



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019”

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Vega Rivera, Sylvester Paul (ORCID: 0000-0002-6696-0368)

**ASESORA:**

Mg. Ing. Ramos Gallegos, Susy Giovana (ORCID: 0000-0003-0554-005X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por darme fortaleza y la oportunidad de alcanzar mis sueños, a mi esposa Yvonne y mi hija Catalina por ser fuente de inspiración para seguir adelante, a mis queridos padres y hermanos que con su cariño y apoyo incondicional me dan fuerzas para alcanzar mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, doy gracias a dios, por haberme dado fuerza y valor para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida, Manifiesto mi intenso y cordial gratitud a mi asesora: Ingeniera Ramos Gallegos Susy Giovana, por su generosa cooperación y su ayuda continua para la mejora del presente tesis; a nuestros profesores que durante nuestros años de aprendizaje nos enseñan con dedicación la esencia de esta bella carrera: la ingeniería civil, a mi esposa e hija por su apoyo incondicional y a mis padres y hermanos, que en todo momento manifestaron de manera valiosa todo su respaldo y aliento.

## **PÁGINA DEL JURADO**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

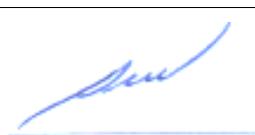
Yo, **VEGA RIVERA, Sylvester Paul** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

**“Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019”**, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 10 de diciembre de 2019

Apellidos y Nombres del Autor <b>VEGA RIVERA, Sylvester Paul</b>	
DNI: 45518571	Firma 
ORCID: 0000-0002-6696-0368	

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el Título de Ingeniero Civil presento a ustedes mi tesis titulada: “Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019” cuyo objetivo fue determinar cómo los procesos constructivos mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019.

La presente investigación está dividida en siete capítulos, los cuales presentan:

El Capítulo I: es la introducción, en la cual se consigna la situación problemática, los antecedentes, el marco teórico, la formulación del problema, la justificación, la enunciación de las conjeturas y los objetivos. El Capítulo II: comprende el método, confirmado por el diseño de la investigación, las variables, los métodos y técnicas utilizadas, los aspectos éticos. El Capítulo III: describe los resultados obtenidos. El Capítulo IV: abarca la discusión de los resultados. En el Capítulo V: está dedicado a conclusiones. Y en el Capítulo VI: se encuentra las recomendaciones. Por último, el capítulo VII: hace referencia a las fuentes bibliográficas, en las cuales se especifican las fuentes de consulta utilizadas en este estudio.

Los hallazgos de esta investigación son de trascendencia puesto que con ello se logra conocer aspectos centrales sobre los procesos constructivos y su adecuada aplicación para mejorar la durabilidad del concreto.

Señores miembros del jurado, espero que este Desarrollo de Proyecto de Investigación cumpla sus exigencias y reciba su aprobación.

El Autor

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO .....	14
2.1 Tipo y diseño de investigación .....	16
2.1.1 Enfoque de investigación.....	16
2.1.2 Nivel.....	17
2.1.3 Tipo.....	17
2.2 Operacionalización de variables .....	18
2.3 Población muestra y muestreo.....	21
2.3.1 Población.....	21
2.3.2 Muestra .....	21
2.3.3 Muestreo .....	21
2.3.4 Unidad de análisis.....	21
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	22
2.4.1 Técnica.....	22
2.4.2 Técnica de investigación.....	22
2.4.3 Instrumentos de recolección de datos.....	22
2.4.5 Validez del instrumento de recolección de datos.....	22
2.4.6 Validación.....	23
2.4.7 Confiabilidad .....	23
2.5 Procedimiento .....	23
2.6 Métodos de análisis de datos .....	41
2.7 Aspectos éticos.....	42
III. RESULTADOS .....	43
IV. DISCUSIÓN .....	59
V. CONCLUSIONES .....	63
VI. RECOMENDACIONES.....	65
VII. REFERENCIAS.....	67

ANEXOS.....	66
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	73
ANEXO 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	75
ANEXO 2.1 ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS.....	75
ANEXO 2.2 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN .....	76
ANEXO 2.3 ENSAYO DE PERMEABILIDAD .....	77
ANEXO 3. FICHA TECNICA DE MATERIALES.....	78
ANEXO 3.1 FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO TIPO V .....	78
ANEXO 3.2 FICHA TÉCNICA DE ADITIVO CHEMA PLAST .....	80
ANEXO 4. ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS Y SALMUERA .....	82
ANEXO 4.1 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (MUESTRA 1).....	82
ANEXO 4.2 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (MUESTRA 2).....	84
ANEXO 4.3 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (MUESTRA 3).....	86
ANEXO 4.6 ANÁLISIS QUÍMICO DE SALMUERA .....	88
ANEXO 5. ANÁLISIS DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS.....	89
ANEXO 5.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA ARENA .....	89
ANEXO 5.2 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA PIEDRA .....	93
ANEXO 6. ENSAYO DE COMPRESIÓN.....	97
ANEXO 6.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN 7 DÍAS CONCRETO 280 Fc=kg/cm2 .....	97
ANEXO 6.2 ENSAYO DE COMPRESIÓN 14 DÍAS CONCRETO 280 Fc=kg/cm2 .....	98
ANEXO 6.3 ENSAYO DE COMPRESIÓN 28 DÍAS CONCRETO 280 Fc=kg/cm2 .....	99
ANEXO 6.4 ENSAYO DE COMPRESIÓN 7 DÍAS CONCRETO 350 Fc=kg/cm2 .....	100
ANEXO 6.5 ENSAYO DE COMPRESIÓN 14 DÍAS CONCRETO 350 Fc=kg/cm2 ....	101
ANEXO 6.6 ENSAYO DE COMPRESIÓN 28 DÍAS CONCRETO 350 Fc=kg/cm2 ....	102
ANEXO 7. ENSAYO DE PERMEABILIDAD .....	103
ANEXO 7.1 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 7 DÍAS CONCRETO 280Fc=kg/cm2 ..	103
ANEXO 7.2 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 14 DÍAS CONCRETO 280Fc=kg/cm2	104
ANEXO 7.3 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 28 DÍAS CONCRETO 280Fc=kg/cm2	105
ANEXO 7.4 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 7 DÍAS CONCRETO 350Fc=kg/cm2 ..	106
ANEXO 7.5 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 14 DÍAS CONCRETO 350Fc=kg/cm2	107
ANEXO 7.6 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 28 DÍAS CONCRETO 350Fc=kg/cm2	108

## RESUMEN

La presente investigación denominada procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019, se ha realizado con la finalidad de determinar cómo los adecuados procesos constructivos mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huara 2019.

El estudio corresponde al tipo aplicada, con diseño de investigación experimental. Se ha utilizado el método de diseño y verificación del mismo por ensayo mediante laboratorio con la finalidad de poder indagar sobre la importancia de ejecutar un adecuado proceso constructivo para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas. La población estuvo conformada por el canal principal de salmuera la cual tiene una longitud de 1790 m, con una muestra tomada es de 49 m de canal. Se ha utilizado el instrumento de recolección de datos la cual cumple con el requerimiento de la investigación. Este instrumento ha sido validado por tres expertos los cuales determinaron los datos solicitados en la ficha son los necesarios para la investigación y sometido a la prueba de confiabilidad con las máquinas que se realizan los ensayos con su debida calibración de las mismas.

La conclusión más importante es evaluar las distintas etapas del proceso constructivo en el canal principal de salmuera tales como las propiedades del suelo, las propiedades de la salmuera, la calidad de los agregados y los ensayos realizados al concreto endurecido tales como compresión y ensayo de permeabilidad. Conocemos las exposiciones a la cual el concreto está expuesto para desarrollar un óptimo diseño de concreto que satisfaga las necesidades requeridas siendo el concreto  $f^c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  el óptimo ante las condiciones de exposición ambientales.

**Palabras clave:** Durabilidad, salmuera, permeabilidad.

## ABSTRACT

The present research called construction processes to improve the durability of the concrete of the main brine channel in Salinas, Huaura, Lima 2019, has been carried out in order to determine how the appropriate construction processes improve the durability of the concrete in the main brine channel at the Salinas Huaura 2019

The study corresponds to the type applied, with experimental research design. The method of design and verification by laboratory testing has been used in order to inquire about the importance of executing an adequate construction process to improve the durability of the concrete of the main brine channel in the Salinas. The population was conformed by the main brine channel which has a length of 1790 m, with a sample taken being 49 m of channel. The data collection instrument has been used which meets the research requirement. This instrument has been validated by three experts who determined the data requested in the file are those necessary for the investigation and submitted to the reliability test with the machines that perform the tests with their proper calibration.

The most important conclusion is to evaluate the different stages of the construction process in the main brine channel such as soil properties, brine properties, aggregate quality and tests on hardened concrete such as compression and permeability test. We know the exposures to which the concrete is exposed to develop an optimal design of concrete that meets the required needs, with the concrete  $f'c = 350 \text{ Kg / cm}^2$  being the optimum in the face of environmental exposure conditions.

**Keywords:** Durability, brine, permeability.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sal o denominada cloruro de sodio se encuentra naturalmente en grandes extensiones superficiales de nuestro planeta y en grandes cantidades en los océanos. Especialmente en Sudamérica y a lo largo de la costa peruana por lo cual es necesario que las construcciones en todo el litoral tengan un adecuado proceso constructivo debido a la presencia del salitre. Siendo un caso especial las construcciones ubicadas en la Salinas la cual tiene un contacto directo con la sal siendo vulnerables al deterioro por el salitre.



*Figura 1:* Estructuras de concreto armado deterioras por el salitre – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia

La causa principal del deterioro del canal principal de salmuera en la Salinas es un inadecuado proceso constructivo por lo cual debemos de considerar varios factores como el clima, las condiciones del suelo en la cual se va a realizar la obra, la calidad y tipos de materiales a emplear, para tomar medidas preventivas contra diferentes daños causados por el salitre la cual es provocada por el agua de lluvia, agua estancada o contacto directo con el agua. Así también cualquier humedad o contacto directo con el agua a través la superficie de las estructuras, provoca la reacción química eflorescencia la cual es perjudicial para cualquier tipo de estructura.



*Figura 2:* Canal principal de salmuera – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia

La durabilidad del concreto estructural tiene como objetivo soportar satisfactoriamente frente a los ataques físicos, químicos del ambiente y proteger íntegramente las estructuras y el acero refuerzo la cual se encuentran al interior del elemento estructural a lo largo del tiempo para cual fue diseñada. Para alcanzar una larga vida del concreto se deberá adoptar medidas especiales de protección para el concreto en estado plástico y endurecido, utilizando revestimientos antes y después de la colocación del concreto también se debe considerar un adecuado proceso de curado, en función a las condiciones y requerimientos para la cual son construidos.



*Figura 3:* falla estructural ocasionadas por deterioro por salitre – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de conocer ampliamente las características de la variable de estudio se analizó investigaciones del ámbito nacional, donde destaca el estudio de (Aguirre 2017) en su tesis titulada “Simulación estocástica del proceso constructivo de cimentaciones e indicadores de desempeño en la construcción del edificio industriales wankas, Huancayo 2017 para obtener el título en la universidad nacional del centro del Perú. Nos dice que en la actualidad el sector construcción tiene complicaciones durante los procesos constructivos de anteproyecto y ejecución, a través de la planificación desacertada y el manejo inadecuado de los recursos, utilizando modelos que determinan la planificación. Tiene como **objetivo** conocer la importancia de la evaluación progresiva del proceso constructivo de la obra a través del factor tiempo en la ejecución de una estructura Industrial. Esta posición no genera una situación real de una obra, el cual podría estudiarse mediante un sistema dinámico. Para realizar la simulación de las etapas y permitir estudiar y experimentar modelos digitales elaborados en computadora de métodos complejos, con la finalidad de conocer su desarrollo y a su vez mejorar el tiempo, la economía y la productividad en la edificación. Se **concluye** que la evaluación progresiva del proceso constructivo de la construcción, interviene al factor tiempo de trabajo, por lo cual la evaluación de las etapas los cuales permiten determinar la duración de una obra. Se **recomienda** mejorar los factores de tiempo y económico de un proyecto que se construye o supervisa, a través de situaciones de estudio, aportando nuevas alternativas de construcción. De igual modo (Ramírez 2016) en su tesis titulada “Condiciones de salinidad y recuperación de los suelos de la cancha pública de golf - san Bartolo, lima. Para obtener el título en la universidad nacional agraria la molina. Tiene como **objetivo** determinar las condiciones químicas y permeabilidad de la superficie de la Cancha Pública de Golf de San Bartolo, con la intención de recuperar y posteriormente, cultivar el césped y construir en esta área destinada al deporte. Para el cual se tomaron muestras de suelo y realizaron pruebas correspondientes; una etapa de laboratorio, en la cual se estudió las características del suelo, se determinó el pH y conductividad eléctrica del suelo, de acuerdo a los resultados, se **concluyó** que la cantidad de salinidad en la superficie es muy elevada por lo cual esta área debe tener un adecuado aislamiento del suelo con las estructuras. Se **recomienda** realizar estudios al suelo puesto que es necesario conocer la información ante la presencia de sal y sodio son muy escasos en el Perú, puntualmente de la costa. Así también (Gutiérrez 2018) en su tesis titulada “Evaluación de las ventajas técnicas y económicas del empleo de aditivos superplastificantes en los concretos de resistencias convencionales” para obtener el título

en la universidad nacional Federico Villareal nos dice que la durabilidad del concreto depende de la condición para resistir a las condiciones del clima, el ataque químico, lixiviación y cualquier otra condición al que este expuesto el servicio de las estructuras. Tiene **Objetivo** determinar si el uso del aditivo superplastificantes, nos da ventajas técnicas y económicas en los concretos de resistencias, mediante ensayos de laboratorio, para que así el diseñador de concreto pueda decidir su uso. Se **concluyó** que el empleo de aditivo superplastificantes, en los concretos de resistencias convencionales ayuda a reducir el uso de cemento en promedio en 11.5%; ayudando de esta manera a la sostenibilidad económica. Se **recomienda** que para obtener un mayor rendimiento de los aditivos superplastificantes estos sean usados al final de la tanda elaborada, disueltos con agua a emplear. De igual modo (Apaza 2018) en su tesis titulada “Durabilidad del concreto diseñado en base a la ceniza del bagazo de caña de azúcar (cbca) con cemento portland, ante ambientes agresivos” para obtener el título en la universidad nacional Federico Villareal tiene como **objetivo** evaluar y conocer la durabilidad y la compresión del concreto diseñado a base de la CBCA con cemento, evaluados a la exposición ante agentes nocivos para el concreto, los proyectos de construcción son uno de los sectores principales para el desarrollo de un país. Pero en algunos casos las construcciones de viviendas y otros tipos de obras de concreto armado en las diferentes ciudades del litoral peruano son construidos sobre suelos y ambientes agresivos, atacando a los concretos expuestos al clima así como en estructuras de concreto enterrados que vendrían a ser las cimentaciones, reservorios, etc. estas estructuras son vulnerables al ataque químico de las cuales deterioran y debilitan la estructura concreto armado afectando la durabilidad del concreto. Por tal motivo se busca no solo obtener un concreto resistente a la compresión sino obtener un concreto impermeable con alta durabilidad en el tiempo. Se **concluyó** que los resultados de resistencia a la compresión, que se demuestra mediante los análisis podemos afirmar que al cambiar el agregado fino por ceniza fue beneficioso, pues se obtuvieron resistencias mayores por rango mayor al del concreto normal, siendo la mejor opción el concreto a 15% CBCA. Se **recomienda** ensayar la permeabilidad y resistencia a la compresión del concreto con más tiempo, recomendando un tiempo de 6 meses a 1 año aproximadamente de exposición de las muestras al contacto del sulfato de magnesio. Y por último Aliaga (2017: p. 40) en su tesis titulada “Influencia del agua tratada sobre las propiedades físicas del concreto para las provincias de concepción, Chupaca y jauja” para obtener el título en la universidad peruana los andes Tiene como **objetivo** estudiar la incorporación del agua tratada y determinar su capacidad de compresión mecánica del

concreto. Por ello nos dice que se caracteriza el diseño de concreto por el cálculo de las cantidades de los materiales necesarios para la ejecución de un diseño de concreto con características estudiadas. Así también el estudio de las calidades de los materiales que integran al diseño del concreto, es conocido como la condición en la cual se aplica el estudio y conocimientos de las características básicas de sus elementos y la relación entre ellos, la cual nos permite obtener un concreto que soporte de manera adecuada y de costo las características esenciales del proyecto a construir. Se **concluyó** que el agua tratada ayuda ampliamente sobre las propiedades mecánicas del concreto en, las ciudades de Concepción, Chupaca y Jauja. Para el cual se **recomienda** conocer el comportamiento del concreto diseñada con agua tratada y utilizar aditivo, para realizar un mejor desempeño en el sector construcción.

Dentro de los estudios previos de índole internacional, podemos citar el estudio de (Fonseca 2018) en su tesis titulada “Propuesta para la optimización de los procesos constructivos en sistemas de mampostería estructural, para la construcción de vivienda multifamiliar VIS, mediante la implementación de BIM” Para obtener el título en la universidad nacional de Colombia. Tiene como **objetivo** diseñar métodos para disminuir los tiempos de trabajo en la ejecución de una construcción de vivienda multifamiliar VIS, a través del uso de un método experimental BIM. Por lo cual nos dice que en la ejecución de una obra de construcción se deben conocer las diferentes etapas que son principales para una buena ejecución, en la cual involucra equipos, personas, materiales, tecnología y maquinarias, entre otros; cada uno de las etapas deben que ser debidamente planificadas para así poder conseguir un adecuado proyecto de construcción. Se **concluye** que es necesario desarrollar un adecuado diseño de los conocimientos que se presentan en todas las etapas de la elaboración de un proyecto de vivienda multifamiliar bajo métodos del BIM, para que el proyecto sea materia de estudio, para organizar de manera óptima las etapas por medio de formatos ya sea en la información personal o al internet. Se **recomienda** implementar el BIM en la construcción, e implementar e incluir en todas las etapas, a los proveedores, los materiales y equipos de un proyecto, buscando que cada una de los colaboradores, desarrolle sus propias bases, las cuales permitan optimizar el desarrollo de la ejecución de las distintas etapas de un proyecto. De igual modo (Avilés 2018) en su tesis titulada “Evaluación, análisis y diseño estructural de vivienda a base de contenedores reciclados para la parroquia pedernales” para obtener el título en la pontificia universidad católica de ecuador. Tiene como **objetivo** implementar un modelo

estructural con las estructuras evaluadas. Par el cual nos dice que la subestructura es aquella parte de la estructura conocida como cimentación que transmite y distribuye el peso de la superestructura al suelo de fundación. Los cimientos son el elemento de enlace entre la superestructura y el suelo que la soporta, en su diseño han de tomarse en cuenta tanto las características de la edificación como las del terreno. Se **concluye** que las características de los elementos se elaboran para las condiciones a exposición más críticas, por ello las columnas de la estructura de cada nivel queden rígidas sin ningún tipo de unión entre ellas, logrando que estas funcionen como armaduras independientes, menos rígidas y con menor costo. Se **recomienda** verificar que los elementos estructurales de la materia de estudio estén en buen estado antes de construir, a través de los ensayos de resistencia para los elementos proporcionados en las normas. Así también (Perea 2012) en su tesis titulada “Sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional” para obtener el título en la universidad de Medellín tiene **objetivo** desarrollar una herramienta, que relacione las distintas etapas de sistemas constructivos estructurales no muy frecuentes que se han venido estudiando, basados en los nuevos avances tecnológicos que ofrecen mejores opciones para proyectos habitacionales por lo cual los procesos constructivos de un proyecto tales como: (casas, oficinas, y demás estructuras de concreto) en países con miras a desarrollo, muestran de manera global las distintas etapas de un proceso constructivo y las necesidades que se requieren para ello, en las cuales se utilizan materiales de bajo precio que cumplan con los estándares internacionales, durables, livianos y con precios de bajo costo. Se **concluye** que se debe tener en cuenta factores importantes como la composición de los materiales, la mano de obra, el tiempo para la construcción el costo y la disponibilidad de los equipos para así lograr la correcta elección de los procesos constructivos a utilizar en la ejecución de un proyecto. De igual modo (Díaz 2009) en su tesis titulada “Análisis y diseño estructural, como marco de referencia para el desarrollo de un sistema de calidad en la construcción y supervisión de edificaciones con concreto reforzado” para obtener el título en el instituto politécnico nacional tiene como **objetivo** mejorar la relación en el sector de la construcción, y proporcionar un mayor desempeño entre los colaboradores de la edificación a quien se dirige tales como: residentes, ingenieros, supervisores, arquitectos y todo personal involucrada en las etapas que intervienen, para realizar una obra de construcción. Por lo cual se **concluyó** que, al realizar una obra con concreto, se tiene que conocer la importan del funcionamiento del material. Esta etapa previa, dará al Ingeniero o residente constructor determinar las características de seguridad y calidad. La norma

está diseñada y sometida a dichos requerimientos y es actualizada en cuanto se implementan nuevos conocimientos y diseños. Y por último (Fonseca 2018) en su tesis titulada “Propuesta para la optimización de los procesos constructivos en sistemas de mampostería estructural, para la construcción de vivienda multifamiliar VIS, mediante la implementación de BIM” Para obtener el título en la universidad nacional de Colombia. Tiene como **objetivo** implementar un método que pueda dirigir y organizar las etapas generadas en la elaboración de un proyecto, para así poder implementarla en las distintas etapas del proceso constructivo. Nos dice que antes de la construcción de un proyecto y en global en todas las etapas, se requiere implementar principalmente la documentación la cual tiene que estar plasmada en cuanto a diseños, cronogramas y propuestas, entre otras, con el fin que no surja contratiempos debido a la falta documentaciones; así mismo, todo el proceso a desarrollar debe estar planificada, verificada y autorizada por el personal experto y los responsables de los diseños o de la ejecución del proyecto. Se **concluye** que se debe realizar capacitaciones en el uso de métodos y etapas basadas en BIM, tanto a los representantes cuyo trabajo es la verificación y ejecución de la obra, tanto como a los responsables de obra, tales como: los contratistas, capataces, operarios y colaboradores de una obra

En cuanto a las teorías que están relacionadas a la investigación, se cita investigaciones como la que nos puede dar (Ortega, 2014 pág. 13) el concreto es un material que tiene una alta dureza, igual a la piedra y se obtiene al realizar un manejo de diseño de mezcla entre materiales tales como el cemento, agregados y agua. A diferencia de las piedras, el concreto puede ser manipulado y dar forma de acuerdo a las dimensiones requeridas para la cual se usan formas o encofrados. La condición principal del concreto es su buena resistencia a la compresión (pero a la vez muy poca resistencia a la tracción y flexión), y para estos esfuerzos es necesario la implementación del acero como parte complementaria ante estas fuerzas, en los cuales el concreto no ofrece resistencia óptima. De acuerdo al tipo y diseño de mezclas que se emplee, se nos arrojará distintas resistencias del concreto satisfaciendo su uso. Por otro lado, Influye en esta característica del concreto, un eficiente curado de concreto.

