de Absorcion	0.71%	0.76%	0.73% %

OBSERVACIONES

*Muestra facilitada por el cliente

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

 Ing. Luis Taboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EAG-001AF
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (NTP 400.022 / MTC 205)	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : AGREGADO

N° CERTIFICADO EAG-PEAF-1841A012

DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS -
ATENCION	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
UBICACIÓN	: CHOSICA
TECNICO	: MAAM
F. ENSAYO	: viernes, 02 de marzo de 2018
F. EMISION	: jueves, 15 de marzo de 2018
CANtera	: SUR MIRANDA
UBICACIÓN	: LIMA SUR
MUESTRA	: AGREGADO FINO
MATERIAL	: ARENA GRUESA

CALCULO E INFORME DE ENSAYO - METODO DE LA FIOLA				
1	Número de Fiola	Nº 1	Nº 2	
2	Peso de la Fiola (gr.)	137.4	171.1	
3	Volumen de la fiola (cm3)	500.0	500.0	
4	Peso de la arena sat. sup. seca + Peso de la Fiola (gr.)	637.4	671.1	
5	Peso de la arena sat. sup. seca (gr.)	500.0	500.0	
6	Peso de la arena sat. sup. seca + Peso de la Fiola + Peso de agua (gr.)	949.8	982.7	
7	Peso del agua (gr.)	312.4	311.6	
8	Peso del Recipiente (gr.)	266.6	268.0	
9	Peso del Recipiente + Peso de la arena seca (gr.)	761.9	762.6	
10	Peso de la arena seca (gr.)	495.3	494.6	PROMEDIO
11	Peso específico de masa	2.64	2.63	2.63 g/cm3
12	Peso específico de masa saturado superficialmente seco	2.67	2.65	2.66 g/cm3
13	Peso específico aparente	2.71	2.70	2.71 g/cm3
14	Porcentaje de Absorción	0.95	1.09	1.02 %

OBSERVACIONES

*Muestra facilitada por el cliente

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taboada Palacios
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EAG-004
ENSAYO DE ABRASION - MAQUINA DE LOS ANGELES (NORMA ASTM C 535 - MTC E 207)	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : AGREGADO

N° DE CERTIFICADO

EAG-AB-1844013

DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA"
ATENCIÓN	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
TECNICO	: MAAM
F. DE EMISION	: jueves, 15 de marzo de 2018
CANTERA	: SANDRO
UBICACIÓN	: HUACHIPA - LURIGANCHO
MUESTRA	: AGREGADO GRUESO
MATERIAL	: PIEDRA DE HUSO # 67

TAMIZ RETENIDO (mm-plg.)	GRADUACIONES - MTCE 207			
	Graduación A	Graduación B	Graduación C	Graduación D
75 mm - 3" 63 mm - 2 ½"				
63 mm - 2 ½" 50 mm - 2"				
50 mm - 2" 37.5 mm - 1 ½"				
37.5 mm - 1 ½" 25.0 mm - 1"				
25.0 mm - 1" 19.0 mm - ¾"				
19.0 mm - ¾" 12.5 mm - 1/2"		2500.0		
12.5 mm - 1/2" 9.50 mm - 3/8"		2495.0		
9.50 mm - 3/8" 6.30 mm - 1/4"				
6.30 mm - 1/4" 4.75 mm - N° 4				
4.75 mm - N° 4 4.75 mm - N° 8				
PESO TOTAL		4995.0		
PESO DESPUES DEL ENSAYO		4297.5		
PERDIDA OBTENIDA		697.5		
N° DE ESFERAS		11		
N° DE REVOLUCIONES		500		
PESO DE LAS ESFERAS		4580.0		
PORCENTAJE OBTENIDO		14%		

OBSERVACIONES :
LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR EL CLIENTE.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EAG-007
PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS MTC E 203 / NTP 400.017 / ASTM C 29-97	REVISION : 1.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : AGREGADO

N° CERTIFICADO **EAG-PU-1847025**

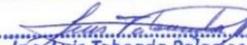
DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
ATENCION	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
TECNICO	: MAAM
F. EMISION	: jueves, 15 de marzo de 2018
CANTERA	: SANDRO
UBICACIÓN	: HUACHIPA - LURIGANCHO
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO
MUESTRA	: PIEDRA HUSO # 67

DETALLES DE ENSAYO - AGREGADO GRUESO	PESO UNITARIO SUELTO		PESO UNITARIO COMPACTADO	
	M1	M2	M1	M2
A Peso del agregado Humedo + Recipiente	20650	20750	21500	21450
B Peso recipiente 1/2 pie 3	7150	7150	7150	7150
C Peso agregado Humedo	13500	13600	14350	14300
D Volumen del recipiente	9446	9446	9446	9446
E Peso Unitario Humedo	1429	1440	1519	1514
F Contenido de humedad	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%
G Peso Unitario Seco	1429	1440	1519	1514
Promedio Kg/m3	1434 kg/m3		1516 kg/m3	

OBSERVACIONES

* El material fue facilitado por el cliente.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.


Ing. Luis Taboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56351



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS MTC E 203 / NTP 400.017 / ASTM C 29-97	FORMATO DE ENSAYO F-EAG-007 REVISION : 1.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : AGREGADO
---	--

N° CERTIFICADO

EAG-PU-1847024

DATOS DEL CLIENTE Y MUESTRA	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
ATENCION	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
TECNICO	: MAAM
F. EMISION	: jueves, 15 de marzo de 2018
CANTERA	: SUR MIRANDA
UBICACIÓN	: LIMA SUR
MATERIAL	: AGREGADO FINO
MUESTRA	: ARENA GRUESA

DETALLES DE ENSAYO - AGREGADO FINO		PESO UNITARIO SUELTO		PESO UNITARIO COMPACTADO	
		M1	M2	M1	M2
A	Peso del agregado Humedo + Recipiente	7149	7148	7843	7840
B	Peso recipiente 1/10 pie 3	2804	2804	2804	2804
C	Peso agregado Humedo	4345	4344	5039	5036
D	Volumen del recipiente	2816	2816	2816	2816
E	Peso Unitario Humedo	1543	1543	1789	1788
F	Contenido de humedad	0.74%	0.74%	0.74%	0.74%
G	Peso Unitario Seco	1543	1542	1789	1788
Promedio Kg/m3		1543 kg/m3		1789 kg/m3	

OBSERVACIONES

* El material fue facilitado por el cliente.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taboada Patacios
 Iny. Luis Taboada Patacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56551

ANEXO N° 03: FICHA TÉCNICA DEL ADITIVO MEGAPLAST 7030.