De igual modo para (GONZALES, Cuevas y ROBLES, 2014 pág. 1) El concreto armado forma sistemas de estructuras que a su vez forman grandes obras. Pueden ser puentes, edificios, viviendas, etc. Estos elementos deben cumplir requisitos tales como

condiciones de seguridad, condiciones de resistencia ante reacciones del ambiente un bajo factor económico exigencias estéticas satisfacer una larga vida útil, etc.

Así también (Harmsen, 2005 pág. 11) El concreto es la unión de cemento, agregado y agua. Una de las utilidades más usadas es el mortero la cual es la mezcla del cemento, agua y arena la cual constituyen el mortero la cual tiene como objetivo unir los distintos elementos con el agregado grueso llenando los espacios entre ellos. Para ello la presencia del mortero solo deberá sellar el espacio entre elementos. En el campo, esta cantidad puede ser mayor para impedir que existan vacíos entre elementos. Para contar con un adecuado concreto no es suficiente usar materiales de buena calidad. Es principal tener en cuenta las distintas etapas como la etapa del mezclado, traslado, colocación en los encofrados y curado en agua.

Sobre la dosificación del concreto La norma E.060 concreto armado (2017) nos dice que la proporción de los materiales que se emplea para el diseño de concreto se debe establecer para permitir que: tenga buena trabajabilidad y consistencia que nos permita verter de manera él concreto dentro de los encofrados y alrededor del esfuerzo metálicos bajo las condiciones adecuadas de colocación, para que no presente la segregación ni exudación excesiva. Para lograr la resistencia requerida a los ataques a la que pueda estar expuesto el concreto según para la que fue diseñada.

Así también (Gaspar, 2013 pág. 51) nos dice que en el mundo existen varios tipos de concretos las tradicionales construidas con muros de ladrillo amarradas por columnas que transmiten su carga directa al muro, las llamadas concreto estructural son las que transmiten sus cargas a las vigas y luego a las columnas y a las bases una de las principales y muy poca conocidas son los concretos impermeables las cuales son usadas en lugares donde están en contacto directo con el agua, humedad y agentes corrosivos.

De igual modo para el concreto estructural (Mora, 2014 pág. 10) nos dice El concreto armado es el sistema más utilizado en el país y en toda Sudamérica ya que a comparación de otros sistemas como estructuras metálicas, el concreto presenta un gran ahorro. Utilizando métodos se determinan la cantidad correcta de materiales a utilizar, y estas deben soportar a las cargas que son sometidos estas estructuras, los componentes que se utilizan son: la arena, piedra, cemento agua y acero refuerzos de varillas corrugadas.

Según (Gonzales, 2004 pág. 50) nos dice que los concretos impermeables tienen aditivos que permiten modificar la relación a/c según la recomendación del fabricante. Para

exposición en ambientes marinos no se deben usar aditivos que contengan cloruros. La presencia de las grietas es causada por causa de la contracción y esta sube a medida que la relación a/c aumenta. El volumen del agua se evapora y crea un vacío en el concreto y por tanto presenta los agrietamientos, por el que se penetran agentes como la sales y sulfatos dentro la estructura y en algunos casos llegando al refuerzo.

Por último (Murcia, 2004 pág. 530) nos dice que el curado tiene como objetivo evitar la pérdida de agua y controlar la el calor del concreto durante la etapa inicial de hidratación del cemento. Con ello se pretende que los poros ocupados por el agua libre en la masa fresca de concreto sean ocupados con posterioridad con productos hidratados del cemento consiguiéndose, en consecuencia, una mayor compacidad con la ventaja que ello representa.

Respecto a la segunda variable (Parrales, 2018 pág. 90) nos dice que la durabilidad del concreto se da por malos procesos constructivos y pueden causar daños a las estructuras ocasionados por movimientos en los elementos de soportes, movimientos no controlados dela estructura, perdida de función del revestimiento de la estructura ocasionando fallos que transmitan la humedad, deterioro de la superficie por humedad y perdida de la función aislante de la estructura la cual no actúa ante posibles ataques del clima ocasionando daño estructural.

De igual modo (Murcia, 2004 pág. 504) afirma que la durabilidad del concreto estructural tiene como propósito resistir fácilmente frente a las exposiciones mecánicas y químicas para proteger de manera óptima las armaduras y el acero refuerzo la cual se encuentra al interior de la estructura durante la vida útil de la edificación. Se deben tomar controles especiales de tratamiento del concreto ya endurecido, para la cual se instalan revestimientos y tratamientos sobre la superficie, en la condición de la naturaleza e intensidad de los ataques de agentes dañinos para el concreto.

Según (Ortega, 2014 pág. 14) nos dice que las características principales que se requiere para el concreto solido son: durabilidad, resistencia y bajo costo. Se debe obtener la resistencia adecuada y sólida, que sea total en toda la superficie del elemento, impermeable y que soporte al clima y proteger la superficie de agentes nocivos para que no se agriete la superficie del concreto al enfriamiento del secado, se debe alcanzar que el concreto sea de menor costos que de otros materiales, pero igualmente de resistentes y durables.

Así también (Murcia, 2004 pág. 71) afirma que para asegurar la adecuada durabilidad de una estructura de concreto armado deben tomarse medidas oportunas para todos los pasos del proceso constructivo. Así deberán tomarse presente, los siguientes:

- Función de la estructura y requisitos exigidos a la misma.
- Condiciones ambientales previas.
- Composición, calidad y forma de trabajo de los materiales.
- Forma de los elementos y detalles constructivos.
- Control de la puesta en obra y nivel de avance.
- Medidas específicas de protección.
- Mantenimiento esperado durante el uso de la estructura.

De igual modo (Lamus, 2015 pág. 27) afirma que la durabilidad del concreto dependerá de la permeabilidad del mismo, y esta a su vez depende de los factores como el grado de compactación y el número de fisuras que se presentan durante y después del fraguado. Si la compactación del concreto es deficiente quedara aire atrapado generando discontinuidades por las cuales luego ingresarán fácilmente los cloruros y sulfatos que degradan el concreto.

Según la norma E.060 concreto armado (2017) el concreto que está expuesto a sulfatos tiene que estar diseñado con un cemento que posea resistencia a los sulfatos tal como el cemento tipo V y que tenga una relación agua-cemento baja. Además del uso correcto del tipo de cemento, son importantes otras características para obtener concretos durables, resistentes e impermeables las cuales están expuestas a los sulfatos, tal como: la baja relación de agua – cemento, compresión, bajo contenido de aire, un adecuado asentamiento, también una adecuada vibración, así también una adecuada mezcla en la superficie, el adecuado recubrimiento requerido del refuerzo y curado con contacto directo del agua para alcanzar las propiedades potenciales del concreto y evitar fisuras.

Por último (Mcormac, 2016 pág. 43) afirma que el refuerzo de acero se oxidará si no está bien protegida la superficie, al oxidarse, estos óxidos resultantes ocupan un espacio mucho mayor que el del acero original. Como resultado, se dan grandes presiones hacia el exterior ocasionando un severo agrietamiento y rotura del concreto. Esto reduce la

impermeabilidad del recubrimiento protector del concreto para el acero y la corrosión se acelera. Además, la junta entre el concreto y el acero se reduce. En consecuencia la aparición de estos factores nos da la reducción de vida de servicio de la estructura.

Dentro del desarrollo de este trabajo de investigación se ha desarrollado la formulación del problema, en donde el problema general fue, ¿De qué manera la evaluación de los procesos constructivos mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019? Siendo los problemas específicos ¿De qué manera la evaluación de las condiciones del suelo mejora la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019? También ¿De qué manera la evaluación de los tipos de concreto armado para mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019? Y por último ¿De qué manera el concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019?

De igual manera la investigación tiene como objetivo general, determinar cómo los procesos constructivos mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019. Y como objetivos específicos determinar cómo las condiciones del suelo mejoran la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. También determinar cómo los tipos de concreto mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Y por último determinar como el concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019.

En cuanto se refiere al proyecto de investigación ha sido necesario formular Hipótesis, teniendo como Hipótesis general, La evaluación de los procesos constructivos mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019. Siendo las Hipótesis específicas. La evaluación de las condiciones del suelo mejora la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. También la evaluación de los tipos de concreto, mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Y por último la evaluación del concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019.

Esta investigación se justifica por que presenta sustentos que corresponden las ideas por tal motivo se lleva a cabo la justificación de los procesos constructivos la cual son pasos

importantes que se debe tener presente cuando se estudia un proyecto de concreto armado, debido a que ello nos garantiza la durabilidad del concreto, para la cual deben tomarse medidas oportunas en cada paso del proceso constructivo como las condiciones ambientales, materiales adecuados, calidad del concreto y curado ya que la falla en el proceso puede ocasionar un deterioro estructural.

Dentro de su justificación se consideró la justificación técnica, la misma que permite señalar que la durabilidad del concreto dependerá de la permeabilidad del mismo, y esta a su vez depende de diferentes cualidades como la dosificación del concreto, el grado de compactación y el número de fisuras que se presentan durante y después del fraguado, por las cuales luego ingresarán fácilmente los cloruros y sulfatos que degradan el concreto. Por lo cual una de las causas del deterioro estructural se produce en el proceso constructivo, pues muchas veces no se respetan las especificaciones técnicas del reglamento nacional de edificaciones.

De igual manera se consideró la justificación social la cual señala que el deterioro estructural en la actualidad forma un gran problema social muy difícil de solucionar. En muchas investigaciones se recomienda la necesidad de elaborar estudios e investigaciones que ayuden a reducir los fenómenos que actúan sobre el concreto y como medio para mitigar el deterioro en armaduras de concreto armado se fortalece la educación, la capacidad del personal operativo y supervisores, identificar la composición de los materiales y el proceso de obra, de esta manera se reducirá los gastos en muchas veces nada requeridos para el mantenimiento y reparación de las estructuras.

Y por último se consideró la justificación económica la cual menciona que todas las obras de concreto armado tienen una vida para la cual fue diseñada, pero cuando se genera un deterioro prematuro como es la eflorescencia o corrosión por sulfatos se manifiesta un gran problema que genera pérdidas económicas. En la Salinas Huaura, la presencia de la corrosión por sulfatos daña a las estructuras de concreto armado estando al contacto directo con sulfatos y su cercanía al mar dañando tempranamente a las estructuras de concreto armado.

## **II. MÉTODO**

## II. MÉTODO

El proyecto se sitúa en el kilómetro 131 de la panamericana norte en la salinas - Huacho en la provincia de Huaura del departamento de Lima.

La distancia del canal es de 1790 m iniciado en la caseta de bombeo N° 2 llevando salmuera en el canal hasta llegar al cristalizador 6A

Sus coordenadas son para el punto de inicio del canal de salmuera son:

Latitud:  $11^{\circ}17'02''$  S

Longitud:  $77^{\circ}24'32''$  O

Sus coordenadas para el punto final del canal de salmuera son:

Latitud:  $11^{\circ}16'05''$  S

Longitud:  $77^{\circ}34'39''$  O



*Figura 4: Salinas – Huacho – Huaura 2019*

Fuente: Google maps (2019)

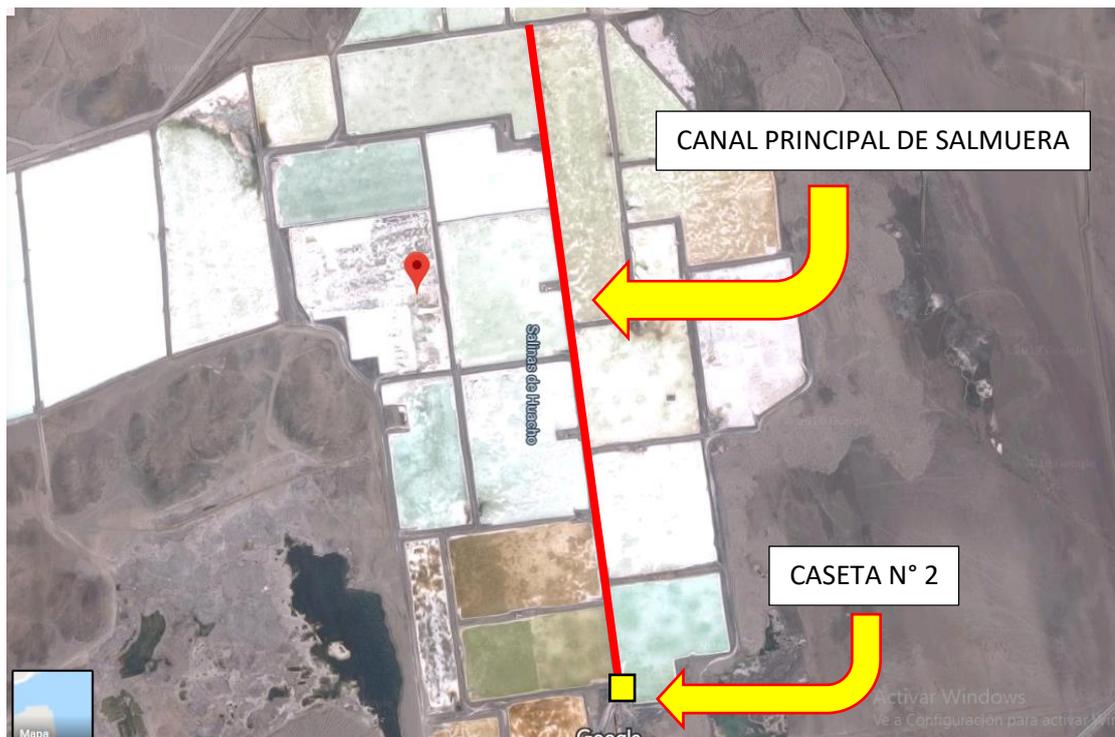


Figura 5: canal principal de salmuera Salinas – Huacho – Huaura 2019

Fuente: Google maps (2019)

## 2.1 Tipo y diseño de investigación

En cuanto al método, Valderrama (2014) señaló que, el método es el camino a tomar para lograr los objetivos planteados presentados en el proyecto de investigación, El proyecto de investigación se cuenta con las variables: Evaluación de procesos constructivos y durabilidad del concreto para el cual ensayaremos al suelo con análisis químico y al concreto la compresión e impermeabilidad. Por lo cual, el diseño de investigación es **experimental**.

### 2.1.1 Enfoque de investigación

Así mismo, Niño (2011) nos dice que “Una investigación cuantitativa está comprometido con la “cantidad” como tal, su principal elemento es la magnitud y cálculo. La cual mide magnitudes. En esta investigación el enfoque es **cuantitativo** ya que se realizaran ensayos que nos dan resultados con valor numérico contable, haciéndolo verificable y comparables, con ello hallar mejoras o desperfectos en las muestras. Y tomar estos resultados para el diseño de un adecuado proceso constructivo donde las mejoras también son medibles como: la durabilidad del concreto ensayando sus propiedades.

### 2.1.2 Nivel

Sobre el nivel de investigación Bear (2008) afirma que responde pues el objeto que se estudia responde y describe los cambios, dando de explicación de las características de las variables. Con la cita mencionada, la investigación corresponde a nivel **explicativa** ya que los resultados (cuantitativa) serán detallados por el investigador ya que las respuestas no dan clara repuesta a problema, por tal motivo tendrá que ser sustentado por el investigador por medio de comparaciones de análisis de muestra y verificaciones de las mismas.

### 2.1.3 Tipo

En cuanto a la investigación es de tipo aplicada, Vargas (2008) nos dice que La investigación aplicada es conocida como “investigación empírica o práctica”, se conoce por realizar en práctica los estudios conocidos, a la vez el tiempo que se obtiene nuevos conocimientos a través de la aplicación de dichos conocimientos. Por otro lado, la investigación básica se estudia métodos actuales para conocer aspectos que en un futuro pueden tomarse para nuevas investigaciones, que no específicamente será a corto plazo, mientras que en la investigación **aplicada** se toma de inmediato dichos conocimientos estudiados. El presente proyecto de investigación viene a ser aplicada, pues el sustento se tomó a través teorías estudiadas y conocimientos que se empleara en problemas reales para dar alternativas de solución.

Las diferentes variables para la Operacionalización de variables se representan de la siguiente manera:

Se define como variable a una investigación a la característica que de forma fácil se complementa con las otras variables (Sabino, 1992, p. 62).

#### 1. (V.I.) Procesos constructivos

- Condición del suelo
- Estados del concreto armado
- Concreto impermeable

## 2. (V.D.) Durabilidad del concreto

- Concreto fresco
- Concreto endurecido horizontal
- Concreto endurecido vertical

### 2.2 Operacionalización de variables

Tabla 1: Matriz de operacionalidad (ver en la página siguiente)

“Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019”

*Operacionalización de variables*

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Independiente	Procesos constructivos	(ORTEGA, Emilio, Diseño de estructuras de concreto armado. 1° ed. 2014. 13 pp.) Los procesos constructivos involucran las distintas etapas para una construcción tales como: El concreto y su mezclado entre cemento, agregados y agua. y su colocación de acuerdo a las formas o encofrados. Según el diseño de mezcla que se trabaje, podrá obtenerse resultados variables de resistencias del concreto para su uso respectivo, también influyen los métodos y eficiencia del curado.	Para los procesos constructivos se ensayará las condiciones del suelo y se estudiará diversos aspectos del concreto se tomará en cuenta el tipo de estructuras. Para los cuales se utilizarán muestras para su análisis en laboratorio	condición del suelo	Sulfatos	contenido de sulfato en suelo
					Cloruros	Contenido de cloruros en suelo
					Sales solubles totales	contenido de sales solubles totales en suelo
				Estados del concreto armado	Asentamiento	Medición del asentamiento
						Determinar el peso unitario
					Compresión	resistencia a la compresión
				concreto impermeable	relación agua – cemento	Diseño y modulación
					permeabilidad del concreto	Ensayo de permeabilidad

dependiente	durabilidad del concreto	<p>(LAMUS, Fabián y ANDRADE, Sofía, concreto reforzados fundamentos. 1° ed. 2015. 27 pp.) La durabilidad del concreto dependerá de la permeabilidad del mismo, y esta a su vez depende de los factores como el grado de compactación y el número de fisuras que se presentan durante y después del fraguado. Si la compactación del concreto es deficiente quedará el aire atrapado generando discontinuidades por las cuales luego ingresarán fácilmente los agentes cloruros y sulfatos que degradan el concreto.</p>	<p>La variable será ensayada a compresión, en su estado endurecido y será estudiado el asentamiento y peso unitario en su estado fresco y usar estos resultados como patrón.</p>	Concreto fresco	Asentamiento	medición del asentamiento				
					Peso unitario	determinar la densidad, rendimiento y contenido de aire				
				Concreto endurecido vertical	compresión	resistencia a la compresión				
					Resistencia a la flexión	Ensayo de resistencia a la flexión				
				Concreto endurecido horizontal	compresión	resistencia a la compresión				
					Tracción	Ensayo de tracción indirecta				
					Resistencia a la flexión	Ensayo de resistencia a la flexión				
				Fuente: Elaboración propia						

## **2.3 Población muestra y muestreo**

### **2.3.1 Población**

Con respecto a la **población** Soto (2016, p. 73) manifestó que la población está constituida por materias a estudiar, esto se debe a que presentan un interés del investigador. Desde este punto de vista la población quedó conformada por el canal principal la cual tiene una longitud de 1790 m. y está situada en la Salinas huacho Huaura.

### **2.3.2 Muestra**

Behar nos dice que la **muestra** es una pequeña parte de una población. Se dice que son sujetos pertenecientes a un conjunto conocido al que se llama población. De dicha población se toman muestras de la cual se hace motivo de estudio. (2008, p. 51). Por otro lado, en cuanto a la muestra refiere Mejía y Ñaupas (2016) es conocida como una porción o parte de un grupo de objetos, el cual sirve para conocer las características de toda la población (p. 93). En este estudio la **muestra** tomada es de 49 m de canal la cual queda conforma por 7 tramos de canal de 7m. entre junta del canal principal de salmuera en la Salinas Huacho Huaura.

### **2.3.3 Muestreo**

Con respecto al muestreo Niño (2011) nos dice que el muestreo no aleatorio simple es conocido como el método que permite tomar muestras con claridad e intención o por criterios del investigador. Sobre este tema Bear (2008) afirma que en el muestreo intencionado permite que el investigador tomen muestras que a su criterio son necesarias, para el cual el investigador debe de tener un conocimiento previo. Por lo cual el **muestreo** será no probabilístico – intencionado porque las muestras no serán seleccionadas al azar y esta será tomada por el criterio del investigador puede que se conozca a la población o por la necesidad de conocer la estructura a estudiar.

### **2.3.4 Unidad de análisis**

La **unidad de análisis** es el concreto en sí, ya que conociendo el análisis químico del suelo y el contenido de sulfato que transporta el canal, se usara el concreto con variaciones de aditivos y de proporciones hechas por el investigador para alcanzar un concreto que satisfagan las necesidades requeridas ensayando las probetas a compresión y permeabilidad.

## **2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad.**

### **2.4.1 Técnica**

Con respecto a la **técnica** Behar (2008) afirma que una investigación sin técnicas de recolección de datos no tiene sentido. Estas técnicas nos llevan a la solución de un problema. Y Para definir la técnica usada, Niño (2011) define que la práctica de observación requiere preparar un plan de identificación, de acuerdo con la investigación y el procedimiento, en la cual se estudien aspectos como: los observadores, las características de objetos observados, así también los tiempos de estudio, y características a estudiar tales como: (métodos, resultados, recursos, calidad de los materiales, contenido, cualidades de diseño, comportamientos, interacciones, etcétera).

### **2.4.2 Técnica de investigación**

Se empleara la **técnica** de observación la cual nos dará resultados de los ensayos, tal como los cambios de resistencias a las edades que se requieran del concreto, la permeabilidad del concreto y el contenido de humedad y sulfatos del suelo estas técnicas son imprescindibles ya que se requieren la toma de resultados de todos los cambios, físicos y mecánicos en el concreto, en el concreto normal y el concreto impermeable contemplando ambas dosificaciones.

### **2.4.3 Instrumentos de recolección de datos**

Para los instrumentos de recolección de datos Niño (2011) afirma que tienen como objetivo obtener resultados requeridos con la finalidad de garantizar la función de los objetivos de la investigación, así también determinar conocer y validar la Hipótesis, en caso de que se adecue. Con la cita antes mencionada podemos decir que el **instrumento de recolección de datos** deberá de cumplir con las condiciones del proyecto de investigación que se estudia, con los parámetros conocidos y relacionados en cuanto al análisis a emplearse, como la edad de la muestra, nomenclatura o código proporcionado a la muestra, el resultado obtenido, observaciones, zona donde se efectúan los análisis tanto del concreto, la muestra de salmuera, así como la del suelo.

### **2.4.5 Validez del instrumento de recolección de datos**

En cuanto a la **validez del instrumento**, será sometido al juicio de expertos para ser validado. Debemos tener en cuenta que según esto depende del análisis de tres expertos, ellos deciden si los datos a emplear en la ficha son los requeridos para la investigación que se estudia. Para este tema Bear (2008) indica que “Validez: da a conocer la capacidad de conocer las características para el cual fue construida y no autorizadas. En un nivel se válida para garantizar lo que resulta medir”.

#### **2.4.6 Validación**

La **validez** de esta dada por la **certificación brindada por el especialista** del estudio en cada etapa que se analiza, cada ensayo o proceso realizado en laboratorio necesitará la validez de la misma en el campo como los ensayo, como: del concreto, análisis de suelos, calidad de los materiales, etc. Ellos determinan que el ensayo se empleara de forma correcta y sin variaciones, lo que señala que no hubo un error humano.

#### **2.4.7 Confiabilidad**

Para la confiabilidad Niño (2011) afirma que es un recurso básico, para conocer la exactitud y la fiabilidad de los datos. Para que un instrumento sea veras, este debe garantizar con exactitud la medida a la misma muestra participante en diferentes tiempos y obtener respuestas similares **La confiabilidad** es calibración de la máquina que se generan los ensayos, es primordial que estén calibrados, cada equipo requiere de una calibración en determinado tiempo, ya que de esta manera se puede garantizar que las respuestas no tienen errores y sea una máquina confiable. Los ensayos que serán citados en la investigación serán: resistencia a compresión, y la permeabilidad del concreto, para el cual la norma indica que la **calibración de la maquinas** no supere a los 13 meses de la última calibración.

### **2.5 Procedimiento**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Se tomaros muestras representativas del suelo y de la salmuera en zona de canal en la Salinas Huacho La investigación se realizó en el Laboratorio de PIENSAC ingeniería de calidad en el distrito de San Martin de Porres Lima.

#### **EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

Etapas 1: Investigación de las propiedades químicas del suelo.

Etapas 2: Investigación de las propiedades químicas de salmuera

Etapas 3: Marco normativo de los ensayos.

Etapas 4: Investigación de la calidad de los materiales.

Etapas 5: Diseño de mezclas.

Etapas 6: Ensayos al concreto endurecido por compresión.

Etapas 7: Ensayos al concreto endurecido por absorción.

## **ETAPA 1: INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO.**

Se tomaron muestras disturbadas de las excavaciones, a lo largo de 49m de canal en cantidad suficiente para su análisis. También se tomaron muestras necesarias para los ensayos especiales de Corte Directo y para los ensayos Químicos de Laboratorio tales como sulfatos, cloruros y sales totales solubles. Se tomaron en 3 diferentes puntos a lo largo de 49m de canal obteniendo 3 muestras por cada punto.



*Figura 6:* primer punto de toma de muestra de suelo en Salinas – Huacho – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia



*Figura 7:* segundo punto de toma de muestra de suelo en Salinas – Huacho – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia



*Figura 8:* tercer punto de toma de muestra de suelo en Salinas – Huacho – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia

## **ETAPA 2: INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE SALMUERA**

Para el desarrollo de esta etapa se extrajo una muestra representativa de 2.5 lt. De salmuera en un frasco de vidrio del desarenador de la caseta de bombeo N° 2 la cual está ubicada en Salinas – Huacho – Huaura



*Figura 9:* caseta y desarenador N° 2 en Salinas – Huacho – Huaura 2019

Fuente: Elaboración propia

### ETAPA 3: MARCO NORMATIVO DE LOS ENSAYOS.

Los diferentes ensayos de laboratorio se realizaron en base a lo recomendado de las normas NTP y ASTM, y se tomaron en tres grupos: (Ver tabla I)

- Ensayos de las propiedades químicas del suelo
- Ensayos de las propiedades químicas de salmuera
- Ensayos de las propiedades físicas de los agregados grueso y fino
- Ensayos al concreto en estado endurecido.

Ensayo de Laboratorio
Clasificación de Suelos SUCS y AASTHO, Incluye: Análisis Granulométrico, Límites de Consistencia y Contenido de Humedad
Sulfatos en el Agua Usados para Concreto
Cloruros en el Agua Usados para Concreto
Materia Orgánica en el Agua Usada para Concreto
Residuos Sólidos en el Agua Usada para Concreto
Potencial de Hidrogeno (PH) en el Agua Usado para Concreto
Determinación de Alcalinidad y Acidez en el Agua Usados para Concreto
Diseño Teórico de Concreto - Método ACI 211 (Incluye Ensayos)
Agregado Fino
Análisis granulométricos de agregados - agregado fino incluye clasificación SUCS y AASHTO
Determinación de Material más Fino que pasa el Tamiz N° 200
Contenido de Humedad en Agregado - Agregado Fino
Gravedad Específica y Absorción - Agregado Fino
Peso Unitario Suelto - Agregado Fino
Peso Unitario Varillado - Agregado Fino
Módulo de Fineza
Potencial de Hidrogeno (PH) Agregado Fino
Agregado Grueso
Contenido de Humedad Superficial - Agregado Grueso
Análisis Granulométrico de Agregado - Agregado Grueso, Incluye Clasificación SUCS y AASHTO
Contenido de Humedad Superficial - Agregado Grueso
Peso Específico y Absorción - Agregado Grueso
Peso Unitario Suelto - Agregado Grueso
Peso Unitario Varillado - Agregado Grueso
Potencial de Hidrogeno (PH) - Agregado Grueso
Diseño Teórico de Concreto - Método ACI 211 (No Incluye Ensayos)
Elaboración y Curado de Probetas de Concreto ( $\Phi=4$ pulg) - 6 Probetas de Concreto
2 probetas a 3 días, 2 Probetas a 14 días y 2 Probetas a 28 días
Curado y Rotura de Probetas de Concreto ( $\Phi=4$ pulg o $\Phi=6$ pulg, Almohadillas de Neopreno
Permeabilidad

tabla 1: marco normativo de los ensayos

## **ETAPA 4: INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.**

### **Selección de materiales**

#### **Cemento**

Se utilizara el cemento andino tipo v pues es usado para estructuras tales como: canaletas y estructuras en contacto con agentes químicos y aguas subterráneas, la cual tiene una exposición severa del orden de 1,500 a 10,000 ppm de sulfatos solubles de agua. Así también es usada en obras de puertos expuestas a las condiciones severas de aguas de mar, sobre suelos salinos y cloruros, en cisternas y otros, también en partes en contacto con el suelo de las estructuras la cual está en contacto a ataques químicos. La cual cumple con la Norma Técnica Peruana (NTP) 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C – 150. Ver ficha técnica (Ver anexo),

#### **Agregados**

Los agregados, tanto piedra chancada y arena gruesa, se tomaron de la cantera san Martín de Porres, la cual se ubica en el pueblo de Acaray, provincia de Huaura, en el departamento de Lima a 27 minutos aprox. De la provincia de Huacho, en las coordenadas geográficas 11° 3 ' 13.7" S y 77° 32' 55.4" W con una altitud promedio de 146 m.s.n.m. Esta cantera provee de materiales agregados para la fabricación del concreto a la zona norte de Lima.

#### **Agua**

El agua que se requirió tanto para la elaboración de las probetas y para el proceso de curado de las probetas procedió del suministro de agua potable de Emapa la cual provee de este recurso a la ciudad de Huacho – Huaura.

#### **Aditivo**

El aditivo que se utilizó en los diseños de mezclas es CHEMAPLAST. Esta clase de aditivo, según ficha técnica (Ver anexo), corresponde al tipo A de la norma ASTM C 494. La cual actúa como reductor de agua y plastificante en el concreto. Este aditivo la podemos encontrar distribuidas en tiendas maestro.

## ETAPA 5: DISEÑO DE MEZCLAS

Los diseños de mezclas de concreto se realizaron para una resistencia a la compresión de 280 kg/cm<sup>2</sup> Y 350 kg/cm<sup>2</sup>. Para realizar el diseño se tomaron los datos obtenidos del análisis de calidad de la arena gruesa y la piedra chancada estudiados anteriormente, como primer paso se diseñara la mezcla dosificando aditivo CHEMAPLAST en cantidad de 0.25 l para el concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> Y 0.36 l para 350 kg/cm<sup>2</sup>. Las respectivas dosificaciones del aditivo ya mencionado se emplearon al elaborar la mezcla adicionando el aditivo con el agua y analizando la trabajabilidad de la mezcla de concreto. Para el diseño de mezclas y conocer las dosificaciones empleadas la tomamos de la ficha técnica del aditivo y las características de los agregados se tomaron los resultados del análisis de calidad de los agregados CEMENTO Marca Andino Tipo V y el AGUA. Se desarrolló el diseño de mezclas empleando el método ACI, se utilizó las tablas para el cálculo de diseño de mezclas a través del método ACI la cual se encontrarán en el procedimiento.

### REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO <sub>4</sub> ) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO <sub>4</sub> ) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f <sub>c</sub> mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	-	-	-
Moderada*	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP (MS), IS (MS), P (MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 1000$	V	0,45	31
Muy severa	$2,0 < SO_4$	$1000 < SO_4$	Tipo V más puzolana ***	0,45	31

tabla 2: resistencia requerida

Siguiendo con el diseño de mezclas tomamos los resultados obtenidos en laboratorio tales como la composición química de la salmuera y el análisis químico del suelo para determinar la exposición a los sulfatos del concreto.

### Diseño de mezclas utilizando el método ACI

Para el cálculo del diseño de mezclas se realizó mediante el método ACI

### Calcular la resistencia promedio requerida

En esta etapa si no contamos con un registro de resistencias de compresión estudiadas en investigaciones anteriores empleamos la tabla 3:

$f_c$	$f_{cr}$
<210	$f_c+70$
210 – 350	$f_c+84$
>350	$f_c+98$

tabla 3: resistencia requerida

Nuestro diseño es para una resistencia a la compresión de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/cm<sup>2</sup>, tomamos la segunda y tercera factor de la tabla para alcanzar la resistencia propuesta Dónde:

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

donde  $f'_{cr} = 364 \text{ kg/cm}^2$

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

donde  $f'_{cr} = 434 \text{ kg/cm}^2$

### Selección de asentamiento de SLUMP

En esta etapa el diseño de concreto requerido es para nuestro canal principal entonces las condiciones según las especificaciones se encuentra de 3" – 4" la cual nos da una mezcla de consistencia plástica, para nuestro diseño de concreto según nuestra investigación lo desarrollaremos con un asentamiento de SLUMP de 3".

### Cálculo del volumen unitario del agua

En esta etapa conocemos el tamaño máximo nominal de la piedra chancada estudiada en esta investigación es TMN=3/4 y según el asentamiento de SLUMP es 3"

TMN	¾
SLUMP	3"

Con los datos obtenidos empleamos la tabla 4 y hallamos volumen unitario del agua.

<b>Agua en 1/m<sup>3</sup>, para los tamaños máx. Nominales de agregado grueso y consistencia indicada</b>								
<b>Asentamiento</b>	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
<b>Concretó sin aire incorporado</b>								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	....
<b>Concreto con aire incorporado</b>								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	117
6" a 7"	216	205	197	174	174	166	154	....

Fuente: comité 211 del ACI

tabla 4: volumen unitario del agua

Los resultados de la tabla nos da un volumen de agua unitario de: 205 l/m<sup>3</sup>, con esta cantidad de agua podemos obtener un parámetro de cantidad para iniciar a elaborar la mezcla del concreto. La cantidad a emplear para la mezcla propuesta es de 205.6 l/m<sup>3</sup> para el concreto de 280kg/cm<sup>2</sup> y 204 l/m<sup>3</sup> para el concreto 350kg/cm<sup>2</sup>, esta cantidad de agua se obtuvo mediante la elaboración de la mezcla.

### **Cálculo del contenido aire atrapado**

Como conocemos el agregado grueso tiene TMN de 3/4 obtenemos 2.0% de aire atrapado

<b>TMN del agregado grueso</b>	<b>Aire atrapado</b>
3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.30
4"	0.20%

Fuente: comité 211 del ACI

tabla 5: contenido de aire atrapado

### Cálculo de la relación agua-cemento a/c

En esta etapa de cálculo ingresamos a la tabla N° 6, con la resistencia promedio requerida la cual calculamos teniendo 364 kg/cm<sup>2</sup> y 434 kg/cm<sup>2</sup>

f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Relación a/c en peso	
	Concretó sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

Fuente: comité 211 del ACI

tabla 6: Relación agua/ cemento

Entonces para un concreto de 280kg/cm<sup>2</sup> la relación agua cemento a/c=0.466

Entonces para un concreto de 350kg/cm<sup>2</sup> la relación agua cemento a/c=0.382

#### Cálculo del factor cemento

$$\frac{205.6}{C} = 0.466$$

**Factor cemento para concreto 280kg/cm<sup>2</sup> = 439.9 l/m<sup>3</sup>**

$$\frac{204}{C} = 0.382$$

**Factor cemento para concreto 350kg/cm<sup>2</sup> = 536.6 l/m<sup>3</sup>**

## Cálculo del contenido del agregado grueso

En esta etapa ingresamos a la tabla con el TMN  $3/4$  de la piedra chancada la cual conocemos y el módulo de fineza de la arena grueso que es 2.30.

Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de finos a del fino				
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	2.40	2.60	2.80	3.00
$3/8''$	0.50	0.48	0.46	0.44
$1/2''$	0.59	0.57	0.55	0.53
$3/4''$	0.66	0.64	0.62	0.60
1''	0.71	0.69	0.67	0.65
1 $1/2''$	0.75	0.73	0.71	0.69
2''	0.78	0.76	0.74	0.72
3''	0.82	0.80	0.78	0.76
6''	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: comité 211 del ACI

tabla 7: Volumen de agregado grueso

Desarrollamos una interpolación y obtenemos el volumen de agregado grueso, seco compactado que obteniendo un resultado de 0.66. m<sup>3</sup>. En consecuencia el peso del agregado grueso se obtiene de la multiplicación del volumen del agregado grueso la cual nos dio un valor de 0.66 m<sup>3</sup> por el peso unitario seco compactado que se obtiene 1853 kg/m<sup>3</sup>, y como resultado obtenemos 1136 kg/m<sup>3</sup>. Como tal el peso del agregado grueso es = 1136 kg/m<sup>3</sup>

### Cálculo del volumen absoluto

<b>CEMENTO</b>	$\frac{536.6}{3.10 * 1000} =$	<b>0.173 m3</b>
<b>AGUA</b>	$\frac{205.6}{1000} =$	<b>0.205 m3</b>
<b>AGREGADO GRUESO</b>	$\frac{1136}{2747} =$	<b>0.413</b>
<b>AIRE ATRAPADO</b>	$\frac{2}{100} =$	<b>0.02 m3</b>
<b>SUMATORIA DE VOLUMEN</b>		<b>0.811</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 8: Volumen de agregado seco por unidad de concreto de concreto 280kg/cm<sup>2</sup>

Lo cual nos quiere decir que encontramos todas las cantidades para 1m<sup>3</sup> de concreto.