HOJA DE DATOS TÉCNICOS

HDT/SQ: 1007
Rev. 04, Dic 2016



MEGAPLAST 7030

ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE DE ALTO DESEMPEÑO

DESCRIPCIÓN:

MEGAPLAST 7030 es un poderoso hiperplastificante, para concretos y morteros, pertenece a una nueva generación de aditivos basados en la tecnología del éter policarboxílico. Está especialmente formulado para la producción de concreto que requiere de un rápido desarrollo de resistencia inicial, alta reducción de agua y excelente trabajabilidad; tiene excelentes propiedades con los agregados finos, una óptima cohesión y alto comportamiento autocompactante.

Se recomienda MEGAPLAST 7030 para los siguientes tipos de concreto:

- Concreto Prefabricado y Pretensado.
- Concreto autocompactante.
- Concreto para climas cálidos y/o fríos.
- Concreto de alta resistencia.

VENTAJAS Y BENEFICIOS:

MEGAPLAST 7030 se obtienen las siguientes propiedades en el concreto:

- Como reducción de agua y aumenta la cohesión lo que lo hace adecuado para la producción de concreto autocompactante.
- Alta Impermeabilidad.
- Extrema reducción de agua (que trae consigo una alta densidad y resistencia).
- Excelente fluidez (reduce en gran medida el esfuerzo de colocación y vibración).
- Mejora la plasticidad y disminuye la contracción plástica.
- Rheología controlada
- Reduce la carbonatación del concreto.
- Aumenta la durabilidad del concreto.
- Reduce la exudación y la segregación.
- Produce concretos cohesivos y sin Segregación
- Incrementa la vida de servicio de las estructuras

DATOS TÉCNICOS:

Estado	Físico Líquido
Color	Marron pardusco
Densidad	1.08 ± 0.02 Kg./l
pH	3.5 – 5.5
Norma	ASTM C 494 tipos A y F.

DOSIFICACIÓN:

Se recomienda dosificar al aditivo MEGAPLAST 7030 en un rango de:
Para concretos plásticos. Del 0.8% al 0.12% del peso del contenido cementicio.

Para concretos fluidos. Del 1.2% al 1.8% del peso del contenido cementicio.

Para todos los casos se recomienda realizar pruebas preliminares para verificar el fraguado y la resistencia que se utilizarán en el proyecto.

No debe ser vertido en agregados y el concreto seco, ya que se obtendría una reducción de su performance debido a la absorción de parte del aditivo con los agregados.

Para mayor información, contactarse con su representante técnico de SOQUIMIC S.A.C.

HOJA DE DATOS TÉCNICOS

HDT/SQ: 1007
Rev. 04, Dic 2016

**MEGAPLAST 7030****ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE DE ALTO DESEMPEÑO**

RECOMENDACIÓN: Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma natural o sintética y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.

PRESENTACIÓN: *MEGAPLAST 7030* se suministra en:

- Cilindros de 208 litros.
- Tanques de 1000 litros.
- A granel (para consumo masivo).

ALMACENAMIENTO: MEGAPLAST 7030, si se almacena en su envase original bien cerrado, bajo las condiciones óptimas de almacenaje, tiene una vida útil de 12 meses como mínimo a temperaturas entre 5 °C y 35 °C. Para mayor información contactarse con su representante técnico de SOQUIMIC S.A.C.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD: Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

OBSERVACIONES: Para información adicional sobre este producto o para su uso en el desarrollo de mezclas de concreto con características especiales de desempeño, consulte a su representante técnico de SOQUIMIC SAC.

La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 51 (1) 5857 - 969 ó descargarla a través de Internet en nuestra página web: WWW.SOQUIMIC.COM

ANEXO N° 04: FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO.



Caring about quality
Baltic Control[®]
Baltic Control CMA S.A.

CERTIFICADO DE CALIDAD
N° 2017000508

CMA 1424/2017

1. CLIENTE:

RAZÓN SOCIAL: CEMEX PERU S.A.

DIRECCIÓN: AV. REPÚBLICA DE COLOMBIA 791 OFIC. 503, SAN ISIDRO, LIMA – PERÚ

2. DATOS DEL LOTE

PRODUCTO DECLARADO: CEMENTO PORTLAND – CEM I 52.5N – USO ESTRUCTURAL

NOMBRE DE EMBARCACIÓN: MV TITAN

ENSAYOS EFECTUADOS POR: VISSAI NINH BINH JOINT STOCK COMPANY

3. ALCANCE:

LOS RESULTADOS DE LA MUESTRA DE PRODUCTO FUERON COMPARADOS CON LA NTP 334.009.2016

4. DE LA INSPECCION:

DE LOS RESULTADOS QUE SE DETALLAN A CONTINUACION CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ANALIZADA.

5. RESULTADOS:

REQUERIMIENTOS QUIMICOS

REQUERIMIENTOS	ESPECIFICACION NTP 334.009-2016	RESULTADO	EVALUACION
Oxido de Magnesio (MgO) - % Máx.	6.0	1.68	CONFORME
Trióxido de Azufre (SO ₂) - % Máx.	3.0	2.46	CONFORME
Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃) - % Máx.	N.E.	4.68	N.E.
Oxido Férrico (Fe ₂ O ₃) - % Máx.	N.E.	2.97	N.E.
R ₂ O (Total Álcali) - % Máx.	0.6	0.39	CONFORME

N.E. NO ESPECIFICA

REQUERIMIENTOS FISICOS

REQUERIMIENTOS	ESPECIFICACION NTP 334.009- 2016	RESULTADO	EVALUACION
1. Resistencia a la Comprensión, Min(Mpa)			
3 Dias Mín.	12	23.76	CONFORME
7 Dias Mín.	19	33.70	CONFORME
28 Dias Mín.	28	43.63	CONFORME
2. Tiempo de Fraguado Inicial, Vicat (Minutos), Min	45	125	CONFORME
Tiempo de Fraguado Final, Vicat (Minutos), Max	<375	175	CONFORME
3. Prueba de Finura			
Superficie específica (m ² /kg) Min.	260	349.7	CONFORME
Retenido en tamiz de 45µm %	N.E.	4.6	N.E.

CCP/ce

Pág. 1 de 2

Global, Independent Inspection,
Testing and Certification services



International Federation
of Inspection Agencies

Baltic Control CMA S.A.
Antigua Carretera Panamericana Sur Km. 32.5
Lurin - Perú

Phone Central: (+511) 660 2323

Our General terms and Conditions are available in full our www.balticcontrol.com or, at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the World



Caring about quality
Baltic Control[®]
 Baltic Control CMA S.A.

CERTIFICADO DE CALIDAD
N° 2017000508

CMA 1424/2017

4. Expansión en autoclave-Max %	0.80	0.06	CONFORME
5. Contenido de aire en el mortero -Max.	12	5.6	CONFORME

N.E: NO ESPECIFICA

MÉTODOS DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: BS EN 196.1 - 2005
 CONTENIDO DE AIRE DEL MORTERO: ASTM C 185-08
 FINURA, SUPERFICIE ESPECÍFICA BLAINE: BS EN 196.6 - 2010
 FRAGUADA VICAT: BS EN 196.3- 2005
 ÓXIDO DE MAGNESIO; TRIOXIDO DE AZUFRE, TRIOXIDO DE ALUMINIO, ÓXIDO DE SÍLICE, TRIOXIDO DE FIERRO, R2O (TOTAL ÁLCALI): BS EN 196.2

6. CONCLUSIÓN:

EL PRODUCTO CEMENTO PORTLAND – CEM I 52.5N – USO ESTRUCTURAL EVALUADO ES CONFORME CON RESPECTO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA REQUISITO: NTP 334.009- 2016 CEMENTOS. CEMENTO PORTLAND. REQUISITOS

7. PERIODO DE VALIDEZ DEL CERTIFICADO DE CALIDAD:

90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE CERTIFICADO.

FECHA DE EMISIÓN: 02 DE JUNIO DEL 2017



Caring about quality
Baltic Control[®]
 Baltic Control CMA S.A.

Maria Elena Cerrón Méndez
 Gerente de Certificaciones e Inspecciones



OCP/rr

Pág. 2 de 2

Global Inspection and
 Testing and Certification services

Baltic Control CMA S.A.
 Antigua Carretera Panamericana Sur Km
 Lurín - Perú

Phone Central: (+511) 660 2323

Our General terms and Conditions are available in full on www.balticcontrol.com or, at your request
 Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the World



ANEXO N° 05: DISEÑOS DE CONCRETOS PREMEZCLADO 12 HORAS, 24 HORAS, 28 DÍAS.

DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM² A 12 HORAS		
TITULO DE TESIS: "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS – CHOSICA"		
UBICACIÓN: CHOSICA - LIMA		
FECHA: ABRIL 2018		
AUTOR: WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA.		
CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO		
Cemento	Portland Tipo I	
Marca y Tipo	Quisqueya uso estructural	
Procedencia	CEMEX	
Densidad Relativa	3.15	
AGUA		
Agua de consumo , potabilizada de la red pública de Huachipa		
Sanjuán de Lurigancho-Lima		
Peso Específico del Agua	1,000.00	kg/m ³
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS		
	AG.FINO	AG. GRUESO
CANTERA	Sur Miranda	Sandro-Huachipa
PERFIL DE AGREGADO		Angular
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1,543.0	1,434.00
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1,789.0	1,516.00
PESO ESPECIFICO SECO (kg/m ³)	2,660.0	2,720.00
MODULO DE FINEZA	3.04	6.4
TMN DEL AGREGADO HUSO 67		3/4"
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.73%	1.02%
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.74%	0.67%
NO PRESENTA SALES.		
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO		
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO	210	Kg/cm ²
DESVIACIÓN STANDARD-PLANTA CONCRTERA	30	Kg/cm ²
ASENTAMIENTO SLUMP	5"	Pulgada
PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO PARA TMN	2.0%	
CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICIÓN		
DURANTE EL VACIADO:		
Temperatura promedio Invierno en Lima Metropolitana	26°C	
Humedad relativa	60%	
CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA:		
Durante transporte	23°C	
1.-SELECCIÓN DE LA RESITENCIA REQUERIDA f'cr		
f'cr= f'c+1.33 f'c	1.33	
f'cr=	249.9	Kg/cm ²
2.-TMN DEL AG	3/4"	Pulgada
3.-ASENTAMIENTO SLUMP	5"	Pulgadas
4.-CONTENIDO DE AGUA	226	
5.-CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.0%	
6.-SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO	0.5	
7.-CONTENIDO DE CEMENTO	452	kg

POR EL METODO DEL ACI 211			
8.-SELECCIÓN DEL PESO DEL AGREGADO GRUESO			
b/bo =	0.59		
bo=	1,516	kg/m3	
b=	894.44	kg	
9.-SUMA DE LOS VOLUMENES ABSOLUTOS DE TODOS LOS MATERIALES			
Cemento	452/3150 =	0.14349	m3
Agua	226/1000 =	0.22600	m3
Aire	2.0/100 =	0.02000	%
Agregado Grueso	894.44/2720=	0.32884	m3
		0.71833	m3
10.-CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO			
Volumen del Agregado fino	1-0.71833	0.28167	m3
11.-CALCULO DEL PESO EN ESTADO SECO DEL AGREGADO FINO			
Peso en estado seco del Agregado fino	0.28167*2660	749	kg
12.-PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO			
Cemento	452	kg	
Agua	226	lt	
Arena	749	kg	
Piedra	894.44	kg	
Aire	2.0%	%	
13.-DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD			
Aporte de Agua Por Humedad			
Agregado Grueso Peso x Humedad	894.44*(0.67/100)	5.99	lt
Agregado Fino Peso x Humedad	749x(0.74/100)	5.54	lt
Absorción de Agua			
Agregado Grueso Peso x Absorción	=894.44*(1.02/100)	9.12	lt
Agregado Fino Peso x Absorción	=749*(0.73/100)	5.47	lt
14.-APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS			
AG. GRUESO		-3.13	
AG. FINO		0.07	
		-3.06	
15.-APORTE DE AGUA DEL ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE			
Agua Retenida en el Diseño		95	lt
16.-CARACTERÍSTICAS DEL ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030			
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030			
CARACTERÍSTICA	:Aditivo Super plastificante		
ASPECTO	:Líquido		
COLOR	:Café		
DENSIDAD	1.08 kg/l +/- 0.02 kg/l		
17.-VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS Y ASENTAMIENTO (SLUMP)			
COMPONENTES DEL CONCRETO POR METRO CÚBICO		OPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	452 Kg	1	1
AGREGADO FINO	749 Kg	1.7	1.6
AGREGADO GRUESO	894 Kg	2.0	2.1
AGUA	134 Litros	13 (litros/bol.)	13 (litros/bol.)
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030 1.3%	5.9 Kg	597 (ml/bol.)	597 (ml/bol.)
	2236 Kg		
INCIDENCIAS			
CEMENTO	452 Kg		
AGREGADO FINO	789 Kg		
AGREGADO GRUESO	855 Kg		
AGUA	134 Litros		
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030 1.3%	5.9 Kg		
	2236 Kg		
DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM ² A 12 HORAS			
18.-TANDA PARA 25 LT EN LABORATORIO			
	0.025	m3	
Cemento (Kg)	11.30		
Piedra H-67 (kg)	21.37		
Arena (kg)	19.72		
Agua (kg)	3.35		
Aditivo (gramos)	162		

DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM² A 24 HORAS		
TITULO DE TESIS: "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS – CHOSICA"		
UBICACIÓN: CHOSICA - LIMA		
FECHA: ABRIL 2018		
AUTOR: WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA.		
CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO		
Cemento	Portland Tipo I	
Marca y Tipo	Quisqueya uso estructural	
Procedencia	CEMEX	
Densidad Relativa	3.15	
AGUA		
Agua de consumo , potabilizada de la red pública de Huachipa Sanjuán de Lurigancho-Lima		
Peso Específico del Agua	1,000.00 kg/m ³	
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS		
	AG.FINO	AG. GRUESO
CANTERA	Sur Miranda	sandro-Huachipa Angular
PERFIL DE AGREGADO		
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1,543.0	1,434.00
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1,789.0	1,516.00
PESO ESPECÍFICO SECO (kg/m ³)	2,660.0	2,720.00
MODULO DE FINEZA	3.4	6.4
TMN DEL AGREGADO HUSO 67		3/4"
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.73%	1.02%
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.74%	0.67%
NO PRESENTA SALES.		
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO		
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO	210	Kg/cm ²
DESVIACIÓN STANDARD-PLANTA CONCRTERA	30	Kg/cm ²
ASENTAMIENTO SLAM	5"	Pulgada
PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO PARA TMN	2.0%	
CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICIÓN		
DURANTE EL VACIADO:		
Temperatura promedio Invierno en Lima Metropolitana	26°C	
Humedad relativa	60%	
CONDICIONES A LA QUE ESTARÁ EXPUESTA:		
Durante transporte	23°C	
1.-SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA f'cr		
f'cr= f'c+1.33 f'c	1.33	
f'cr=	249.9	Kg/cm ²
2.-TMN DEL AG	3/4"	Pulgada
3.-ASENTAMIENTO SLUMP	5"	Pulgadas
4.-CONTENIDO DE AGUA (tabla 01)	226	
5.-CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.0%	
6.-SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO	0.59	
7.-CONTENIDO DE CEMENTO	383	kg
POR EL METODO DEL ACI 211		
8.-SELECCIÓN DEL PESO DEL AGREGADO GRUESO		
b/bo =	0.5900	
bo=	1,516.00	kg/m ³
b=	894.44	kg

9.- SUMA DE LOS VOLUMENES ABSOLUTOS DE TODOS LOS MATERIALES			
Cemento	452/3150 =	0.12160	m3
Agua	226/1000 =	0.22600	m3
Aire	2.0/100 =	0.02000	%
Agregado Grueso	886.06/2720=	<u>0.32884</u>	m3
		0.69644	m3
10.-CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO			
Volumen del Agregado fino	1-0.69644	0.30356	m3
11.-CALCULO DEL PESO EN ESTADO SECO DEL AGREGADO FINO			
Peso en estado seco del Agregado fino	0.30356*2660	807	kg
12.-PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO			
Cemento	383	kg	
Agua	226	lt	
Arena	807	kg	
Piedra	894.44	kg	
Aire	2.0%	%	
13.-DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD			
Aporte de Agua Por Humedad			
Agregado Grueso Peso x Humedad	894.44*(0.67/100)	5.99 lt	
Agregado Fino Peso x Humedad	807x(0.74/100)	5.98 lt	
Absorción de Agua			
Agregado Grueso Peso x Absorción	=894.44*(1.02/100)	9.12 lt	
Agregado Fino Peso x Absorción	=807*(0.73/100)	5.89 lt	
14.-APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS			
AG. GRUESO		-3.13	
AG. FINO		<u>0.08</u>	
		-3.05	
15.-APORTE DE AGUA DEL ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE			
Agua Retenida en el Diseño		70	lt
16.-CARACTERÍSTICAS DEL ADITIVO HIPEPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030			
MEGAPLAST 7030			
CARACTERÍSTICA	:Aditivo Super plastificante		
ASPECTO	:Líquido		
COLOR	:Café		
DENSIDAD	1.08 kg/l +/- 0,02 kg/l		
17.-VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS Y ASENTAMIENTO (SLUMP)			
COMPONENTES DEL CONCRETO POR METRO CÚBICO		DORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	383 Kg	1	1
AGREGADO FINO	807 Kg	2.1	2.0
AGREGADO GRUESO	894 Kg	2.3	2.4
AGUA	159 Litros	18 (litros/bol.)	18 (litros/bol.)
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030 1.3%	5.0 Kg	597 (ml/bol.)	597 (ml/bol.)
	2249 Kg		
INCIDENCIA			
CEMENTO	383 Kg		
AGREGADO FINO	817 Kg		
AGREGADO GRUESO	885 Kg		
AGUA	159 Litros		
HIPERPLASTIFICANTE MEGAPLAST 7030 1.3%	5.0 Kg		
	2249 Kg		
DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 KG/CM ² A 24 HORAS			
18.-TANDA PARA 25 LT EN LABORATORIO			
	0.025	m3	
Cemento (Kg)	9.58		
Piedra H-67 (kg)	22.12		
Arena (kg)	20.42		
Agua (kg)	3.98		
Aditivo (gramos)	136.94		

DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM² A 28 DIAS

TITULO DE TESIS: "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS – CHOSICA"

UBICACIÓN: CHOSICA - LIMA

FECHA: ABRIL 2018

AUTOR: WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA.

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO

Cemento	Portland Tipo I
Marca y Tipo	Quisqueya uso estructural
Procedencia	CEMEX
Densidad Relativa	3.15

AGUA

Agua de consumo, potabilizada de la red pública de Huachipa		
Sanjuán de Lurigancho-Lima		
Peso Específico del Agua	1,000.00	kg/m ³

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

	AG.FINO	AG. GRUESO
CANTERA	Sur Miranda	Sandro - Huachipa
PERFIL DE AGREGADO		Angular
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1,543.0	1,434.00
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1,789.0	1,516.00
PESO ESPECÍFICO SECO (kg/m ³)	2,660.0	2,720.00
MODULO DE FINEZA	3.04	6.4
TMN DEL AGREGADO HUSO 67		3/4"
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.73%	1.02%
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.74%	0.67%
NO PRESENTA SALES.		

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO PARA EL DISEÑO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO	210	Kg/cm ²
DESVIACIÓN STANDARD-PLANTA CONCRTERA	30	Kg/cm ²
ASENTAMIENTO SLAM	5"	Pulgada
PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO PARA TMN	2.0%	

CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICIÓN

DURANTE EL VACIADO:		
Temperatura promedio Invierno en Lima Metropolitana	26°C	
Humedad relativa	60%	
CONDICIONES A LA QUE ESTARÁ EXPUESTA:		
Durante transporte	23°C	

1.- SELECCIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA f'cr

f'cr = f'c + 1.33 f'c	1.33	
f'cr =	249.9	Kg/cm ²
2.- TMN DEL AG	3/4"	Pulgada
3.- ASENTAMIENTO SLUMP	5"	Pulgadas
4.- CONTENIDO DE AGUA (tabla 01)	216	
5.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.0%	
6.- SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO	0.8	
7.- CONTENIDO DE CEMENTO	270	kg

POR EL METODO DEL ACI 211

8.- SELECCIÓN DEL PESO DEL AGREGADO GRUESO

b/bo =	0.6000	
bo =	1,516.00	kg/m ³
b =	909.60	kg

ANEXO N° 06: CERTIFICADOS DE ROTURAS DE CONCRETO LABORATORIO.