### Cálculo del contenido del agregado fino concreto 2802kg/cm<sup>2</sup>

Como sabemos todas las cantidades de materiales tienen que sumar 1m<sup>3</sup> de concreto como tal faltaría el volumen de la arena gruesa.

Volumen absoluto del agregado fino = 1m<sup>3</sup> – 0.779 m<sup>3</sup> = 0.221 m<sup>3</sup>

Peso del agregado fino = 0.221 \* 2680 = 623.7 m<sup>3</sup>

<b>CEMENTO</b>	$\frac{439.9}{3.10 * 1000} =$	<b>0.141 m3</b>
<b>AGUA</b>	$\frac{205.6}{1000} =$	<b>0.205 m3</b>
<b>AGREGADO GRUESO</b>	$\frac{1136}{2747} =$	<b>0.413</b>
<b>AIRE ATRAPADO</b>	$\frac{2}{100} =$	<b>0.02 m3</b>
<b>SUMATORIA DE VOLUMEN</b>		<b>0.779</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 9: Volumen de agregado seco por unidad de concreto de concreto 350kg/cm<sup>2</sup>

Lo cual nos quiere decir que encontrando todas las cantidades para 1m<sup>3</sup> de concreto.

### **Cálculo del contenido del agregado fino concreto 350kg/cm<sup>2</sup>**

Como sabemos todas las cantidades de materiales tienen que sumar 1m<sup>3</sup> de concreto como tal faltaría el volumen de la arena gruesa.

Volumen absoluto del agregado fino = 1m<sup>3</sup> – 0.811 m<sup>3</sup> = 0.189 m<sup>3</sup>

Peso del agregado fino = 0.189 \* 2680 = 536.8 m<sup>3</sup>

## **DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND**

<b>VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA EN SECO</b>			
PESOS POR METROS CÚBICO DE CONCRETO		<i>PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO</i>	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	439.9 Kg.	1	1
AGREGADO FINO	623.7 Kg	1.42	1.30
AGREGADO GRUESO	1136.3 Kg	2.58	2.48
ADITIVO CHEMA PLAST	2.60 Litros	0.25 (litros/bol.)	-
AGUA	202.8 Litros	19.59 (litros/bol.)	19.59 (litros/bol.)

Fuente: propia elaboración

tabla 10: diseño de mezcla en seco para concreto 280kg/cm<sup>2</sup>

<b>VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
PESOS POR METROS CÚBICO DE CONCRETO		<i>PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO</i>	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	439.9 Kg.	1	1
AGREGADO FINO	628.7 Kg	1.43	1.30
AGREGADO GRUESO	1140.9 Kg	2.59	2.48
ADITIVO CHEMA PLAST	2.6 Litros	0.25 (litros/bol.)	-
AGUA	205.6 Litros	19.86 (litros/bol.)	19.86 (litros/bol.)

Fuente: propia elaboración

tabla 11: diseño de mezcla corregidos por humedad para concreto 280kg/cm<sup>2</sup>



Figura 11: elaboración de diseño de mezcla  $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia



Figura 12: vertido de mezcla en probetas  $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia



Figura 13: probetas elaboradas  $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

## DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND

<b>VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA EN SECO</b>			
PESOS POR METROS CÚBICO DE CONCRETO		PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	536.6 Kg.	1	1
AGREGADO FINO	536.8 Kg	1.00	0.92
AGREGADO GRUESO	1136.3 Kg	2.12	2.03
ADITIVO CHEMA PLAST	4.56 Litros	0.36 (litros/bol.)	-
AGUA	201.2 Litros	15.93 (litros/bol.)	15.93 (litros/bol.)

Fuente: propia elaboración

tabla 12: diseño de mezcla en seco para concreto 350kg/cm<sup>2</sup>

<b>VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
PESOS POR METROS CÚBICO DE CONCRETO		PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO	
		EN PESO	EN VOLUMEN
CEMENTO	536.6 Kg.	1	1
AGREGADO FINO	541.1 Kg	1.01	0.92
AGREGADO GRUESO	1140.9 Kg	2.13	2.03
ADITIVO CHEMA PLAST	4.56 Litros	0.36 (litros/bol.)	-
AGUA	204.0 Litros	16.15 (litros/bol.)	16.15 (litros/bol.)

Fuente: propia elaboración

tabla 13: diseño de mezcla corregidos por humedad para concreto 280kg/cm<sup>2</sup>



Figura 14: elaboración de diseño de mezcla  $f'c=350\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia



Figura 15: vertido de mezcla en probetas  $f'c=350\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia



Figura 16: probetas elaboradas  $f'c=350\text{kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

**ETAPA 6: ENSAYOS AL CONCRETO ENDURECIDO POR COMPRESIÓN.**



*Figura 17:* rotura de probetas de diseño  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  y  $f'c=350\text{kg/cm}^2$  con aditivo tiempo de curado 7 días

Fuente: Elaboración propia



*Figura 18:* rotura de probetas de diseño  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  y  $f'c=350\text{kg/cm}^2$  con aditivo tiempo de curado 14 días

Fuente: Elaboración propia



*Figura 19:* rotura de probetas de diseño  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  y  $f'c=350\text{kg/cm}^2$  con aditivo tiempo de curado 28 días

Fuente: Elaboración propia

#### **ETAPA 7: ENSAYOS AL CONCRETO ENDURECIDO POR ABSORCIÓN.**

En esta etapa hallaremos la absorción, densidad y el volumen de vacíos en el concreto.

En esta etapa el análisis se elaboró según los procedimientos de la norma ASTM C 642-06 y consistió en los siguientes pasos:

Paso 1: Determinación del valor A: Peso seco



*Figura 20:* Secado al horno de la muestra a  $100^\circ\text{C}$  durante 24 hrs. y determinación del peso seco.

Fuente: Elaboración propia.

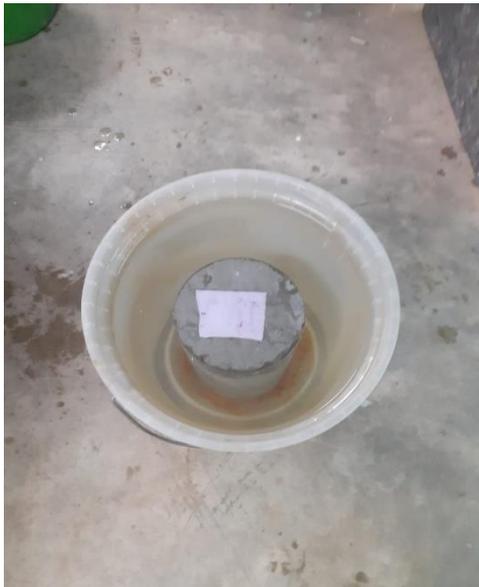
Paso 2: Determinación del valor B: Peso saturado después de la inmersión.



*Figura 21:* Inmersión de la muestra en agua a temperatura de 21°C por 48 hrs. Luego se procede al secado y pesaje de la muestra.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Determinación del valor C: Peso saturado después de la inmersión y hervido.



*Figura 22:* Inmersión de la muestra en agua durante 5 hrs. Luego se procede al secado natural y pesaje de la muestra.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Determinación del valor D: Peso aparente sumergido.



*Figura 23:* Medición de peso aparente en muestra sumergida.

Fuente: Elaboración propia.

Luego, en función de los valores A, B, C y D, se procede a calcular la densidad, absorción y el volumen de vacíos en el concreto. (Ver norma ASTM C642-06)

## **2.6 Métodos de análisis de datos**

Para el tema Sabino (1992) nos dice que estos pasos se efectúan de forma natural, con conocimientos de los resultados de la investigación. Se elaborara una serie de cuadros y tablas y necesarias. Como tal el método de análisis es cuantitativo, tomado como tal por la manera que se adquieren los resultados de los ensayos la cual nos dan datos numéricos y por el análisis de estos. La cual se elaborara en tablas para su comparación entre los mismos o manipulación cuando se aplica.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones del laboratorio de suelos y materiales de PIENSAC ingeniería de calidad en el distrito de San Martín de Porres Lima. El procedimiento se realizó en tres etapas: Primero: Análisis químico de muestras de suelo y muestra de salmuera la cual está en contacto con el concreto. Segundo: Análisis calidad de los agregados, y la elaboración de diseño de mezclas y

obteniendo probetas de forma cilíndrica de 150mm x 300 mm). tercero: se desarrolló también las pruebas, como el ensayo de absorción y volumen vacíos (según la norma NTP 339.187/ASTM C-642) y el ensayo de resistencia a la compresión (según la norma NTP339.034:2008/ASTM C-39). Los ensayos se realizarán en concreto ya endurecido a las edades de 7,14 y 28 días respectivamente.

La elaboración de diseño de mezclas se hizo mediante lo indicado en el método ACI 211. Se elaboró dos grupos de diseños de mezclas en diferentes dosificaciones de 280kg/cm<sup>2</sup> con 0.25 l y 350kg/cm<sup>2</sup> con 0.36 l de aditivo plastificante CHEMAPLAST. En cada grupo se elaboraron 9 probetas. Para estas probetas se utilizaron fijas algunos componentes de las mezclas, como los mismos agregados, el mismo cemento tipo V, mismos tiempos en la etapa de curado, con la finalidad de no alterar los datos que se quieren obtener, la cual es conocer el volumen de vacíos y absorción del concreto en función a la resistencia y el empleo del aditivo plastificante.

Para esta investigación se empleó un tiempo para el diseño de mezclas y elaboración de las probetas, así también el curado de las probetas y la verificación mediante los ensayos según ASTM C-642 y ASTM C-1585) tuvo un periodo de 55 días aproximadamente.

## **2.7 Aspectos éticos**

Sobre la ética Tacillo (2016) manifiesta que los aspectos éticos, se refieren a la aplicación de principios morales fundamentales relacionados a una variedad de temas que incluyen la búsqueda científica de la información. Por este motivo durante la investigación se consideró los aspectos éticos, basados en los datos de la muestra de estudio de esta manera los ensayos que se ejecutaron en esta investigación han sido determinados por las Normas Técnicas Peruanas para los ensayos de suelos y concreto, teniendo así estos resultados confiables que expresan todas las condiciones del concreto a usar, dando a este un concreto óptimamente diseñada.

Como tal la investigación es totalmente verídica en cuanto a los resultados, análisis y usos de los datos que se requieren para resolver los problemas planteados.

### **III. RESULTADOS**

## **HIPÓTESIS GENERAL**

La presente investigación tiene como Hipótesis general, La evaluación de los procesos constructivos mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019.

Como tal la información que se obtuvo para determinar cómo los procesos mejoran la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera, evaluaron las diferentes etapas que desarrollan los procesos constructivos tales como la investigación de la propiedad del suelo la cual nos determina que el suelo es agresivo, así también las propiedades de la salmuera para determinar la agresividad al estar expuesto ante estas sustancia, la calidad de los agregados y los estudios realizados al concreto endurecido tales como el ensayo de compresión y absorción en diferentes edades del concreto la cual nos da como resultado el concreto optimo a utilizar la cual es un concreto de 350 kg/cm<sup>2</sup> con 0.36l de aditivo CHEMAPLAST.

## **HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

Teniendo como la primera Hipótesis específicas. La evaluación de las condiciones del suelo mejora la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Por lo cual tendremos 2 etapas las cuales ensayaremos las propiedades químicas del suelo así también las propiedades químicas de la salmuera.

### **ETAPA 1: INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO.**

En muchas ocasiones la agresión que causa el suelo bajo el cual se construye, está sometida a la presencia de sustancias químicas que están en contacto con el concreto y el acero refuerzo, causando efectos dañinos y en muchos casos destructivos en las estructuras siendo los agentes químicos las causas principales. Sin embargo, la agresión química de la superficie sobre el concreto sólo se da a través del contacto directo con estas sustancias que actúa ante el concreto; de esta manera los daños del concreto ocurren mediante el nivel de cimentaciones o en condiciones de humedad del suelo.

En esta investigación los elementos químicos que se evaluaron son los sulfatos, cloruros y sales solubles por su agresión sobre el concreto y acero del refuerzo.

Para los análisis químicos de suelos se obtiene a partir de las muestras obtenidas de los tres puntos a evaluar, para ello se ha seleccionado muestras representativas y analizada en laboratorio teniendo los siguientes resultados:

## MUESTRA 1

<b>NTP 400.042</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES</b>
--------------------	--

### CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %

TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

<b>RESULTADOS DE ENSAYO QUÍMICO</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>CLORUROS EXPRESADOS COMO ION CT (%)</b>	<b>SULFATOS EXPRESADOS COMO IONSO<sub>4</sub> (%)</b>
<b>MUESTRA 01</b>	<b>5.7500</b>	<b>1.2640</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>
<b>MUESTRA 01</b>	<b>11,4663</b>	<b>114663</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 14: Resultados de la composición química del suelo muestra 1

## MUESTRA 2

<b>NTP 400.042</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES</b>
--------------------	--

### CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %

TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

<b>RESULTADOS DE ENSAYO QUÍMICO</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>CLORUROS EXPRESADOS COMO ION CT (%)</b>	<b>SULFATOS EXPRESADOS COMO IONSO<sub>4</sub> (%)</b>
<b>MUESTRA 02</b>	<b>5.8640</b>	<b>1.3230</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>
<b>MUESTRA 02</b>	<b>12.5874</b>	<b>125874</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 15: Resultados de la composición química del suelo muestra 2

### MUESTRA 3

<b>NTP 400.042</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES</b>
--------------------	--

#### CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %

TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

<b>RESULTADOS DE ENSAYO QUÍMICO</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>CLORUROS EXPRESADOS COMO ION CT (%)</b>	<b>SULFATOS EXPRESADOS COMO IONSO<sub>4</sub> (%)</b>
<b>MUESTRA 03</b>	<b>5.7920</b>	<b>1.2950</b>

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>
<b>MUESTRA 03</b>	<b>11.8526</b>	<b>118526</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 16: Resultados de la composición química del suelo muestra 3

### CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS

<b>ELEMENTO QUÍMICO</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADO DEL ENSAYO MUESTRA 1</b>	<b>RESULTADO DEL ENSAYO MUESTRA 2</b>	<b>RESULTADO DEL ENSAYO MUESTRA 3</b>	<b>GRADO DE AGRESIVIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>SULFATOS</b>	<b>0.2% – 2.0%</b>	<b>1.2640%</b>	<b>1.3230%</b>	<b>1.2950%</b>	<b>SEVERA</b>	<b>Ocasiona perdida de resistencia mecánica por lixiviación</b>
<b>CLORUROS</b>	<b>0 – 0.15%</b>	<b>5.7500%</b>	<b>5.8640%</b>	<b>5.7920%</b>	<b>SEVERA</b>	<b>Produce corrosión a los elementos metálicos</b>
<b>SALES SOLUBLES TOTALES</b>	<b>&gt;0.5 %</b>	<b>11,4663%</b>	<b>12.5874%</b>	<b>11.8526%</b>	<b>PERJUDICIAL</b>	<b>Ataque directo a las estructuras de concreto</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 17: cuadro comparativo de resultados de análisis químico de suelo.

## ETAPA 2: INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE SALMUERA

Para esta etapa se tomó una muestra representativa de 2.5 lt. De salmuera en un frasco de vidrio del desarenador de la caseta de bombeo N° 2 la cual está ubicada en Salinas – Huacho – Huaura obteniendo los siguientes resultados:

### ENSAYO DE CALIDAD DE AGUA PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA

ÍTEM	ENSAYO	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN (NTP 339.088)
1	Contenido de Sulfatos en el Agua Usado para la Elaboración de Hormigones y Morteros (p.p.m.)	ASTM D 516	6,450	3000 Máx.
2	Contenido de Cloruros en el Agua Usado para la Elaboración de Hormigones Mortero (p.p.m.)	ASTM D 512	198,000	1000 Máx.
3	Contenido de Materia Orgánica en el Agua Usada para la Elaboración de Hormigones y Morteros (p.p.m.)	NTP 339.072	6.4	30 Máx.
4	Sólidos en Suspensión (P.P.M.)	NTP 339.071	1,831	5000 Máx.
5	Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH) en el Agua Usado para la Elaboración de Hormigones y Morteros	NTP 339.073	7.7	5.5 a 8.0
6	Alcalinidad NaHCO <sub>2</sub> (p.p.m.)	MTC E 716	286	1,000.0

Fuente: propia elaboración

tabla 10: resultados de la composición química de salmuera

Los resultados que se obtuvieron concluyen que la superficie que forma parte del contorno donde se construirá el canal de salmuera está en contacto con concentraciones agresivas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, para el ensayo determinación de la composición química del agua el contenido de sulfato es de 6450 ppm. Siendo muy agresivo al contacto con el concreto la cual también podemos observar en los cloruros la cual también presenta un alto contenido de cloruro siendo este 198,000 ppm. La cual es perjudicial por su ataque químico ante el concreto y el acero refuerzo. Por tanto, se recomienda utilizar Cemento Tipo V (CINCO) más aditivo impermeabilizante.

### hipótesis específica

La segunda Hipótesis específica es la evaluación de los tipos de concreto, mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Para la cual evaluaremos dos etapas tales como la etapa 3 la calidad de las propiedades del agregado y la etapa 4 los ensayos de compresión de dos diseños de mezclas de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/cm<sup>2</sup> las cuales se estudiarán en ensayo de compresión en concreto sólido a la edad de 7, 14 y 28 días respectivamente.

### ETAPA 3: INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Los agregados, tanto grueso como fino, se tomaron de la cantera San Martín de Porres, ubicada en el pueblo de Acaray, en el distrito de Huacho, de la provincia de Huaura, en el departamento de Lima a 27 minutos aprox. De la provincia de Huacho, en las coordenadas geográficas 11° 3' 13.7" S y 77° 32' 55.4" W con una altitud promedio de 146 m.s.n.m. Tomando muestras necesarias para el ensayo de calidad de los agregados obteniendo los siguientes resultados:

### MUESTRA AGREGADO FINO

MTC E 203		PESO UNITARIO Y VACIOS DEL AGREGADO FINO			
PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1	2	3	
Peso del Material + Peso del Molde ....(A)	gr	13585	13548	13561	
Peso del Molde ....(B)	gr	8222	8222	8222	
Peso del Material ... (C) = (A) - (B)	gr	5363	5326	5339	
Volumen del Recipiente ....(D)	cm <sup>3</sup>	3260	3260	3260	
Peso Unitario Suelto (c/d) ....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.645	1.634	1.638	
PROMEDIO	kg/m <sup>3</sup>	1639			

Fuente: propia elaboración

tabla 11: peso unitario suelto seco del agregado fino

<b>PESO UNITARIO VARILLADO DEL AGREGADO FINO</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Peso del Material + Peso del Molde ....(A)	gr	14252	14265	14274
Peso del Molde ....(B)	gr	8222	8222	8222
Peso del Material ... (C) =(A) - (B)	gr	6030	6043	6052
Volumen del Recipiente ....(D)	cm <sup>3</sup>	3260	3260	3260
Peso Unitario Suelto (c/d) ....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.85	1.854	1.856
<b>PROMEDIO</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1853</b>		

Fuente: propia elaboración

tabla 12: peso unitario varillado del agregado fino

<b>MTC E 205</b>	<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS</b>
------------------	---

<b>MÉTODO DEL PICNÓMETRO</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO 1</b>	<b>ENSAYO 2</b>	<b>PROMEDIO</b>
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) ... (A)	(g)	200.0	200.0	-
Peso Frasco + Agua ... (B)	(g)	652.9	675.0	-
Peso Frasco + Agua + A ... (C)	(g)	852.9	875.0	-
Peso del Mat. + Agua + Peso Frasco ... (D)	(g)	782.4	804.4	-
Vol. de Masa + Vol de Vacíos = C-D ... (E)	(cm <sup>3</sup> )	70.5	70.6	-
Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C) ... (F)	(g)	198.4	198.5	-
Vol. de Masa = E – (A - F) ... (G)	(cm <sup>3</sup> )	68.9	69.1	-
PE Bulk Aparente = F/E	(t/m <sup>3</sup> )	2.814	2.812	2.813
PE Bulk Aparente (S.S.S.) = A/E	(t/m <sup>3</sup> )	2.837	2.833	2.835
PE Nominal = F/G	(t/m <sup>3</sup> )	2.880	2.873	2.877
Absorción = ((A-F)/F)*100	%	0.81	0.76	0.79

Fuente: propia elaboración

tabla 13: absorción del agregado fino

<b>MTC E 215</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO</b>
------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E – 1	E – 2
Cápsula N°	465	245
Peso Cápsula + Suelo Húmedo (g)	858.1	838.4
Peso Cápsula + Suelo Seco (g)	854.0	835.2
Peso del Agua (g)	4.1	3.2
Peso de la Cápsula (g)	395.4	378.4
Peso del Suelo Seco (g)	458.6	456.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.90	0.70
	<b>0.8</b>	

Fuente: propia elaboración  
 tabla 13: contenido de humedad del agregado fino

<b>MTC E 204</b>	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS</b>
------------------	---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.525			
1/4"	6.350			
N° 4	4.750			100.0
N° 6	3.360	5.9	5.9	94.1
N° 8	2.360	6.7	12.6	87.4
N° 10	2.000	3.8	16.4	83.6
N° 16	1.180	12.4	28.8	71.2
N° 20	0.850	8.0	36.8	63.2
N° 30	0.600	9.2	46.0	54.0
N° 40	0.425	7.9	53.9	46.1
N° 50	0.300	8.0	61.9	38.1
N° 80	0.180	13.0	74.9	25.1
N° 100	0.150	5.9	80.8	19.2
N° 200	0.075	14.8	95.6	4.4
- N°200	ASTM D 1140:00	4.4	100.0	

CARACTERISTICAS GENERALES	
<b>ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"</b>	
Grava (Ret. N°4)	: 0.0 %
Arena	: 95.6 %
Fino (Pas. N°200)	: 4.4 %
<b>ASTM D 2216, "Contenido de humedad Grava"</b>	
Cont. de humedad	: --
<b>ASTM C 33, "Modulo de Fineza"</b>	
MF =	$\frac{\Sigma \text{Retenido Acumulado Tamicez (N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100)}}{100}$
MF =	$\frac{0+12.6+28.8+46+61.9+80.8}{100}$
	<b>MF = 2.30</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al agregado fino natural.	