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EMC-001
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-39 / MTC E-704	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA : 11/04/2017 MATERIAL : CONCRETO

N° DE CERTIFICADO **EMC-CTC-1821151**

INFORMACION DEL CLIENTE	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
CLIENTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
F. DE EMISION	: 09/05/2018
TECNICO	: MAAM

Codigo / Guia Remision	Elemento	Resistencia f'c (kg/cm²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (horas)	Diámetro Testigo (cm.)	Area (cm²)	Carga Total (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (%)
M-001	MUESTRAS DE LABORATORIO A 12 HORAS	210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	16886	215	214	102%
M-002		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	16650	212		
M-003		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17122	218	221	105%
M-004		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17593	224		
M-005		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	16336	208	215	102%
M-006		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17436	222		
M-007		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17279	220	218	104%
M-008		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	16965	216		
M-009		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17122	218	222	106%
M-010		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17750	226		
M-011		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	17514	223	219	104%
M-012		210	04/05/2018	05/05/2018	12 HORAS	10.0	78.54	16808	214		

PRENSA DIGITAL AUTOMATICA - VERSION 2014 - Indicador W57E-TOUCH			
Marca	: FORNEY	Serie	: 14135
Capacidad	: 1100 KN	Bomba	: Hidraulica - Electrica
Modelo	: F-1100KN - VFD/Auto	Marca	: Power Team
Fecha de Calibración : 20 de Diciembre de 2017			

OBSERVACIONES:
 Los testigos de concreto, fueron entregados por el peticionario, en el local de ORION LABORATORIOS EIRL



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
 Ing. Luis Toledano Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56551

Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15, Lurigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
 laboratorio@orionrcp.com | areatecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EMC-001
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : CONCRETO
ASTM C-39 / MTC E-704	

N° DE CERTIFICADO EMC-CTC-1821152

INFORMACION DEL CLIENTE	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
CLIENTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
F. DE EMISIÓN	: 09/05/2018
TÉCNICO	: MAAM

Codigo / Guia Remision	Elemento	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (horas)	Diametro Testigo (cm.)	Area (cm ²)	Carga Total (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (Kg/cm ²)	Esfuerzo Promedio (%)
M-001	MUESTRAS DE LABORATORIO A 24 HORAS	210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	19792	252	246	117%
M-002		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	18771	239		
M-003		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	18614	237	244	116%
M-004		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	19635	250		
M-005		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	18457	235	231	110%
M-006		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	17829	227		
M-007		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	18692	238	252	120%
M-008		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	20813	265		
M-009		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	19007	242	232	110%
M-010		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	17436	222		
M-011		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	19242	245	239	114%
M-012		210	05/05/2018	06/05/2018	24 HORAS	10.0	78.54	18300	233		

PRENSA DIGITAL AUTOMÁTICA - VERSION 2014 - Indicador W57E-TOUCH			
Marca	: FORNEY	Serie	: 14135
Capacidad	: 1100 KN	Bomba	: Hidráulica - Eléctrica
Modelo	: F-1100KN - VFD/Auto	Marca	: Power Team
Fecha de Calibración : 20 de Diciembre de 2017			

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

 Iny. Luis Taboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56551

OBSERVACIONES:

Los testigos de concreto, fueron entregados por el peticionario, en el local de ORION LABORATORIOS EIRL



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EMC-001
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA : 11/04/2017 MATERIAL : CONCRETO
ASTM C-39 / MTC E-704	

N° DE CERTIFICADO

EMC-CTC-1821158

INFORMACION DEL CLIENTE	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
CLIENTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
F. DE EMISION	: 01/05/2018
TECNICO	: MAAM

Codigo / Guia Remision	Elemento	Resistencia f'c (kg/cm²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Diametro Testigo (cm.)	Area (cm²)	Carga Total (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (%)
M-001	MUESTRAS DE LABORATORIO A 28 días	210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	16886	215	214	102%
M-002		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	16650	212		
M-003		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17122	218	215	102%
M-004		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	16572	211		
M-005		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17436	222	224	106%
M-006		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17671	225		
M-007		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	18064	230	238	113%
M-008		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	19242	245		
M-009		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17671	225	229	109%
M-010		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	18221	232		
M-011		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17829	227	221	105%
M-012		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	16808	214		

PRENSA DIGITAL AUTOMATICA - VERSION 2014 - Indicador W57E-TOUCH			
Marca	: FORNEY	Serie	: 14135
Capacidad	: 1100 KN	Bomba	: Hidraulica - Electrica
Modelo	: F-1100KN - VFD/Auto	Marca	: Power Team
Fecha de Calibración : 20 de Diciembre de 2017			

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Iny. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

OBSERVACIONES:

Los testigos de concreto, fueron entregados por el peticionario, en el local de ORION LABORATORIOS EIRL

Los Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15, Lurigancho | Telf. 371 0531 - 371 0475 | Entel: 971 707 204 - 936 601 894 - 945 101 989
laboratorio@orionrcp.com | areatecnica@orionrcp.com | ventas@orionrcp.com | www.orionrcp.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EMC-001
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : CONCRETO
ASTM C-39 / MTC E-704	

N° DE CERTIFICADO **EMC-CTC-1821171**

INFORMACION DEL CLIENTE	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
CLIENTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
F. DE EMISION	: 01/06/2018
TECNICO	: MAAM

Codigo / Guia Remision	Elemento	Resistencia Fc (kg/cm²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Diametro Testigo (cm.)	Area (cm²)	Carga Total (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (%)
M-013	Concreto de fc' 210 kg/cm2 a 12 horas	210	04/05/2018	07/05/2018	3	10.0	78.54	29845	380	378	180%
M-014		210	04/05/2018	07/05/2018	3	10.0	78.54	29452	375		
M-015		210	04/05/2018	07/05/2018	3	10.0	78.54	30238	385	390	186%
M-016		210	04/05/2018	07/05/2018	3	10.0	78.54	31023	395		
M-017		210	04/05/2018	11/05/2018	7	10.0	78.54	32201	410	418	199%
M-018		210	04/05/2018	11/05/2018	7	10.0	78.54	33379	425		
M-019		210	04/05/2018	11/05/2018	7	10.0	78.54	32830	418	417	198%
M-020		210	04/05/2018	11/05/2018	7	10.0	78.54	32594	415		
M-021		210	04/05/2018	18/05/2018	14	10.0	78.54	40055	510	508	242%
M-022		210	04/05/2018	18/05/2018	14	10.0	78.54	39663	505		
M-023		210	04/05/2018	18/05/2018	14	10.0	78.54	40448	515	520	248%
M-024		210	04/05/2018	18/05/2018	14	10.0	78.54	41233	525		
M-025		210	04/05/2018	01/06/2018	28	10.0	78.54	43982	560	570	271%
M-026		210	04/05/2018	01/06/2018	28	10.0	78.54	45553	580		
M-027		210	04/05/2018	01/06/2018	28	10.0	78.54	46731	595	585	279%
M-028		210	04/05/2018	01/06/2018	28	10.0	78.54	45160	575		

PRENSA DIGITAL AUTOMATICA - VERSION 2014 - Indicador W57E-TOUCH			
Marca	: FORNEY	Serie	: 14135
Capacidad	: 1100 KN	Bomba	: Hidraulica - Electrica
Modelo	: F-1100KN - VFD/Auto	Marca	: Power Team
Fecha de Calibración : 01 de Junio de 2018			

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56551

OBSERVACIONES:

Los testigos de concreto, fueron entregados por el peticionario, en el local de ORION LABORATORIOS EIRL



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EMC-001
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : CONCRETO
ASTM C-39 / MTC E-704	

N° DE CERTIFICADO **EMC-CTC-1821172**

INFORMACION DEL CLIENTE	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
CLIENTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
F. DE EMISION	: 02/06/2018
TECNICO	: MAAM

Codigo / Guia Remision	Elemento	Resistencia Fc (kg/cm²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Diametro Testigo (cm.)	Area (cm²)	Carga Total (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (%)
M-013	Concreto de fc' 210 kg/cm2 a 24 horas	210	05/05/2018	08/05/2018	3	10.0	78.54	29217	372	374	178%
M-014		210	05/05/2018	08/05/2018	3	10.0	78.54	29452	375		
M-015		210	05/05/2018	08/05/2018	3	10.0	78.54	30473	388	392	186%
M-016		210	05/05/2018	08/05/2018	3	10.0	78.54	31023	395		
M-017		210	05/05/2018	12/05/2018	7	10.0	78.54	35343	450	455	217%
M-018		210	05/05/2018	12/05/2018	7	10.0	78.54	36128	460		
M-019		210	05/05/2018	12/05/2018	7	10.0	78.54	37071	472	467	222%
M-020		210	05/05/2018	12/05/2018	7	10.0	78.54	36285	462		
M-021		210	05/05/2018	19/05/2018	14	10.0	78.54	37699	480	485	231%
M-022		210	05/05/2018	19/05/2018	14	10.0	78.54	38485	490		
M-023		210	05/05/2018	19/05/2018	14	10.0	78.54	38877	495	485	231%
M-024		210	05/05/2018	19/05/2018	14	10.0	78.54	37306	475		
M-025		210	05/05/2018	02/06/2018	28	10.0	78.54	39663	505	502	239%
M-026		210	05/05/2018	02/06/2018	28	10.0	78.54	39113	498		
M-027		210	05/05/2018	02/06/2018	28	10.0	78.54	40055	510	515	245%
M-028		210	05/05/2018	02/06/2018	28	10.0	78.54	40841	520		

PRENSA DIGITAL AUTOMATICA - VERSION 2014 - Indicador W57E-TOUCH			
Marca	: FORNEY	Serie	: 14135
Capacidad	: 1100 KN	Bomba	: Hidraulica - Electrica
Modelo	: F-1100KN - VFD/Auto	Marca	: Power Team
Fecha de Calibración : 01 de Junio de 2018			

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
 INPE DE LABORATORIO
 CIP. 56551

OBSERVACIONES:

Los testigos de concreto, fueron entregados por el peticionario, en el local de ORION LABORATORIOS EIRL



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

ORION LABORATORIOS E.I.R.L. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	FORMATO DE ENSAYO F-EMC-001
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	REVISION : 0.0 FECHA DE CREA. : 11/04/2017 MATERIAL : CONCRETO
ASTM C-39 / MTC E-704	

N° DE CERTIFICADO **EMC-CTC-1821164**

INFORMACION DEL CLIENTE	
SOLICITANTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
CLIENTE	: BACHILLER WASHINGTON HUSSEIN MORENO ARTEAGA
PROYECTO	: TESIS "DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCION DE VIAS - CHOSICA"
UBICACIÓN	: CHOSICA
F. DE EMISION	: 01/05/2018
TECNICO	: MAAM

Codigo / Guía Remision	Elemento	Resistencia Fc (kg/cm²)	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Diametro Testigo (cm.)	Area (cm²)	Carga Total (Kg)	Esfuerzo (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (Kg/cm²)	Esfuerzo Promedio (%)
M-013	Concreto de fc' 210 kg/cm2 a 28 dias	210	03/04/2018	06/04/2018	3	10.0	78.54	5812	74	77	37%
M-014		210	03/04/2018	06/04/2018	3	10.0	78.54	6283	80		
M-015		210	03/04/2018	06/04/2018	3	10.0	78.54	6597	84	86	41%
M-016		210	03/04/2018	06/04/2018	3	10.0	78.54	6912	88		
M-017		210	03/04/2018	10/04/2018	7	10.0	78.54	9896	126	132	63%
M-018		210	03/04/2018	10/04/2018	7	10.0	78.54	10760	137		
M-019		210	03/04/2018	10/04/2018	7	10.0	78.54	11231	143	137	65%
M-020		210	03/04/2018	10/04/2018	7	10.0	78.54	10210	130		
M-021		210	03/04/2018	17/04/2018	14	10.0	78.54	14059	179	184	88%
M-022		210	03/04/2018	17/04/2018	14	10.0	78.54	14844	189		
M-023		210	03/04/2018	17/04/2018	14	10.0	78.54	15158	193	189	90%
M-024		210	03/04/2018	17/04/2018	14	10.0	78.54	14530	185		
M-025		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	16493	210	213	101%
M-026		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	16965	216		
M-027		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17514	223	222	106%
M-028		210	03/04/2018	01/05/2018	28	10.0	78.54	17357	221		

PRENSA DIGITAL AUTOMATICA - VERSION 2014 - Indicador W57E-TOUCH			
Marca	: FORNEY	Serie	: 14135
Capacidad	: 1100 KN	Bomba	: Hidraulica - Electrica
Modelo	: F-1100KN - VFD/Auto	Marca	: Power Team
Fecha de Calibración : 01 de Junio de 2018			

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taboada Pajalios
Ing. Luis Taboada Pajalios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 56551

OBSERVACIONES:

Los testigos de concreto, fueron entregados por el peticionario, en el local de ORION LABORATORIOS EIRL

ANEXO N° 07: SEGUIMIENTOS DE PROBETAS A DIFERENTES EDADES.