Fuente: propia elaboración  
 tabla 14: módulo de fineza del agregado fino

## CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN				FINO
I	PESO ESPECIFICO BULK BASE SECA	(g/cm <sup>3</sup> )	(ASTM C-127/C-128)	2.835
II	PESO UNITARIO SUELTO SECO	(g/cm <sup>3</sup> )	(ASTM C-29)	1639
III	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	(g/cm <sup>3</sup> )	ASTM C-29)	1853
IV	ABSORCIÓN	(%)	(ASTM C-127/C-128)	0.79
V	CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	(ASTM C-566)	0.80
VI	MÓDULO DE FINEZA		(ASTM C-125)	2.30

Fuente: propia elaboración  
 tabla 15: características del agregado fino

## MUESTRA DEL AGREGADO GRUESO

MTC E 203	UNITARIO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO				
<b>PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1	2	3	
Peso del Material + Peso del Molde	....(A)	gr	31021	31132	31068
Peso del Molde	....(B)	gr	8956	8956	8956
Peso del Material	...(C) =(A) - (B)	gr	22065	22176	22112
Volumen del Recipiente	....(D)	cm <sup>3</sup>	14146	14146	14146
Peso Unitario Suelto (c/d)	....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.56	1.568	1.563
<b>PROMEDIO</b>		<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1564</b>		

Fuente: propia elaboración  
 tabla 16: peso unitario suelto seco del agregado grueso

<b>PESO UNITARIO VARILLADO DEL AGREGADO GRUESO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1	2	3	
Peso del Material + Peso del Molde	....(A)	Gr	33020	32884	32935
Peso del Molde	....(B)	Gr	8956	8956	8956
Peso del Material	...(C) =(A) - (B)	Gr	24064	23928	23979
Volumen del Recipiente	....(D)	cm <sup>3</sup>	14146	14146	14146
Peso Unitario Suelto (c/d)	....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.701	1.692	1.695
<b>PROMEDIO</b>		<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1696</b>		

Fuente: propia elaboración  
 tabla 17: peso unitario varillado del agregado grueso

<b>MTC E 206</b>	<b>ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO</b>
------------------	--

<b>MÉTODO DE LA CANASTILLA</b>				
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	PROMEDIO
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) ... (A)	(g)	1,532.5	1,486.2	-
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (sumergido en agua) ... (B)	(g)	975.2	944.5	-
Vol. de Masa + Vol de Vacíos = A - B ... (C)	(cm <sup>3</sup> )	557.3	541.7	-
Peso de Mat. Seco a 105°C ... (D)	(g)	1,523.3	1,475.8	-
Vol. de Masa = C - (A - D) ... (E)	(cm <sup>3</sup> )	548.1	531.3	-
PE Aparente = D/C	(t/m <sup>3</sup> )	2.733	2.724	<b>2.729</b>
PE Aparente (S.S.S.) = A/C	(t/m <sup>3</sup> )	2.750	2.744	<b>2.747</b>
PE Nominal = D/E	(t/m <sup>3</sup> )	2.779	2.778	<b>2.779</b>
Absorción = (A-D) / D	(%)	0.60	0.70	<b>0.65</b>

Fuente: propia elaboración  
 tabla 18: absorción del agregado grueso

<b>MTC E 215</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO</b>
------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	461	245
Peso Cápsula + Suelo Húmedo (g)	1907.5	1704.1
Peso Cápsula + Suelo Seco (g)	1903.0	1696.0
Peso del Agua (g)	4.5	8.1
Peso de la Cápsula (g)	391.4	81.0
Peso del Suelo Seco (g)	1511.6	1615.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.30	0.50
	<b>0.4</b>	

Fuente: propia elaboración  
 tabla 19: contenido de humedad del agregado grueso

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					CARACTERÍSTICAS GENERALES	
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)					
3"	76.200				Grava (Ret. N°4) :	100.0 %
2 1/2"	63.500				Arena :	0.0 %
2"	50.800				Fino (Pas. N°200) :	0.0 %
1 1/2"	38.100				<b>ASTM D 4318-(05) "Límites de Atterberg"</b>	
1"	25.400				Límite Líquido (L.L) :	NP
3/4"	19.050			91.0	Límite Plástico (L.P) :	NP
1/2"	12.700	27.4	36.4	63.6	Índice Plástico (I.P) :	NP
3/8"	9.525	30.4	66.8	33.2	<b>ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)</b>	
1/4"	6.350	26.6	93.4	6.6	A-1-a(0)	
N° 4	4.750	6.6	100.0	0.0	<b>ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)</b>	
N° 6	3.360				GP	
N° 8	2.360				GRAVA POBREMENTE GRADADA	
N° 10	2.000				<b>ASTM D 2216, "Contenido de humedad"</b>	
N° 16	1.180				Cont. de humedad :	0.4 %
N° 20	0.850				<b>OBSERVACIONES:</b>	
N° 30	0.600				- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	
N° 40	0.425				- Ensayo efectuado al agregado global natural.	
N° 50	0.300					
N° 80	0.180					
N° 100	0.150					
N° 200	0.075					
- N°200	ASTM D 1140:00					

Fuente: propia elaboración  
 tabla 20: módulo de fineza del agregado grueso

### CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN				GRUESO
I	PESO ESPECIFICO BULK BASE SECA	(g/cm <sup>3</sup> )	(ASTM C-127/C-128)	2.747
II	PESO UNITARIO SUELTO SECO	(Kg/cm <sup>3</sup> )	(ASTM C-29)	1564
III	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	(Kg/cm <sup>3</sup> )	ASTM C-29)	1696
IV	ABSORCIÓN	(%)	(ASTM C-127/C-128)	0.65
V	CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	(ASTM C-566)	0.40
VI	MÓDULO DE FINEZA		(ASTM C-125)	
VII	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	(Pulg.)		3/4

Fuente: propia elaboración  
 tabla 21: características del agregado grueso

#### ETAPA 4: ENSAYOS AL CONCRETO ENDURECIDO POR COMPRESIÓN.

Según los diseños de mezclas que se realizó hubo dos grupos diferentes de dosificaciones de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/cm<sup>2</sup> con (0.36 l) del aditivo plastificante CHEMAPLAST. En cada grupo se elaboraron 9 muestras o especímenes. A dichas probetas se realizará el ensayo de resistencia a la compresión (según la norma NTP339.034:2008/ASTM C-39). Las cuales se realizarán en concreto endurecido a las edades de 7,14 y 28 días según corresponde.

#### ENSAYO DE COMPRESIÓN DEL DISEÑO DEL CONCRETO 280KG/CM<sup>2</sup>

ASTM C 39/C39M		ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE NUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO								
Días	Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (Kg)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Relación L/D	Área (cm <sup>2</sup> )	Factor De Corrección	Resistencia a La Compresión Corregida (Kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO
07 días	Nuestra N° 1	24/10/2019	53,007	30.6	15.1	2.03	179.08	1.00	296	298
	Nuestra N° 2	24/10/2019	53,250	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	301	
	Muestra N° 3	24/10/2019	53,100	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	297	
14 días	Nuestra N° 4	31/10/2019	62,944	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	356	353
	Nuestra N° 5	31/10/2019	63,055	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	352	
	Muestra N° 6	31/10/2019	63,122	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	352	
28 días	Nuestra N° 7	14/11/2019	65,388	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	370	374
	Nuestra N° 8	14/11/2019	65,405	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	365	
	Muestra N° 9	14/11/2019	66,050	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	369	

Fuente: propia elaboración

tabla 22: resultados de ensayo de compresión edad 7,14 y 28 días concreto 280kg/cm<sup>2</sup>

## ENSAYO DE COMPRESIÓN DEL DISEÑO DEL CONCRETO 350KG/CM2

ASTM C 39/C39M		ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE NUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO								
Días	Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (Kg)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Relación L/D	Área (cm <sup>2</sup> )	Factor De Corrección	Resistencia a La Compresión Corregida (Kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO
07 días	Nuestra N° 1	24/10/2019	62,150	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	352	349
	Nuestra N° 2	24/10/2019	62,035	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	351	
	Muestra N° 3	24/10/2019	61,790	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	345	
14 días	Nuestra N° 4	31/10/2019	72,150	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	403	403.3
	Nuestra N° 5	31/10/2019	72.310	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	404	
	Muestra N° 6	31/10/2019	72,240	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	403	
28 días	Nuestra N° 7	14/11/2019	79,533	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	450	446.3
	Nuestra N° 8	14/11/2019	79,601	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	445	
	Muestra N° 9	14/11/2019	79.593	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	444	

Fuente: propia elaboración

tabla 23: resultados de ensayo de compresión edad 7,14 y 28 días concreto 350kg/cm<sup>2</sup>

Mediante los resultados que se obtuvieron se concluye que los materiales son adecuados para los dos tipos de diseños de concreto en estudio de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/cm<sup>2</sup>. Los resultados que se obtuvieron en las roturas de probetas en las diferentes edades en estudio afirman que la dosis de aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST de (0.36 l) no afecta la resistencia del concreto y nos da mayor trabajabilidad usando relación agua/cemento bajo.

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA

La tercera Hipótesis es la evaluación del concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Por lo cual estudiaremos la etapa 5 en la cual ensayaremos al concreto endurecido por absorción en los diferentes diseños de mezclas de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/cm<sup>2</sup> las cuales se ensayaran a la edad de 7,14 y 28 días según corresponde.

### ETAPA 5: ENSAYOS AL CONCRETO ENDURECIDO POR ABSORCIÓN

#### ENSAYO DE ABSORCIÓN AL DISEÑO DEL CONCRETO 280KG/CM<sup>2</sup>

Estos ensayos se ejecutaron según las condiciones de la norma ASTM C 642-06 y consistió en el pesaje de los siguientes obteniendo los siguientes resultados:

ASTM C - 642		MODO DE ENSAYO. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD, LA ABSORCIÓN DE AGUA Y LOS VACÍOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO				
MODO DE LA CANASTILLA						
DÍAS	DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
07 días	Peso Seco Final	(g)	3,281	3,285	3,284	<b>3283</b>
	Peso Saturado (Sumergido En Agua)	(g)	3,315	3,321	3,321	<b>3319</b>
	Peso Saturado (Ebullición)	(g)	3,315	3,321	3,321	<b>3319</b>
	Peso Sumergido (Sumergido En Agua)	(g)	2,002	2,006	2,005	<b>2004</b>
	Absorción Después De Saturación	(%)	1.0	1.1	1.1	<b>1.1</b>
	Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	1.1	1.1	1.1	<b>1.1</b>
	Densidad Global Seca	(t/m <sup>3</sup> )	2.498	2.498	2.494	<b>2.497</b>
	Densidad Después De Saturado	(t/m <sup>3</sup> )	2.525	2.525	2.522	<b>2.524</b>
	Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(t/m <sup>3</sup> )	2.525	2.525	2.523	<b>2524</b>
	Densidad Aparente	(t/m <sup>3</sup> )	2.566	2.568	2.567	<b>2.567</b>
Volumen De Vacíos	(%)	2.6	2.7	2.8	<b>2.7</b>	
14 días	Peso Seco Final	(g)	3,230	3,234	3,232	<b>3232</b>
	Peso Saturado (Sumergido En Agua)	(g)	3,265	3,268	3,267	<b>3266</b>
	Peso Saturado (Ebullición)	(g)	3,266	3,268	3,267	<b>3267</b>
	Peso Sumergido (Sumergido En Agua)	(g)	1,970	1,972	1,973	<b>1,971</b>
	Absorción Después De Saturación	(%)	1.1	1.1	1.1	<b>1.1</b>
	Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	1.1	1.1	1.1	<b>1.1</b>
	Densidad Global Seca	(t/m <sup>3</sup> )	2.494	2.494	2.498	<b>2.495</b>
	Densidad Después De Saturado	(t/m <sup>3</sup> )	2.521	2.520	2.524	<b>2.522</b>
	Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(t/m <sup>3</sup> )	2.521	2.521	2.524	<b>2.522</b>
	Densidad Aparente	(t/m <sup>3</sup> )	2.564	2.562	2.566	<b>2.564</b>
Volumen De Vacíos	(%)	2.7	2.6	2.7	<b>2.7</b>	

<b>28 días</b>	Peso Seco Final	(g)	4,089	4,094	4,092	<b>4092</b>
	Peso Saturado (Sumergido En Agua)	(g)	4,132	4,138	4,137	<b>4136</b>
	Peso Saturado (Ebullición)	(g)	4,132	4,138	4,137	<b>4136</b>
	Peso Sumergido (Sumergido En Agua)	(g)	2,494	2,498	2,498	<b>2497</b>
	Absorción Después De Saturación	(%)	1.1	1.1	1.1	<b>1.1</b>
	Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	1.1	1.1	1.1	<b>1.1</b>
	Densidad Global Seca	(t/m <sup>3</sup> )	2.496	2.496	2.497	<b>2.496</b>
	Densidad Después De Saturado	(t/m <sup>3</sup> )	2.523	2.523	2.524	<b>2.523</b>
	Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(t/m <sup>3</sup> )	2.523	2.523	2.524	<b>2.523</b>
	Densidad Aparente	(t/m <sup>3</sup> )	2.564	2.565	2.567	<b>2.565</b>
	Volumen De Vacíos	(%)	2.6	2.7	2.7	<b>2.7</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 24: resultados de ensayo de permeabilidad edad 7,14 y 28 días concreto 280kg/cm<sup>2</sup>

### ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL DISEÑO DEL CONCRETO 350KG/CM<sup>2</sup>

<b>ASTM C - 642</b>	<b>MODO DE ENSAYO. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD, LA ABSORCIÓN DE AGUA Y LOS VACÍOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO</b>
---------------------	--

<b>MODO DE LA CANASTILLA</b>						
<b>DÍAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO 1</b>	<b>ENSAYO 2</b>	<b>ENSAYO 3</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>07 días</b>	Peso Seco Final	(g)	3,310	3,315	3,312	<b>3313</b>
	Peso Saturado (Sumergido En Agua)	(g)	3,335	3,340	3,338	<b>3338</b>
	Peso Saturado (Ebullición)	(g)	3,335	3,341	3,338	<b>3338</b>
	Peso Sumergido (Sumergido En Agua)	(g)	2,042	2,044	2,045	<b>2044</b>
	Absorción Después De Saturación	(%)	0.8	0.8	0.8	<b>0.8</b>
	Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	0.8	0.8	0.8	<b>0.8</b>
	Densidad Global Seca	(t/m <sup>3</sup> )	2.560	2.558	2.562	<b>2.560</b>
	Densidad Después De Saturado	(t/m <sup>3</sup> )	2.579	2.577	2.582	<b>2.579</b>
	Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(t/m <sup>3</sup> )	2.579	2.577	2.582	<b>2.579</b>
	Densidad Aparente	(t/m <sup>3</sup> )	2.610	2.608	2.614	<b>2.611</b>
	Volumen De Vacíos	(%)	1.9	1.9	2.0	<b>2.0</b>
<b>14 días</b>	Peso Seco Final	(g)	3,326	3,320	3,339	<b>3328</b>
	Peso Saturado (Sumergido En Agua)	(g)	3,351	3,346	3,365	<b>3354</b>
	Peso Saturado (Ebullición)	(g)	3,352	3,346	3,365	<b>3354</b>
	Peso Sumergido (Sumergido En Agua)	(g)	2,052	2,048	2,061	<b>2054</b>
	Absorción Después De Saturación	(%)	0.8	0.8	0.8	<b>0.8</b>
	Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	0.8	0.8	0.8	<b>0.8</b>
	Densidad Global Seca	(t/m <sup>3</sup> )	2.558	2.558	2.561	<b>2.559</b>
	Densidad Después De Saturado	(t/m <sup>3</sup> )	2.578	2.577	2.580	<b>2.579</b>
	Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(t/m <sup>3</sup> )	2.578	2.578	2.581	<b>2.579</b>
	Densidad Aparente	(t/m <sup>3</sup> )	2.611	2.610	2.612	<b>2.611</b>
	Volumen De Vacíos	(%)	2.0	2.0	2.0	<b>2.0</b>

<b>28 días</b>	Peso Seco Final	(g)	3,318	3,318	3,326	<b>3321</b>
	Peso Saturado (Sumergido En Agua)	(g)	3,343	3,343	3,351	<b>3346</b>
	Peso Saturado (Ebullición)	(g)	3,344	3,343	3,351	<b>3346</b>
	Peso Sumergido (Sumergido En Agua)	(g)	2,047	2,046	2,053	<b>2049</b>
	Absorción Después De Saturación	(%)	0.8	0.8	0.8	<b>0.8</b>
	Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	0.8	0.8	0.8	<b>0.8</b>
	Densidad Global Seca	(t/m <sup>3</sup> )	2.558	2.558	2.562	<b>2.560</b>
	Densidad Después De Saturado	(t/m <sup>3</sup> )	2.577	2.577	2.582	<b>2.579</b>
	Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(t/m <sup>3</sup> )	2.578	2.577	2.582	<b>2.579</b>
	Densidad Aparente	(t/m <sup>3</sup> )	2.611	2.608	2.613	<b>2.611</b>
	Volumen De Vacíos	(%)	2.0	1.9	1.9	<b>2.0</b>

Fuente: propia elaboración

tabla 25: resultados de ensayo de permeabilidad edad 7,14 y28 días concreto 350kg/cm<sup>2</sup>

Los resultados que se obtuvieron afirman que los dos tipos de diseños de concreto en estudio de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/ cm<sup>2</sup>. Utilizando cemento tipo V y aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST a (0.25 l y 0.36 l) reducen el porcentaje de porosidad capilar en la masa del concreto y afirman que mientras mayor sea la resistencia del concreto y mayor aditivo reduce el volumen de vacíos por lo cual el adecuado diseño de concreto es de 350kg/ cm<sup>2</sup>.