SEGUIMIENTOS DE PROBETAS A DIFERENTES EDADES					
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 12 horas: A/C: 0.29					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	fc 210 kg/cm ²
04/05/2018	05/05/2018	12 horas	102	m- 1	215
			101	m- 2	212
			104	m- 3	218
			107	m- 4	224
			100	m- 5	210
			106	m- 6	222
			105	m- 7	220
			103	m- 8	216
			104	m- 9	218
			108	m- 10	226
			106	m- 11	223
			102	m- 12	214
			1247	2618	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 12 horas: A/C: 0.29					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	fc 210 kg/cm ²
04/05/2018	07/05/2018	3dias	181	m- 13	380
			179	m- 14	375
			183	m- 15	385
			188	m- 16	395
			731	1535	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 12 horas: A/C: 0.29					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	fc 210 kg/cm ²
04/05/2018	11/05/2018	7 dias	195	m- 17	410
			202	m- 18	425
			199	m- 19	418
			198	m- 20	415
			794	1668	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 12 horas: A/C: 0.29					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	fc 210 kg/cm ²
04/05/2018	18/05/2018	14 dias	243	m- 21	510
			240	m- 22	505
			245	m- 23	515
			250	m- 24	525
			979	2055	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 12 horas: A/C: 0.29					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	fc 210 kg/cm ²
04/05/2018	01/06/2018	28 dias	267	m- 25	560
			276	m- 26	580
			283	m- 27	595
			274	m- 28	575
			1100	2310	

SEGUIMIENTO DE PROBETAS A DIFERENTES EDADES					
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 24 horas: A/C: 0.41					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
05/05/2018	06/05/2018	24 horas	120	m- 1	252
			114	m- 2	239
			113	m- 3	237
			119	m- 4	250
			112	m- 5	235
			108	m- 6	227
			113	m- 7	238
			126	m- 8	265
			115	m- 9	242
			106	m- 10	222
			117	m- 11	245
			111	m- 12	233
			1374	2885	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 24 horas: A/C: 0.41					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
05/05/2018	08/05/2018	3 dias	177	m- 13	372
			179	m- 14	375
			185	m- 15	388
			188	m- 16	395
			729	1530	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 24 horas: A/C: 0.41					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
05/05/2018	12/05/2018	7 dias	214	m- 17	450
			219	m- 18	460
			225	m- 19	472
			220	m- 20	462
			878	1844	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 24 horas: A/C: 0.41					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
05/05/2018	19/05/2018	14 dias	229	m- 21	480
			233	m- 22	490
			236	m- 23	495
			226	m- 24	475
			924	1940	
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 24 horas: A/C: 0.41					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
05/05/2018	02/06/2018	28 dias	240	m- 25	505
			237	m- 26	498
			243	m- 27	510
			248	m- 28	520
			968	2033	

SEGUIMIENTO DE PROBETAS A DIFERENTES EDADES					
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 28 días: A/C: 0.73					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
03/04/2018	01/05/2018	12 horas	102	m- 1	215
			101	m- 2	212
			104	m- 3	218
			100	m- 4	211
			106	m- 5	222
			107	m- 6	225
			110	m- 7	230
			117	m- 8	245
			107	m- 9	225
			110	m- 10	232
			108	m- 11	227
			102	m- 12	214
1,274					2676
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 28 días: A/C: 0.73					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
03/04/2018	06/04/2018	3 días	35	m- 13	74
			38	m- 14	80
			40	m- 15	84
			42	m- 16	88
155					326
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 28 días: A/C: 0.73					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
03/04/2018	10/04/2018	7 días	60	m- 17	126
			65	m- 18	137
			68	m- 19	143
			62	m- 20	130
255					536
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 28 días: A/C: 0.73					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
03/04/2018	17/04/2018	14 días	85	m- 21	179
			90	m- 22	189
			92	m- 23	193
			88	m- 24	185
355					746
concreto de f'c 210 kg/cm ² a 28 días: A/C: 0.73					
fecha de inicio	fecha de rotura	edad	%	Muestras	f'c 210 kg/cm ²
03/04/2018	01/05/2018	28 días	100	m- 25	210
			103	m- 26	216
			106	m- 27	223
			110	m- 28	221
419					870

ANEXO N° 08: FICHA DE CONTROL DE PROBETAS.

FICHA TECNICAS DE ENSAYOS DE PROBETAS				
<u>REGISTRO DE PROBETAS EN LABORATORIO DE CONCRETERA PERUMIX SAC</u>				
TITULO DE TESIS:		DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MUROS DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS- CHOSICA		
AUTOR:		MORENO ARTEAGA WASHINGTON HUSSEIN		
UBICACIÓN DE LABORATORIO:		AV. JACARANDA S/N LURIGANCHO- HUACHIPA		
FECHA:		ABRIL DEL 2018		
CANTIDAD DE PROBETAS	MOLDES	ADITIVOS	A/C	DISEÑO DE CONCRETO
MUETRAS 28 UNIDADES	4"X8"	1.3%	0.29	12 HORAS
MUETRAS 28 UNIDADES		1.3%	0.41	24 HORAS
MUETRAS 28 UNIDADES		0.09%	0.7	28 DIAS
TOTAL DE PROBETAS		84	UNIDADES	
				
Tanda para muestras		Temperatura del clima		Total de probetas
OBSERVACION DEL CLIMA:		Encontramos una temperatura de 21°		

FICHA TECNICAS DE ENSAYOS DE PROBETAS

REGISTRO DE PROBETAS APLICANDO LA MAQUINA LA COMPRESION EN LABORATORIO ORION.

TITULO DE TESIS: DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MUROS DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS- CHOSICA

AUTOR: MORENO ARTEAGA WASHINGTON HUSSEIN

UBICACIÓN DE LABORATORIO: AV. JACARANDA S/N LURIGANCHO- HUACHIPA

FECHA: ABRIL-MAYO DEL 2018

CANTIDAD DE PROBETAS	MOLDES	ADITIVOS		A/C		DISEÑO DE CONCRETO
MUETRAS 28 UNIDADES	4"X8"	S/. 0.01	S/. 0.29			12 HORAS
MUETRAS 28 UNIDADES		S/. 0.01	S/. 0.41			24 HORAS
MUETRAS 28 UNIDADES		S/. 0.00	S/. 0.70			28 DIAS

TOTAL DE PROBETAS S/. 84.00 UNIDADES

(a)

CONO

(b)

CONO Y SEPARACIÓN

(c)

CONO Y CORTE

(d)

CORTE

(e)

COLUMNAR

DE ACUERDO A LA NORMA ASTM C 39

C

D

E

 Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)	 Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo	 Tipo 3 Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados	 Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1	 Tipo 5 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)	 Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo
--	--	---	---	--	--

OBSERVACION: EL 80% de las probetas se rompieron con la falla tipo D

ANEXO N° 09: METRADO Y PRESUPUESTO DEL MURO DE CONTENCIÓN.