## **IV. DISCUSIÓN**

Las discusiones se formularon en función a los resultados obtenidos al analizar los objetivos (específicos y general) tomando los antecedentes consultados y el marco teórico.

1. Según (Fonseca 2018) en su tesis titulada “Propuesta para la optimización de los procesos constructivos en sistemas de mampostería estructural, para la construcción de vivienda multifamiliar VIS, mediante la implementación de BIM” Afirma que es necesario desarrollar un adecuado diseño de las características que se requiere en todas las etapas de la construcción de una estructura bajo métodos del BIM, para que el proyecto sea viable, para organizar de forma adecuada las diferentes etapas de un proyecto. Así también (ORTEGA, Emilio, Diseño de estructuras de concreto armado.1° ed. 2014. 13 pp.) afirma que los procesos constructivos involucran las distintas etapas para una construcción tales como: El concreto y su proceso de mezclado entre cemento, agregados y agua. y su colocación de mediante los encofrados. Teniendo como objetivo general, determinar cómo los procesos constructivos mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019. Y como resultado de evaluar las distintas etapas del proceso constructivo tales como las propiedades del suelo, las propiedades de la salmuera, la calidad de los agregados y los ensayos estudiados al concreto endurecido tales como el esfuerzo a la compresión y ensayo de absorción en diferentes edades del concreto. Afirma la necesidad de evaluar estas etapas y conocer el nivel de exposición a la cual el concreto está sometido y así elaborar un óptimo diseño de concreto que cumpla con las necesidades del proyecto.
2. De igual modo (Ramírez 2016) en su tesis titulada “Condiciones de salinidad y recuperación de los suelos de la cancha pública de golf - san Bartolo, lima. al establecer las condiciones de salinidad, sodicidad y permeabilidad del suelo de la Cancha Pública de Golf de San Bartolo, determinó que el contenido de sales solubles en la zona era muy elevado por lo cual esta área debe tener un adecuado aislamiento del suelo con las estructuras. Teniendo como objetivo cómo las condiciones del suelo mejoran la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Para el cual los resultados que se obtuvieron afirman que el suelo que está en contacto y forma parte del contorno donde se construirá el canal de salmuera contiene concentraciones agresivas de sales solubles totales, sulfatos y

cloruros, para el ensayo determinación de la composición química del agua el contenido de sulfato es de 6450 ppm. Siendo muy agresivo al contacto con el concreto. Afirmando la necesidad conocer las condiciones ambientales en la cual se sitúa el proyecto para tomar medidas oportunas en el diseño de las etapas de un proyecto.

3. De igual modo (Díaz 2009) en su tesis titulada “Análisis y diseño estructural, como marco de referencia para el desarrollo de un sistema de calidad en la construcción y supervisión de edificaciones con concreto reforzado” afirma que, al realizar una obra con concreto, se tiene que conocer la importancia del funcionamiento del material. Esta etapa previa, dotará al Ingeniero o al constructor determinar las condiciones de diseño y calidad. La norma está diseñada y enfocada a dichas condiciones y es adaptada a medida que se implementan nuevos estudios y diseños. (ORTEGA, Emilio, Diseño de estructuras de concreto armado. 1<sup>o</sup> ed. 2014. 13 pp.) nos dice que según el diseño de mezclas que se emplee, dará como resultados diferentes resistencias del concreto para su uso respectivo, también influyen los métodos y eficiencia del curado. Teniendo como objetivo determinar si los tipos de concreto mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Para ello los resultados que se obtuvieron afirman que los materiales son adecuados para los dos tipos de diseños de concreto de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/cm<sup>2</sup>. Así también los resultados que se obtuvieron en las roturas de probetas en las diferentes edades en estudio afirman que la dosis de aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST de (0.25l y 0.36 l) no afecta la resistencia del concreto y nos da mayor trabajabilidad usando relación agua/cemento menor.
4. Según (Lamus, 2015 pág. 27) en su investigación titulada “Concreto reforzados, fundamentos” afirma que la durabilidad del concreto dependerá de la permeabilidad del mismo, y esta a su vez depende de los factores como el grado de compactación y el número de fisuras que se presentan durante y después del fraguado. Si la compactación del concreto es deficiente quedará aire atrapado generando discontinuidades por las cuales luego ingresarán fácilmente los cloruros y sulfatos que destruyen el concreto. Determinando que para el concreto que está expuesto a sulfatos se debe elaborar con un cemento que posea resistencia a los agentes químicos tal como el cemento tipo V más aditivo. Y teniendo como objetivo

determinar como el concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019. Y mediante los resultados que se obtuvieron afirman que los dos tipos de diseños de concreto en estudio de 280kg/cm<sup>2</sup> y 350kg/ cm<sup>2</sup>. Utilizando cemento tipo V y aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST de (0.25l y 0.36 l) reducen la presencia de volumen de vacíos en la masa del concreto y afirman que mientras mayor sea la resistencia y uso de aditivo CHEMAPLAST ayuda a reducir el porcentaje de porosidad por lo cual el adecuado diseño de concreto es de concreto 350kg/ cm<sup>2</sup>. Con aditivo CHEMAPLAST A 0.36l.

## **V. CONCLUSIONES**

1. Al evaluar las distintas etapas del proceso constructivo en el canal principal de salmuera tales como las propiedades del suelo, las propiedades de la salmuera, la calidad de los agregados y los ensayos ejecutados al concreto endurecido tales como la resistencia a la compresión y ensayo de absorción. Obtendremos las exposiciones a la cual el concreto está sometido para elaborar un adecuado diseño de concreto que cumpla con las necesidades requeridas siendo el concreto  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  el mejor ante las condiciones de exposición de la estructura.
2. Los datos que se obtuvieron afirman que el suelo que forma parte del contorno donde se construirá el canal de salmuera contiene concentraciones agresivas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros. Siendo muy agresivo al contacto con el concreto. Se concluyó que para el concreto que está expuesto a sulfatos debe estar elaborado con un cemento que posea resistencia a los agentes químicos tal como el cemento tipo V más aditivo.
3. Los materiales de la cantera San Martín de Porres son adecuados para los dos tipos de diseños de concreto de  $280\text{kg/cm}^2$  y  $350\text{kg/cm}^2$ . Así también los resultados que se obtuvieron en las roturas de probetas en las diferentes edades en estudio afirman que la dosis de aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST de (0.36 l) no afecta la resistencia del concreto y nos da mayor trabajabilidad usando relación agua/cemento menor.
4. Se logro determinar que los dos tipos de diseños de concreto en estudio de  $280\text{kg/cm}^2$  y  $350\text{kg/cm}^2$ . Utilizando cemento tipo V y aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST de (0.36 l) reducen el porcentaje de porosidad capilar en la masa del concreto y afirman también que mientras mayor sea la resistencia del concreto reduce el porcentaje de porosidad por lo cual el óptimo diseño de concreto para la construcción del canal es  $350\text{kg/cm}^2$ . Mas 0.36 l de aditivo CHEMAPLAST.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda evaluar las distintas etapas del proceso constructivo tal como las propiedades del suelo, para conocer la exposición al cual el concreto está siendo sometido para elaborar un adecuado diseño de concreto que cumpla las necesidades que se requiere tomando en cuenta las condiciones de exposición ambientales. la calidad de los agregados y realizar ensayos al concreto endurecido tales como resistencia a la compresión y ensayo de permeabilidad, para conocer la durabilidad del concreto.
2. Conocer las propiedades químicas del suelo que forma parte del contorno donde se construirá un proyecto de obra civil, para determinar las concentraciones de sales solubles totales, sulfatos y cloruros. Así también conocer los usos para los cuales fueron diseñadas dichos proyectos. Para elaborar un diseño de mezcla apropiado ante las exposiciones a climas a las cuales son sometidas las estructuras.
3. Ante concentraciones agresivas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros. Estando al contacto con el concreto usar un concreto 350kg/ cm<sup>2</sup>. elaborado con un cemento que posea resistencia a los agentes químicos tal como el cemento tipo V más aditivo impermeabilizante CHEMAPLAST de (0.36 l). La cual no afecta la resistencia del concreto y nos da mayor trabajabilidad usando relación agua/cemento menor.
4. A los profesionales de la carrera de Ingeniería Civil, que, ante la posibilidad de reducir la cantidad de penetración de agua y sulfatos a través del volumen de vacíos del concreto, usen aditivos plastificantes en sus diseños y proyectos. Con la finalidad de mitigar las diferentes patologías que sufre el concreto armado expuesto a ambientes severos al ataque de sulfatos.

## VII. REFERENCIAS

- AGUIRRE Navarro, Víctor. Simulación estocástica del proceso constructivo de cimentaciones e indicadores de desempeño en la construcción del edificio industriales wankas, Huancayo 2017. (Tesis de ingeniero civil) Huancayo: universidad nacional del centro del Perú facultad de ingeniería civil 2017.
- RAMIREZ Alaluna, Pamela. Condiciones de salinidad y recuperación de los suelos de la cancha pública de golf - san Bartolo, lima. (Tesis de ingeniero agrícola) Lima: universidad nacional agraria la molina 2016.
- GUTIERREZ Barahona, Luis. Evaluación de las ventajas técnicas y económicas del empleo de aditivos superplastificantes en los concretos de resistencias convencionales (tesis de ingeniero civil) Lima: universidad nacional Federico Villareal 2018.
- APAZA Hito, Danny. Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del bagazo de caña de azúcar (cbca) con cemento portland, ante agentes agresivos (tesis de ingeniero civil) Lima: universidad nacional Federico Villareal 2018.
- ALIAGA Quispe, Johnny. Influencia del agua tratada sobre las propiedades físicas del concreto para las provincias de concepción, Chupaca y jauja (tesis de ingeniero civil) Huancayo: universidad peruana los andes 2017.
- FONSECA Uribe, ramiro. Propuesta para la optimización de los procesos constructivos en sistemas de mampostería estructural, para la construcción de vivienda multifamiliar VIS, mediante la implementación de BIM (tesis de ingeniero civil) Bogotá: universidad nacional de Colombia 2018.
- AVILES Goyes, María. Evaluación, análisis y diseño estructural de vivienda a base de contenedores reciclados para la parroquia pedernales (tesis de ingeniero civil) Quito: pontificia universidad católica del Ecuador 2018.
- PEREA Rentería, Yubely. Sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional (tesis de ingeniero civil) Medellín: universidad de Medellín 2012.
- DIAZ Ordaz, Yolanda. Análisis y diseño estructural, como marco referencial para el desarrollo de un sistema de calidad en la construcción y supervisión de edificaciones con estructura de concreto reforzado (tesis de ingeniero civil) México: instituto politécnico nacional 2012.
- GONZALES, Cuevas y ROBLES, Fernández. Aspectos fundamentales de concreto reforzado. 4. a ed. México: editorial Limusa, 2014. 01 pp. ISBN: 9789681864460

- HARSEM, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado. 4. a ed. Lima: universidad católica del Perú, 2005. 11 pp.  
ISBN: 9972427307
- GASPAR, Garza. Materiales y construcción. 2. a ed. México: editorial trillas, 2013. 56 pp.  
ISBN: 9789682475528
- ORTEGA, Juan. Diseño de estructuras de concreto armado. 1. a ed. Lima: empresa editora Macro eirl, 2014. 13 pp.  
ISBN: 9876123042172
- MURCIA, Juan, AGUADO, Antonio y BERNAT, Mari. Hormigón armado y pretensado. 1. a ed. Barcelona: edicions de la universitat politécnica de Catalunya, 2004. 71 pp.  
ISBN: 8483010305
- LAMUS, Fabian y ANDRADE, Sofía. Concreto reforzado fundamentos. 1. a ed. Bogotá: Ecoe ediciones, 2015. 27 pp.  
ISBN: 9789587712636
- McCORMAC, Jack Y BROWN, Russell. DISEÑO DE CONCRETTO REFORZADO. 8. A ed. New Jersey: alfa omega grupo editor, 2016. 43 pp.  
ISBN: 9780470279274
- GONZALES, Federico. Manual de supervisión de obras de concreto. 2. a ed. México: limusa, 2004. 50 pp.  
ISBN: 9681859073
- MORA, Jaime. Diseño básico de concreto reforzado. 1. a ed. Colombia: universidad piloto de Colombia, 2014. 10 pp.  
ISBN: 9789588957258
- PARRALES, Glider. Conservación de edificación. 1. a ed. Ecuador: área de innovación y desarrollo, 2018. 90 pp.  
ISBN: 9788494807459
- ÁVILA, Hector. Introducción a la metodología de la investigación [en línea]. México: Edición electrónica, 2006 [fecha de consulta: 12 de marzo de 2019].  
Disponible en:

<https://clea.edu.mx/biblioteca/INTRODUCCION%20A%20LA%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>

ISBN: 8469019996

- BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación [en línea]. 1. ° ed. Colombia: Editorial Shalom, 2008 [fecha de consulta: 26 de marzo de 2019].  
Disponible en:  
<http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- SABINO, Carlos. El proceso de investigación [en línea]. Bogotá: Panamericana, 1992 [fecha de consulta: 15 de marzo de 2019].  
Disponible en: [http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso\\_investigacion.pdf](http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf)
- Tacillo (2016) Metodología de la investigación científica. Perú: Universidad Jaime Bausate y Meza. Recuperado de:  
<http://repositorio.bausate.edu.pe/bitstream/handle/bausate/36>
- DELGADO, Genaro. Diseño de estructuras aporticadas de concreto armado [en línea]. 9. ° ed. Lima: Editorial EDICIVIL S.R.Ltda, 2011 [fecha de consulta: 12 de marzo de 2019].  
Disponible en: <https://es.scribd.com/document/216387144/LIBRO-GENARO-DELGADO-DISENO-DE-ESTRUCTURAS-APORTICADAS-C%C2%BAA%C2%BA>
- DIRECCIÓN de normalización (Perú). NTP 339.034, Hormigón (concreto). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. Lima: INDECOPI, 2008. 21 pp.  
Disponible en: <https://es.slideshare.net/ERICKSA2/ntp-339034-2008>
- DIRECCIÓN de normalización (Perú). NTP 339.046, Hormigón (concreto). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto). Lima: INDECOPI, 2008. 14 pp.

Disponible en: <https://edoc.site/determinar-la-densidad-c-airentp-339046-pdf-free.html>

- HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación [en línea]. 5. ° ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 2010 [fecha de consulta: 11 de marzo de 2019].

Disponible en:

[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

ISBN: 9786071502919

- MANUAL Referencias estilo ISO 690 y 690-2 [en línea]. Lima: Fondo editorial Universidad César Vallejo, 2017 [fecha de consulta: 20 de marzo de 2019].

Disponible en:

[https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual\\_ISO.pdf](https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf)

- MONTALVO, Marco. Pavimentos rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6117>

- MORALES, Roberto. Diseño en concreto armado. 4. ° ed. Lima: Fondo Editorial IGC, 2016. 228 pp.

- NIÑO, Víctor. Metodología de la investigación Diseño y ejecución [en línea]. 1. ° ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2011 [fecha de consulta: 12 de marzo de 2019].

Disponible en:

<http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf>

ISBN: 9789588675947

- SENNACHERIB´S. *Aqueduct at Jerwan*. (Mayo, 1935). *The University of Chicago Oriental Institute Publications*. Disponible en:

<https://oi.uchicago.edu/research/publications/oip/oip-24-sennacherib%E2%80%99s-aqueduct-jerwan>

- TOIRAC Corral, José. Ciencia y sociedad [en línea]. República Dominicana: Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2009 [fecha de consulta: 09 de octubre de 2018]. Volumen XXXIV Número 4. La resistencia del hormigón, condición necesaria pero no suficiente para el logro de la durabilidad de las obras.  
Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/870/87014516001.pdf>  
ISSN: 0378-7680
- UNIVERSIDAD pedagógica experimental libertador. Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales [en línea]. 5. ° ed. Caracas: Fondo editorial de la Universidad pedagógica experimental libertador, 2016 [fecha de consulta 01 de mayo de 2019].  
Disponible en: <https://es.slideshare.net/mirnalitaguirrez/manual-upel-2016-1pdf>  
ISBN: 9802734411

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019”					
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>					
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>		<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿De qué manera la evaluación de los procesos constructivos mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿De qué manera la evaluación de las condiciones del suelo mejora la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar cómo los procesos constructivos mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Determinar cómo las condiciones del suelo mejoran la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>La evaluación de los procesos constructivos mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas huara 2019.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>La evaluación de las condiciones del suelo mejora la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019.</p>	<b>Variable 1: (V.I.)</b>		<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>Tipo aplicada</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>El presente proyecto de investigación es de diseño experimental ya que cuenta con variables independientes las cuales serán manipuladas por el investigador para esperar cambios en la variable dependiente.</p> <p><b>Enfoque de la investigación:</b></p> <p>Cuantitativo</p>
			<b>Procesos constructivos</b>		
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	
			condición del suelo	Sulfatos	
				Cloruros	
				Sales solubles totales	
			estado del concreto armado	Asentamiento	
				Compresión	
			concreto impermeable	relación agua – cemento	
				permeabilidad del concreto	

<p>¿De qué manera la evaluación de los tipos de concreto armado para mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019?</p> <p>¿De qué manera el concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019?</p>	<p>Determinar cómo los tipos de concreto mejoran la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019.</p> <p>Determinar como el concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019.</p>	<p>La evaluación de los tipos de concreta mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019</p> <p>La evaluación del concreto impermeable mejora la durabilidad del concreto en el canal principal de salmuera en la Salinas Huaura 2019</p>	<b>Variable 2: (V.I.)</b>		<p><b>Muestra:</b> Las muestras responden a ser las 49 m de canal, 7 tramos de 7 m.</p> <p><b>Técnica:</b>  La técnica a usarse será la observación sistemática, para poder tomar los datos en todos los cambios necesarias.</p> <p><b>Instrumento de recolección de datos:</b>  Se usará una ficha que recoja los datos necesarios para usarlos en el proceso constructivo.</p>
			<b>durabilidad del concreto</b>		
			Dimensiones	Indicadores	
			Concreto fresco	Asentamiento	Peso unitario
			Concreto endurecido vertical	compresión	Resistencia a la flexión
			Concreto endurecido horizontal	compresión	Resistencia a la flexión
				tracción	

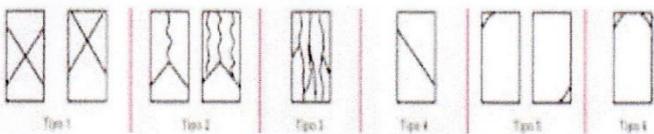
## ANEXO 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### ANEXO 2.1 ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>					
<b>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>					
Solicitante:	VEGA RIVERA, SYLVESTER PAUL			Muestra:	MUESTRA DE SUELO
Proyecto:	"Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019"			Responsable:	PEINSAC
				Fecha:	
<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS</b>					
DIMENSIÓN:	CONDICION DEL SUELO				
ELEMENTO QUIMICO	MUESTRA	CANTIDAD	PARAMETROS	RESULTADO DEL ENSAYO	GRADO DE AGRESIVIDAD
SULFATOS	1-A		1500-10000 ppm		
	2-A		1500-10000 ppm		
	3-A		1500-10000 ppm		
CLORUROS	1-B		0-0.15%		
	2-B		0-0.15%		
	3-B		0-0.15%		
SALES SOLUBLES TOTALES	1-C		0-1500 ppm		
	2-C		0-1500 ppm		
	3-C		0-1500 ppm		

Experto 1	Experto 2	Experto 3
NOMBRES Y APELLIDOS: RODRIGUEZ SOLIS CARMEN BEATRIZ	NOMBRES Y APELLIDOS: PADILLA PICHÉ SANTOS RICARDO	NOMBRES Y APELLIDOS: BOZA OLAECHEA MARGARITA
REGISTRO CIP N° 50202	REGISTRO CIP N° 51630	REGISTRO CIP N° 80500
CORREO:	CORREO:	CORREO:
FIRMA:  CARMEN BEATRIZ RODRIGUEZ SOLIS INGENIERA CIVIL Reg. CIP N° 50202	FIRMA:  SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ INGENIERO CIVIL CIP. 51630	FIRMA:  Margarita Boza Olaechea INGENIERA CIVIL CIP. 80500

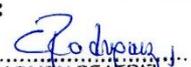
## ANEXO 2.2 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
Solicitante:		VEGA RIVERA, SYLVESTER PAUL				Muestra:		Probetas de concreto permeable	
Proyecto:		"Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019"				Responsable:		PEINSAC	
						Fecha:			
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NTP 339.034									
DIMENSIÓN:		ESTADOS DEL CONCRETO							
Tipo de fractura									
Edad (Días)	Dosif. N°	Identificación de la muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga Máxima de rotura (kg)	Resistencia a la compresion (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio Resistencia a la compresion (kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de fractura	
7	1								
	2								
	3								
14	1								
	2								
	3								
28	1								
	2								
	3								

Experto 1	Experto 2	Experto 3
NOMBRES Y APELLIDOS: <i>RODRIGUEZ SOLIS</i> <i>CARMEN BEATRIZ</i>	NOMBRES Y APELLIDOS: <i>PADILLA RICHER</i> <i>SANTOS RICARDO</i>	NOMBRES Y APELLIDOS: <i>BOZA OLAECHEA</i> <i>MARGARITA</i>
REGISTRO CIP N° <i>50202</i>	REGISTRO CIP N° <i>51630</i>	REGISTRO CIP N° <i>80500</i>
CORREO:	CORREO:	CORREO:
FIRMA:  ..... CARMEN BEATRIZ RODRIGUEZ SOLIS INGENIERA CIVIL Reg. CIP N° 50202	FIRMA:  ..... SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ INGENIERO CIVIL CIP 51630	FIRMA:  ..... Margarita Boza Olaechea INGENIERA CIVIL CIP. 80500

## ANEXO 2.3 ENSAYO DE PERMEABILIDAD

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<u>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</u>			
Solicitante:	VEGA RIVERA, SYLVESTER PAUL	Muestra:	Probetas de concreto permeable
Proyecto:	"Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019"	Responsable:	PEINSAC
		Fecha:	
ENSAYO DE PERMEABILIDAD			
DIMENSIÓN:	CONCRETO IMPERMEABLE		
1. RELACIÓN AGUA CEMENTO INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN PROMEDIO			
A/C= I=			
2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (ENSAYO DE COMPRESIÓN)			
F'C= 350 kg/cm <sup>2</sup>			
3. CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DEL CONCRETO (ENSAYO POR MEDIO DEL PERMEOMETRO)			
%=			
4. COEFICIENTE DE ABSORCIÓN			
K=			

Experto 1	Experto 2	Experto 3
NOMBRES Y APELLIDOS: RODRIGUEZ SOLIS CARMEN BEATRIZ	NOMBRES Y APELLIDOS: PADILLA PICHÉ SANTOS RICARDO	NOMBRES Y APELLIDOS: BOZA OLAECHEA MARGARITA
REGISTRO CIP N° 50202	REGISTRO CIP N° 51630	REGISTRO CIP N° 80500
CORREO:	CORREO:	CORREO:
FIRMA:  CARMEN BEATRIZ RODRIGUEZ SOLIS INGENIERA CIVIL Reg. CIP N° 50202	FIRMA:  SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ INGENIERO CIVIL CIP 51630	FIRMA:  Margarita Boza Olaechea INGENIERA CIVIL CIP. 80500

## ANEXO 3. FICHA TÉCNICA DE MATERIALES

### ANEXO 3.1 FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO TIPO V

CEMENTO ANDINO TIPO V



Ficha Técnica

#### CEMENTO ANDINO TIPO V

##### Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo V obtenido de la molienda Clinker Tipo V y yeso.
- Usado para cuando se desea obtener concretos con alta resistencia a los sulfatos.

##### Beneficios:

- Especialmente cuando la obra especifique el uso de este tipo de cemento, debido a su alta resistencia a la acción de sulfatos.
- Moderado calor de hidratación.
- Bajo contenido de álcalis. Buena resistencia a los agregados álcali reactivos.

##### Usos:

- Estructuras, canales, alcantarillado en contacto con suelos ácidos y/o aguas subterráneas, de exposición severa del orden de 1,500 a 10,000 ppm de sulfatos solubles de agua.
- Obras portuarias expuestas a la acción de aguas marinas, sobre suelos salinos y húmedos, en piscinas y acueductos, tubos de alcantarillados, canales y edificios que deberán soportar ataques químicos.

##### Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

##### Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



#### Recomendaciones

##### Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

##### Manipulación:

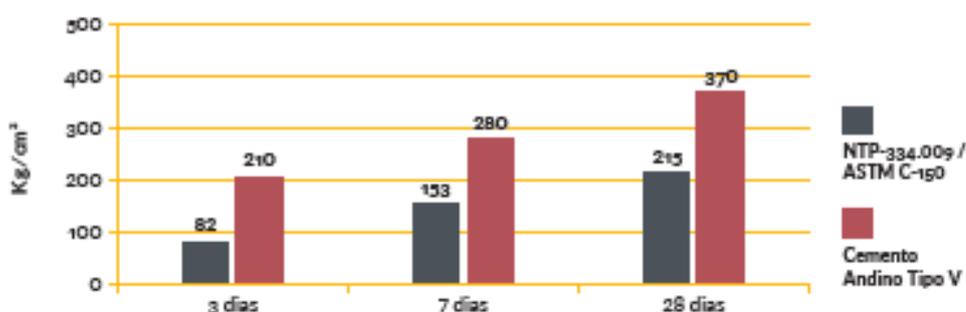
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

##### Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

## Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.009 / ASTM C-150 vs. Cemento Andino Tipo V



## Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Tipo V	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	5.12	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m <sup>2</sup> /kg	340	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.15	No especifica
<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm <sup>2</sup>	210	Mínimo 82
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm <sup>2</sup>	280	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm <sup>2</sup>	370	Mínimo 215
<b>Tiempo de Fraguado</b>			
Fraguado Vicat inicial	min	123	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	315	Máximo 375
<b>Composición Química</b>			
MgO	%	1.80	Máximo 6.0
SO <sub>3</sub>	%	1.90	Máximo 2.3
Pérdida al fuego	%	1.50	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.60	Máximo 1.5
<b>Fases Mineralógicas</b>			
C <sub>2</sub> S	%	14.70	No especifica
C <sub>3</sub> S	%	60.83	No especifica
C <sub>3</sub> A	%	1.50	Máximo 5
C <sub>4</sub> AF	%	15.00	No especifica
<b>Álcalis Equivalentes</b>			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.39	Máximo 0.60
<b>Resistencia a los Sulfatos</b>			
Resistencia al Ataque de Sulfatos	%	0.032	0.05 % máx. a 180 días

## ANEXO 3.2 FICHA TÉCNICA DE ADITIVO CHEMA PLAST

		Hoja Técnica
		<b>CHEMA PLAST</b>
		Aditivo mejorador de la trabajabilidad del concreto y reductor de agua para lograr concretos fluidos, compactos, y durables.
		VERSION: 02 FECHA: 09/02/2018
<b>PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO</b>	<p>Agregar de 145 ml a 360 ml de CHEMA PLAST por bolsa de cemento al agua de amasado de acuerdo al efecto deseado, sin combinarlo con otros aditivos. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. Se sugiere realizar pruebas previas con los materiales, tipo de cemento y condiciones de obra.</p> <p>Para morteros impermeables usar diseño 1:3 (1 de cemento+ 3 de arena fina) utilizando la mayor dosis de aditivo.</p> <p>Es indispensable realizar el curado del concreto con agua o alguno de nuestros curadores como Membranil Económico Reforzado antes y después del fraguado</p>	
<b>RENDIMIENTO</b>	<p>La dosis sugerida es de 145 ml a 360 ml de CHEMAPLAST por bolsa de cemento. La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales, tipo de cemento y en las condiciones de obra.</p>	
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>Envase de 1 gal. Envase de 5 gal. Envase de 55 gal.</p>	
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<p>1 año almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco, ventilado y bajo techo.</p>	
<b>PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<p>En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).</p> <p>Durante su manipulación no beber ni comer alimentos. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Es tóxico si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 1 para todos los fines"</b></p>		
<p>La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.</p>		



Calidad que Construye

Hoja Técnica

## CHEMA PLAST

Aditivo mejorador de la trabajabilidad del concreto y reductor de agua para lograr concretos fluidos, compactos, y durables.

VERSION: 02  
FECHA: 09/02/2018

### DESCRIPCIÓN

CHEMA PLAST es un aditivo reductor de agua y plastificante de color marrón de uso universal, que hace posible diseñar mezclas de concreto de fácil colocación. Permite una reducción de agua hasta 10%, generando aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto. Cumple con los requerimientos de la norma ASTM C-494 tipo A.

### VENTAJAS

El concreto tratado con CHEMAPLAST tiene las siguientes ventajas:

- Mejor acabado: La plasticidad permite un mejor acabado, por lo tanto, aumenta la durabilidad.
- Aumenta la trabajabilidad y facilita la colocación del concreto en elementos con alta densidad de armadura sin necesidad de aumentar la relación agua / cemento.
- Disminuye la contracción debido a la mejor retención de agua así como mayor aglomeración interna del concreto en estado plástico.
- Aumenta la hermeticidad al agua impermeabilizándolo y produciendo mayor resistencia a la penetración de la humedad y por consiguiente al ataque de sales.
- Aumenta la durabilidad debido a su alto grado de resistencia al salitre, sulfatos y cloruros.
- No contiene cloruros.
- Aumenta la resistencia a la compresión y flexión a todas las edades; mejora la adherencia al acero de construcción.
- No transmite olor ni sabor al agua potable, ni la contamina. Cuenta con certificado CEPIS<sup>1</sup>.

### USOS

Como reductor de agua y plastificante en:

- En concretos estructurales de edificaciones y en elementos esbeltos.
- En concreto caravista.
- En concretos pretensados y post-tensados.
- En obras hidráulicas.
- En concretos para elementos pre-fabricados: postes, buzones, cajas, tuberías, etc.
- En concretos para pavimentos y puentes.
- En concretos que deben ser desencofrados a temprana edad.
- En concretos de reparación en general.
- En construcciones frente al mar se recomienda utilizarlo desde los cimientos, en el concreto de techos, vigas, columnas, pisos, en el mortero de asentado y en el tarrajeo.
- En esculturas de concreto.

### DATOS TÉCNICOS

- Apariencia : Líquido
- Color : Marrón oscuro
- Densidad : 1.2 g/ml  $\pm$  0.06
- pH : 9.00 - 12.50
- VOC : 0 g/L

ATENCIÓN AL CLIENTE:  
(511) 336-8407

Página 1 de 2

# ANEXO 4. ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS Y SALMUERA

## ANEXO 4.1 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (MUESTRA 1)



### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
DIRECCIÓN : --  
PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\*

EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
UBICACIÓN : --

#### REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : Muestra 01  
DESCRIPCIÓN : --  
PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 219	SALES SOLUBLES EN AGREGADOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES
-----------	---

#### CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C°  
TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°  
HUMEDAD RELATIVA: 66 %

#### RESULTADO DE ENSAYO

IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
Muestra 01	11,4663	114663

#### OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Balanza: Código - BFG0

Papel de filtro: Código - PFGR



INGENIERO CIVIL  
ROBERTO TELLO BARBARAN  
CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : Muestra 01 PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 DESCRIPCIÓN : - CANTIDAD : 10 kg aprox.

NTP 400.042	<b>METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES</b>
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %  
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl <sup>-</sup> (%)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (%)
Muestra 01	5.7500	1.2640

**COMENTARIO:**  
 - Correlacion entre (ppm) y (%): 10.000 \* (%) = (ppm)

**OBSERVACIONES:**  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Balanza: Código - BPG0

Centrifuga: Código - CTGR



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
INSCRIPCIÓN N° 67844

# ANEXO 4.2 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (MUESTRA 2)



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
IDENTIFICACIÓN : Muestra 02 PRESENTACIÓN : 01 Sacos de polietileno  
DESCRIPCIÓN : -- CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 219	SALES SOLUBLES EN AGREGADOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES
-----------	---

CONDICIONES AMBIENTALES  
TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %  
TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
Muestra 02	12.5874	125874

OBSERVACIONES:  
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Balanza: Código - BFGC

Papel de filtro: Código - PFGR



INGENIERO CIVIL  
ROBERTO TELLO BARBARAN  
CIP: 67840

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019"

EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : Muestra 02  
 DESCRIPCIÓN : -

PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

**NTP 400.042 METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES**

CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C°  
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°  
 HUMEDAD RELATIVA: 66 %

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl <sup>-</sup> (%)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (%)
Muestra 02	5.8640	1.3230

COMENTARIO:  
 - Correlacion entre (ppm) y (%): 10,000 \* (%) = (ppm)

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Balanza: Código - BPG0

Centrifuga: Código - CTGR



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 N° 47849

# ANEXO 4.3 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (MUESTRA 3)



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Muestra 03 PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 DESCRIPCIÓN : - CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 219	SALES SOLUBLES EN AGREGADOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES
-----------	---

CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %  
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

RESULTADO DE ENSAYO		
IDENTIFICACION	SALES SOLUBLES (%)	SALES SOLUBLES (ppm)
Muestra 03	11.8526	118526

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Balanza: Código - BPG0

Papel de filtro: Código - PFGR



INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 D.M. 67444

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Muestra 03 PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 DESCRIPCIÓN : - CANTIDAD : 10 kg aprox.

NTP 400.042	<b>METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES</b>
-------------	--

CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 20.8 C° HUMEDAD RELATIVA: 66 %  
 TEMPERATURA DE LA MUESTRA: 20 C°

RESULTADO DE ENSAYO QUIMICO		
IDENTIFICACION	CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl <sup>-</sup> (%)	SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> (%)
Muestra 03	5.7920	1.2950

COMENTARIO:  
 - Correlacion entre (ppm) y (%): 10.000 \* (%) = (ppm)

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Fecha de emision : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la informacion contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Balanza: Código - BPG0

Centrifuga: Código - CTGR



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARABANI  
 CIP: 67846

# ANEXO 4.6 ANÁLISIS QUÍMICO DE SALMUERA



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE : 0121-2019LAB\_PEINSAC  
 DIRECCION : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

### REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Caseta de Bombeo N° 2  
 DESCRIPCIÓN : Agua de Salmuera

### DATOS DEL EQUIPO

PRESENTACIÓN : 01 Frascos de Vidrio  
 CANTIDAD : 2.5 lt

### ENSAYOS DE CALIDAD DE AGUA PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA

ÍTEM	ENSAYO	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN (NTP 339.088)
1	Contenido de Sulfatos en el Agua Usada para la Elaboración de Hormigones y Morteros (p.p.m.)	ASTM D 516	6,450	3000 Máx.
2	Contenido de Cloruros en el Agua Usada para la Elaboración de Hormigones y Morteros (p.p.m.)	ASTM D 512	198,000	1000 Máx.
3	Contenido de Materia Orgánica en el Agua Usada para la Elaboración de Hormigones y Morteros (p.p.m.)	NTP 339.072	6.4	3.0 Máx.
4	Sólidos en Suspensión (p.p.m)	NTP 339.071	1,831	5000 Máx.
5	Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH) en el Agua Usada para la Elaboración de Hormigones y Morteros	NTP 339.073	7.7	5.5 a 8.0
6	Alcalinidad NaHCO <sub>2</sub> (p.p.m.)	MTC E 716	286	1,000.0

### OBSERVACIONES :

- Muestra de agua remiida por el Solicitante.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CUP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 5. ANÁLISIS DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS

## ANEXO 5.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA ARENA



### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas. Huaura, Lima 2019\*

EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : Arena  
 DESCRIPCIÓN : Cantera S.M.R.L. San Martín De Porres - Huacho

PRESENTACIÓN : 01 Sacos de polietileno  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

### MTC E 204 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					CARACTERÍSTICAS GENERALES	
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				Grava (Ret. N°4) : 0.0 %	Arena : 95.6 %
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N° 4	4.750			100.0		
N° 6	3.360	5.9	5.9	94.1		
N° 8	2.360	6.7	12.6	87.4		
N° 10	2.000	3.8	16.4	83.6		
N° 16	1.180	12.4	28.8	71.2		
N° 20	0.850	8.0	36.8	63.2		
N° 30	0.600	9.2	46.0	54.0		
N° 40	0.425	7.9	53.9	46.1		
N° 50	0.300	8.0	61.9	38.1		
N° 80	0.180	13.0	74.9	25.1		
N° 100	0.150	5.9	80.8	19.2		
N° 200	0.075	14.8	95.6	4.4		
- N° 200	ASTM D 1140-00	4.4	100.0			

ASTM D 2216, "Contenido de humedad Grava"	
Cont. de humedad	--

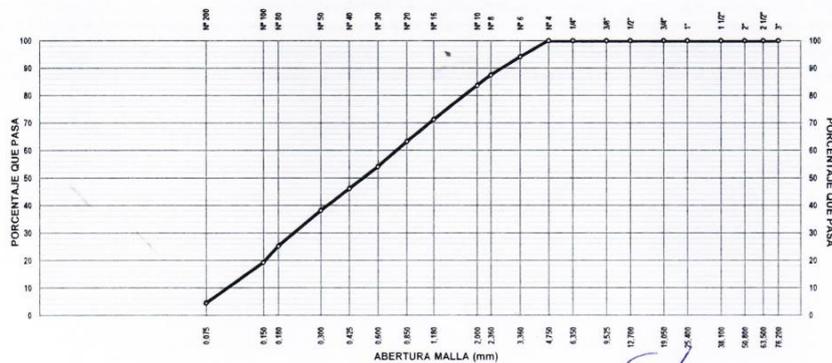
  

ASTM C 33, "Modulo de Fineza"	
$\Sigma$ Retenido Acumulado Tamicez (N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100)	
MF =	$\frac{100}{100}$
MF =	$\frac{0+12.6+28.8+46+61.9+80.8}{100}$
MF =	2.30

**OBSERVACIONES:**  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo efectuado al agregado fino natural.

CURVA GRANULOMÉTRICA



Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Malla de 6° Código - TDM011

INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Malla de 6° Código - TDM012

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019"  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Arena  
 DESCRIPCIÓN : Cantera S.M.R.L. San Martin De Porres - Huacho  
 PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

**MTC E 215**      **MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	465	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	858.1	838.4
Peso cápsula + suelo seco (g)	854.0	835.2
Peso del Agua (g)	4.1	3.2
Peso de la cápsula (g)	395.4	378.4
Peso del suelo seco (g)	458.6	456.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.90	0.70
<b>0.8</b>		

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HQN002

Balanza: Código - BF2005



*[Signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\*

EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : Arena  
 DESCRIPCIÓN : Cantera S.M.R.L. San Martín De Porres - Huacho

PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 205	<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS</b>
-----------	---

METODO DEL PICNOMETRO					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	PROMEDIO	
Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) ... (A)	(g)	200.0	200.0	--	
Peso Frasco + Agua ... (B)	(g)	652.9	675.0	--	
Peso Frasco + Agua + A ... (C)	(g)	852.9	875.0	--	
Peso del Mat. + Agua + Peso Frasco ... (D)	(g)	782.4	804.4	--	
Vol de masa + Vol de vacío = C-D ... (E)	(cm <sup>3</sup> )	70.5	70.6	--	
Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C) ... (F)	(g)	198.4	198.5	--	
Vol de Masa = E - ( A - F ) ... (G)	(cm <sup>3</sup> )	68.9	69.1	--	
PE Bulk Aparente = F/E	(T/m <sup>3</sup> )	2.814	2.812	<b>2.813</b>	
PE Bulk Aparente (S.S.S.) = A/E	(T/m <sup>3</sup> )	2.837	2.833	<b>2.835</b>	
PE Nominal = F/G	(T/m <sup>3</sup> )	2.880	2.873	<b>2.877</b>	
Absorción = ((A - F)/F)*100	%	0.81	0.76	<b>0.79</b>	

**DONDE:**

- Mat. Sat. Sup. = Material Superficialmente Seco
- Pe. = Peso Especifico
- Mat. = Material
- Vol. = Volumen
- S.S.S. = Saturado con Superficie Seca

**OBSERVACIONES:**

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado fino natural.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Bomba de vacío: Código - BVGT