PLANILLA DE METRADOS				
DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA.				
UBICACIÓN : CHOSICA-LURIGANCHO - LIMA			junio-18	
AUTOR: BACH. MORENO ARTEAGA, WASHINGTON HUSSEIN.				
ITEM	PARTIDA	UNID	N°	METRADO
01.00	OBRAS PROVISIONALES			
01.01	Cartel de Identificación de la Obra 2.40 x 3.60 m.	und		1.00
01.02	Alquiler de local para almacén y oficina	mes		1.00
01.03	Alquiler de local para campamento de maquinaria	mes		1.00
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES			
02.01	Limpieza de terreno manual	m2		900.00
02.02	Movilización y desmovilización de equipo y maquinaria	glb		1.00
02.03	Trazo y replanteo preliminar con equipo	m2		450.00
02.04	Señalización de seguridad de obra	m2		120.00
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
03.01	Desvío del cauce del río	m3	1	360.00
03.02	Excavación de terreno semirocoso con maquinaria	m3	1	1,850.40
03.03	Perfilado manual en zona de corte	m2	1	1,102.50
03.04	Relleno con material propio compactado con equipo liviano	m3		1,546.20
	Parte posterior al muro		1	1,382.40
	Parte Frontal al muro		1	207.00
	Relleno por tubería de alcantarillado		-1	-43.20
03.05	Eliminación de material excedente	m3	2	536.40
04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
04.01	Solado de concreto f'c=100Kg/cm2 e=4"	m2		423.00
05.00	ZAPATA DE CONCRETO ARMADO			
05.01	Encofrado y desencofrado de zapatas	m2		187.11
	Longitudinal		2	126.00
	Transversal		9	61.11
05.02	Concreto premezclado zapata f'c=210 kg/cm2	m3	1	467.50
05.03	Acero corrugado fy= 4200 kg/cm2 para zapatas	Kg		27,779.00
		Ø	Veces	
	As Sup.Inf. transversal zapata Ø1" @.20m (Principal)	1"	2.00	17,751.00
	As Sup.Inf. Long. zapata Ø3/4" @.20m (Temperatura)	3/4"	2.00	10,028.00

06.00	MURO DE CONCRETO ARMADO			
06.01	Encofrado y desencofrado de muros	m2		1,160.42
	Parte posterior		1	567.00
	Parte frontal		1	567.90
	Laterales		9	25.52
06.02	Concreto premezclado muro f'c=210 kg/cm2	m3	1	255.15
06.03	Acero fy= 4200 kg/cm2 para muros	Kg		24,910.00
		Ø	Veces	
	As Vertical Int. Pantalla Ø3/4" @.12m (Principal)	3/4"	1.00	8,101.00
	As Vertical Int. Pantalla Ø1/2" @.20m (Principal)	1/2"	1.00	1,377.00
	As Horizontal Int. Pantalla Ø1/2" @.12m (Temperatura)	1/2"	1.00	4,947.00
	As Vertical Ext. Pantalla Ø1/2" @.12m	1/2"	1.00	5,523.00
	As Horizontal Ext. Pantalla Ø=1/2" @.12m	1/2"	1.00	4,962.00
07.00	JUNTAS DE CONSTRUCCION			
07.01	Junta de Construcción Asfáltica	ml	2	106.20
08.00	MEDIO AMBIENTE			
08.01	Mitigación de Impacto Ambiental	glb	1.00	1.00
09.00	TUBERIA DE ALCANTARILLADO			
09.01	Instalación Provisional de tubería colectora de 4"	m	1.00	90.00
09.02	Instalación de tubería PVC-ISO4435 S-25 DN 200mm	m	1.00	90.00
09.03	Cama de apoyo para tubería h=0.10	m3	1.00	7.20
09.04	Relleno con arena gruesa h=0.50m	m3	1.00	36.00
10.00	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
10.01	Equipo de Protección Personal	Glb	1.00	1.00
10.02	Equipo de Protección Colectivo	Glb	1.00	1.00
11.00	VARIOS			
11.01	Relleno de Filtro con piedra over Ø=2"	m3		230.40
			1	172.80
			1	57.60
11.02	Tubería PVC-SAL de 2" para drenaje de muros	m		110.40
	Muro		32	38.40
	Zapata		48	72.00
11.03	Pruebas de Concreto	Un		12.00
11.04	Flete terrestre	glb		1.00
11.05	Limpieza final de obra	glb		1.00

Presupuesto					
Presupuesto	DISEÑO DE CONCRETO PREMEZCLADO A TEMPRANAS EDADES, EN MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DE VIAS - CHOSICA.				
AUTOR:	BACH. MORENO ARTEAGA, WASHINGTON HUSSEIN.				
				Costo al	31/06/2018
Lugar	LIMA - LIMA - CHOSICA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				1,785.00
01.01	Cartel de Identificación de Obra 3.60x2.40m	und	1.00	885.00	885.00
01.02	Alquiler de local para almacen y oficina	mes	1.00	400.00	400.00
01.03	Alquiler de local para campamento de Maquinaria	mes	1.00	500.00	500.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				12,396.10
02.01	Limpieza de terreno Manual	m2	900.00	3.21	2,889.00
02.02	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	und	1.00	5,500.00	5,500.00
02.03	Trazo y replanteo preliminar con equipo	m2	450.00	5.27	2,371.50
02.04	Señalización de seguridad de obra	m	120.00	13.63	1,635.60
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				113,219.27
03.01	Desvío del cauce de río	m3	360.00	8.87	3,193.20
03.02	Excavación de terreno semirocoso con maquinaria	m3	1,850.40	8.92	16,505.57
03.03	Perfilado Manual en zona de corte	m2	1,102.50	5.63	6,207.08
03.04	Relleno con material propio compactado con equipo liviano	m3	1,546.20	45.92	71,001.50
03.05	Eliminación de material excedente d=10Km	m3	536.40	30.41	16,311.92
04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				9,454.05
04.01	Solado de concreto $f_c=100\text{Kg/cm}^2$ $e=4"$	m2	423.00	22.35	9,454.05
05	ZAPATA DE CONCRETO ARMADO				293,486.14
05.01	Encofrado y desencofrado de zapatas	m2	187.11	64.07	11,988.14
05.02	Concreto premezclado zapata $f_c=210\text{ kg/cm}^2$	m3	467.50	348.41	162,881.68
05.03	Acero corrugado $f_y= 4200\text{ kg/cm}^2$ en zapata	kg	27,779.00	4.27	118,616.33

ANEXO N° 10: PLANOS.