Balanza: Código - BP2005



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 47846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Tel.: (01)-6594730 Cet: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Arena PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 DESCRIPCIÓN : Cantera S.M.R.L. San Martin De Porres - Huacho CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 203	<b>PESO UNITARIO Y VACIOS DEL AGREGADO FINO</b>
-----------	---

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO					
DESCRIPCION	UNIDAD	1	2	3	
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	13585	13548	13561	
Peso del Molde .....(B)	gr	8222	8222	8222	
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	5363	5326	5339	
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	3260	3260	3260	
Peso Unitario suelto (c/d) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.645	1.634	1.638	
PROMEDIO	Kg/m <sup>3</sup>	<b>1639</b>			

PESO UNITARIO VARILLADO DEL AGREGADO FINO					
DESCRIPCION	UNIDAD	1	2	3	
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	14252	14265	14274	
Peso del Molde .....(B)	gr	8222	8222	8222	
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	6030	6043	6052	
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	3260	3260	3260	
Peso Unitario suelto (c/d) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.85	1.854	1.856	
PROMEDIO	Kg/m <sup>3</sup>	<b>1853</b>			

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo efectuado al agregado fino natural.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza Código - BP2005

Balanza Código - BP50G



  
 -----  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARÁN  
 CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 5.2 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA PIEDRA



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCION : --  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas. Huaura. Lima 2019"

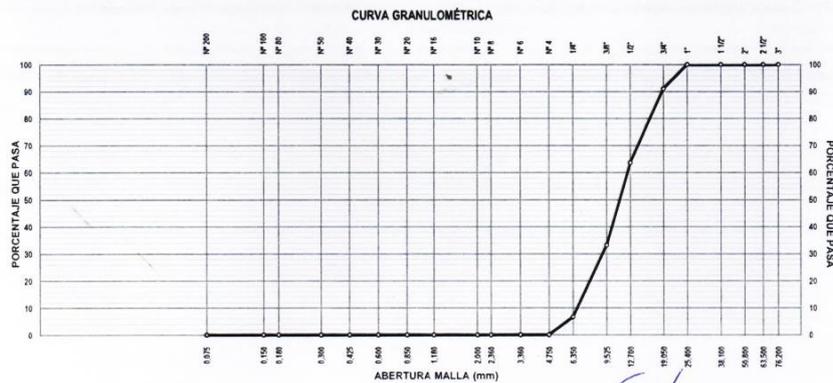
EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA RECEPCION : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACION : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Grava  
 DESCRIPCION : Cantera S.M.R.L. San Martin De Porres - Huacho

PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

### MTC E 204 ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					CARACTERÍSTICAS GENERALES	
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)	ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos" Grava (Ret. N°4) : 100.0 % Arena : 0.0 % Fino (Pas. N°200) : 0.0 % ASTM D 4318-(05) "Límites de Atterberg" Límite Líquido (LL) : NP Límite Plástico (LP) : NP Índice Plástico (I.P) : NP ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO) A-1-a(0) ASTM D 2487, "Clasificación con propósito de Ingeniería" (SUCS) GP GRAVA POBREMENTE GRADADA ASTM D 2216, "Contenido de humedad" Cont. de humedad : 0.4 %	
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400			100.0		
3/4"	19.050			91.0		
1/2"	12.700	27.4	36.4	63.6		
3/8"	9.525	30.4	66.8	33.2		
1/4"	6.350	26.6	93.4	6.6		
N° 4	4.750	6.6	100.0	0.0		
N° 6	3.360					
N° 8	2.360					
N° 10	2.000					
N° 16	1.180					
N° 20	0.850					
N° 30	0.600					
N° 40	0.425					
N° 50	0.300					
N° 80	0.180					
N° 100	0.150					
N° 200	0.075					
- N° 200		ASTM D 1140:00				



Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Malla de 3" Código - TDM001

Malla de 2 1/2" Código - TDM002

INGENIERO CIVIL  
**ROBERTO TELLO BARBARAN**  
 CIP: 67846

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019"

EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Grava  
 DESCRIPCIÓN : Cantera S.M.R.L. San Martin De Porres - Huacho

PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

**MTC E 215**      **MÉTODO DE ENSAYO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE LOS AGREGADOS POR SECADO**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	461	245
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	1907.5	1704.1
Peso cápsula + suelo seco (g)	1903.0	1696.0
Peso del Agua (g)	4.5	8.1
Peso de la cápsula (g)	391.4	81.0
Peso del suelo seco (g)	1511.6	1615.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.30	0.50
<b>0.4</b>		

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo efectuado al agregado global natural.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Horno: Código - HRN001

Horno: Código - HRN002

Balanza: Código - BP2005



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 SUP. 878-11

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de  
 salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Grava PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 DESCRIPCIÓN : Cantera S.M.R.L. San Martin De Porres - Huacho CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 206	<b>PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS</b>
-----------	---

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	PROMEDIO	
Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) ... (A)	(g)	1,532.5	1,486.2	--	
Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( Sumergido en agua ) ... (B)	(g)	975.2	944.5	--	
Vol de Masa + Vol de Vacios = A - B ... (C)	(cm <sup>3</sup> )	557.3	541.7	--	
Peso Mat. Seco a 105 °C ... (D)	(g)	1,523.3	1,475.6	--	
Vol. de Masa = C - (A - D) ... (E)	(cm <sup>3</sup> )	548.1	531.3	--	
PE Aparente = D/C	(T/m <sup>3</sup> )	2.733	2.724	<b>2.729</b>	
PE Aparente ( S.S.S. ) = A/C	(T/m <sup>3</sup> )	2.750	2.744	<b>2.747</b>	
PE Nominal = D/E	(T/m <sup>3</sup> )	2.779	2.778	<b>2.779</b>	
Absorción = (A - D) / D	(%)	0.60	0.70	<b>0.65</b>	

**DONDE:**  
 - Mat. Sat. Sup. = Material Superficialmente Seco  
 - Pe. = Peso Especifico  
 - Mat. = Material  
 - Vol. = Volumen  
 - S.S.S. = Saturado con Superficie Seca

**OBSERVACIONES:**  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo efectuado al agregado grueso natural.

Fecha de emision : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BFG0



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 SUP: 47844

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --  
 REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : Grava PRESENTACION : 01 Sacos de polietileno  
 DESCRIPCION : Cantera S.M.R.L. San Martín De Porres - Huacho CANTIDAD : 10 kg aprox.

MTC E 203	<b>PESO UNITARIO Y VACIOS DEL AGREGADO GRUESO</b>
-----------	---

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UNIDAD	1	2	3
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	31021	31132	31068
Peso del Molde .....(B)	gr	8956	8956	8956
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	22065	22176	22112
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	14146	14146	14146
Peso Unitario suelto (c/d) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.56	1.568	1.563
PROMEDIO	Kg/m <sup>3</sup>	<b>1564</b>		

PESO UNITARIO VARILLADO DEL AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UNIDAD	1	2	3
Peso del Material + Peso del Molde .....(A)	gr	33020	32884	32935
Peso del Molde .....(B)	gr	8956	8956	8956
Peso del Material .....(C) = (A) - (B)	gr	24064	23928	23979
Volumen del Recipiente .....(D)	cm <sup>3</sup>	14146	14146	14146
Peso Unitario suelto (c/d) .....(C) / (D)	gr/cm <sup>3</sup>	1.701	1.692	1.695
PROMEDIO	Kg/m <sup>3</sup>	<b>1696</b>		

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo efectuado al agregado grueso natural.

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BP50G



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 SMP, 67844

# ANEXO 6. ENSAYO DE COMPRESIÓN

## ANEXO 6.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN 7 DÍAS CONCRETO 280 Fc=kg/cm<sup>2</sup>



### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\*

EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 ESTRUCTURA : -  
 DESCRIPCIÓN : DISEÑO CONCRETO Fc 280 kg/cm<sup>2</sup>

EQUIPO DE COMPRESION  
 MARCA / MODELO : SOILTEST

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm <sup>2</sup> )	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm <sup>2</sup> )
MUESTRA N°1	24/10/2019	53,007	30.6	15.1	2.03	179.08	1.00	296.0	296
MUESTRA N°2	24/10/2019	53,250	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	301.3	301
MUESTRA N°3	24/10/2019	53,100	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	296.5	297

OBSERVACIONES :

Fecha de emisión : Lima, 24 de octubre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



  
 -----  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

LABORATORIO GEOTECNICO

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 6.2 ENSAYO DE COMPRESIÓN 14 DÍAS CONCRETO 280 Fc=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019"

EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 ESTRUCTURA : -  
 DESCRIPCIÓN : DISEÑO CONCRETO Fc 280 kg/cm<sup>2</sup>

EQUIPO DE COMPRESION  
 MARCA / MODELO : SOILTEST

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm <sup>2</sup> )	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm <sup>2</sup> )
MUESTRA N°4	31/10/2019	62,944	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	356.2	356
MUESTRA N°5	31/10/2019	63,055	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	352.1	352
MUESTRA N°6	31/10/2019	63,122	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	352.5	352

OBSERVACIONES :

Fecha de emisión : Lima, 31 de octubre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67848

LABORATORIO GEOTECNICO

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 6.3 ENSAYO DE COMPRESIÓN 28 DÍAS CONCRETO 280 Fc=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019"

EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIAS DE LA MUESTRA :  
 ESTRUCTURA :  
 DESCRIPCIÓN : DISEÑO CONCRETO Fc 280 kg/cm<sup>2</sup>

EQUIPO DE COMPRESION :  
 MARCA / MODELO : SOILTEST

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm <sup>2</sup> )	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm <sup>2</sup> )
MUESTRA N°7	14/11/2019	65,388	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	370.0	370
MUESTRA N°8	14/11/2019	65,405	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	365.2	365
MUESTRA N°9	14/11/2019	66,050	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	368.8	369

OBSERVACIONES :



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Fecha de emisión : Lima, 14 de noviembre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 6.4 ENSAYO DE COMPRESIÓN 7 DÍAS CONCRETO 350 Fc=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\*

EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIAS DE LA MUESTRA :  
 ESTRUCTURA : --  
 DESCRIPCIÓN : DISEÑO CONCRETO Fc 350 kg/cm<sup>2</sup>

EQUIPO DE COMPRESION :  
 MARCA / MODELO : SOILTEST

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm <sup>2</sup> )	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm <sup>2</sup> )
MUESTRA N°1	24/10/2019	62,150	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	351.7	352
MUESTRA N°2	24/10/2019	62,035	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	351.0	351
MUESTRA N°3	24/10/2019	61,790	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	345.0	345

OBSERVACIONES :

Fecha de emisión : Lima, 24 de octubre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



*CP*  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

LABORATORIO GEOTECNICO

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 6.5 ENSAYO DE COMPRESIÓN 14 DÍAS CONCRETO 350 Fc=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

### REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : -  
 DESCRIPCIÓN : DISEÑO CONCRETO Fc 350 kg/cm<sup>2</sup>

### EQUIPO DE COMPRESION

MARCA / MODELO : SOILTEST

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm <sup>2</sup> )	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm <sup>2</sup> )
MUESTRA N°4	31/10/2019	72,150	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	402.9	403
MUESTRA N°5	31/10/2019	72,310	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	403.8	404
MUESTRA N°6	31/10/2019	72,240	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	403.4	403

### OBSERVACIONES :

Fecha de emision : Lima, 31 de octubre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

### LABORATORIO GEOTECNICO

Peinsac Ingenieria S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 6.6 ENSAYO DE COMPRESIÓN 28 DÍAS CONCRETO 350 Fc=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera  
 DIRECCIÓN : --  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019"  
 EXPEDIENTE : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 12 de octubre del 2019  
 UBICACIÓN : --

REFERENCIAS DE LA MUESTRA :  
 ESTRUCTURA : --  
 DESCRIPCIÓN : DISEÑO CONCRETO Fc 350 kg/cm<sup>2</sup>  
 EQUIPO DE COMPRESION :  
 MARCA / MODELO : SOILTEST

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Ensayo	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm <sup>2</sup> )	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm <sup>2</sup> )
MUESTRA N°7	14/11/2019	79,533	30.5	15.0	2.03	176.71	1.00	450.1	450
MUESTRA N°8	14/11/2019	79,601	30.5	15.1	2.02	179.08	1.00	444.5	445
MUESTRA N°9	14/11/2019	79,593	30.4	15.1	2.01	179.08	1.00	444.5	444

OBSERVACIONES :



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Fecha de emisión : Lima, 14 de noviembre del 2019

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

LABORATORIO GEOTECNICO

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 7. ENSAYO DE PERMEABILIDAD

## ANEXO 7.1 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 7 DÍAS CONCRETO 280F<sub>c</sub>=kg/cm<sup>2</sup>



### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
DIRECCIÓN : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

#### REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : DISEÑO DE CONCRETO 280 kg/cm<sup>2</sup>  
DESCRIPCIÓN : 07 días edad

ASTM C - 642	Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido
--------------	---

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
Peso Seco Final	(g)	3,281	3,285	3,284	3283
Peso saturado ( Sumergido en agua )	(g)	3,315	3,321	3,321	3319
Peso saturado ( Ebullicion )	(g)	3,315	3,321	3,321	3319
Peso sumergido ( Sumergido en agua )	(g)	2,002	2,006	2,005	2004
Absorción Después De Saturación	(%)	1.0	1.1	1.1	1.1
Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	1.1	1.1	1.1	1.1
Densidad Global Seca	(T/m <sup>3</sup> )	2.498	2.498	2.494	2.497
Densidad Después De Saturado	(T/m <sup>3</sup> )	2.525	2.525	2.522	2.524
Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(T/m <sup>3</sup> )	2.525	2.525	2.523	2.524
Densidad Aparente	(T/m <sup>3</sup> )	2.566	2.568	2.567	2.567
Volumen De Vacios	(%)	2.6	2.7	2.8	2.7

#### OBSERVACIONES:

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BPG0



INGENIERO CIVIL  
ROBERTO TELLO BARBARAN  
CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
Web: www.peruinfinito.pe

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 7.2 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 14 DÍAS CONCRETO 280Fc=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : DISEÑO DE CONCRETO 280 kg/cm<sup>2</sup>  
 DESCRIPCIÓN : 14 días edad

ASTM C - 642	Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido
--------------	---

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
Peso Seco Final	(g)	3,230	3,234	3,232	3232
Peso saturado ( Sumergido en agua )	(g)	3,265	3,268	3,267	3266
Peso saturado ( Ebullición )	(g)	3,265	3,268	3,267	3267
Peso sumergido ( Sumergido en agua )	(g)	1,970	1,972	1,973	1971
Absorción Después De Saturación	(%)	1.1	1.1	1.1	1.1
Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	1.1	1.1	1.1	1.1
Densidad Global Seca	(T/m <sup>3</sup> )	2.494	2.494	2.498	2.495
Densidad Después De Saturado	(T/m <sup>3</sup> )	2.521	2.520	2.524	2.522
Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(T/m <sup>3</sup> )	2.521	2.521	2.524	2.522
Densidad Aparente	(T/m <sup>3</sup> )	2.564	2.562	2.566	2.564
Volumen De Vacíos	(%)	2.7	2.6	2.7	2.7

### OBSERVACIONES:

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BPG0



*CP*  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 7.3 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 28 DÍAS CONCRETO 280F<sub>c</sub>=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : DISEÑO DE CONCRETO 280 kg/cm<sup>2</sup>  
 DESCRIPCIÓN : 28 días edad

ASTM C - 642	<b>Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido</b>
--------------	--

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
Peso Seco Final	(g)	4,089	4,094	4,092	4092
Peso saturado ( Sumergido en agua )	(g)	4,132	4,138	4,137	4136
Peso saturado ( Ebullición )	(g)	4,132	4,138	4,137	4136
Peso sumergido ( Sumergido en agua )	(g)	2,494	2,498	2,498	2497
Absorción Después De Saturación	(%)	1.1	1.1	1.1	1.1
Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	1.1	1.1	1.1	1.1
Densidad Global Seca	(T/m <sup>3</sup> )	2.496	2.496	2.497	2.496
Densidad Después De Saturado	(T/m <sup>3</sup> )	2.523	2.523	2.524	2.523
Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(T/m <sup>3</sup> )	2.523	2.523	2.524	2.523
Densidad Aparente	(T/m <sup>3</sup> )	2.564	2.565	2.567	2.565
Volumen De Vacios	(%)	2.6	2.7	2.7	2.7

### OBSERVACIONES:

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BFP2005

Balanza: Código - BPG0



  
 INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. I Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 7.4 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 7 DÍAS CONCRETO 350F<sub>c</sub>=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : "Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019" UBICACIÓN : --

### REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : DISEÑO DE CONCRETO 350 kg/cm<sup>2</sup>  
 DESCRIPCIÓN : 07 días edad

ASTM C - 642	<b>Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido</b>
--------------	--

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
Peso Seco Final	(g)	3,310	3,315	3,312	3313
Peso saturado ( Sumergido en agua )	(g)	3,335	3,340	3,338	3338
Peso saturado ( Ebullición )	(g)	3,335	3,341	3,338	3338
Peso sumergido ( Sumergido en agua )	(g)	2,042	2,044	2,045	2044
Absorción Después De Saturación	(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Densidad Global Seca	(T/m <sup>3</sup> )	2.560	2.558	2.562	2.560
Densidad Después De Saturado	(T/m <sup>3</sup> )	2.579	2.577	2.582	2.579
Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(T/m <sup>3</sup> )	2.579	2.577	2.582	2.579
Densidad Aparente	(T/m <sup>3</sup> )	2.610	2.608	2.614	2.611
Volumen De Vacíos	(%)	1.9	1.9	2.0	2.0

### OBSERVACIONES:

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BPG0



INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

# ANEXO 7.5 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 14 DÍAS CONCRETO 350F<sub>c</sub>=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : DISEÑO DE CONCRETO 350 kg/cm<sup>2</sup>  
 DESCRIPCIÓN : 14 días edad

ASTM C - 642 Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
Peso Seco Final	(g)	3,326	3,320	3,339	3328
Peso saturado ( Sumergido en agua )	(g)	3,351	3,346	3,365	3354
Peso saturado ( Ebullicion )	(g)	3,352	3,346	3,365	3354
Peso sumergido ( Sumergido en agua )	(g)	2,052	2,048	2,061	2054
Absorción Después De Saturación	(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Densidad Global Seca	(T/m <sup>3</sup> )	2.558	2.558	2.561	2.559
Densidad Después De Saturado	(T/m <sup>3</sup> )	2.578	2.577	2.580	2.579
Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(T/m <sup>3</sup> )	2.578	2.578	2.581	2.579
Densidad Aparente	(T/m <sup>3</sup> )	2.611	2.610	2.612	2.611
Volumen De Vacios	(%)	2.0	2.0	2.0	2.0

### OBSERVACIONES:

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BPG0



INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Telf.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

# ANEXO 7.6 ENSAYO DE PERMEABILIDAD 28 DÍAS CONCRETO 350F<sub>c</sub>=kg/cm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Sylvester Paul Vega Rivera EXPEDIENTE N° : 121-2019/LAB\_PEINSAC  
 DIRECCIÓN : -- FECHA DE ENSAYO : Lima, 12 de octubre del 2019  
 PROYECTO : \*Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la salinas, Huaura, Lima 2019\* UBICACIÓN : --

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : DISEÑO DE CONCRETO 350 kg/cm<sup>2</sup>  
 DESCRIPCIÓN : 28 días edad

ASTM C - 642 Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido

METODO DE LA CANASTILLA					
DESCRIPCION	UND	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO
Peso Seco Final	(g)	3,318	3,318	3,326	3321
Peso saturado ( Sumergido en agua )	(g)	3,343	3,343	3,351	3346
Peso saturado ( Ebullicion )	(g)	3,344	3,343	3,351	3346
Peso sumergido ( Sumergido en agua )	(g)	2,047	2,046	2,053	2049
Absorción Después De Saturación	(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Absorción Después De Saturación Y Ebullición	(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Densidad Global Seca	(T/m <sup>3</sup> )	2.558	2.558	2.562	2.560
Densidad Después De Saturado	(T/m <sup>3</sup> )	2.577	2.577	2.582	2.579
Densidad Después De Saturación Y Ebullición	(T/m <sup>3</sup> )	2.578	2.577	2.582	2.579
Densidad Aparente	(T/m <sup>3</sup> )	2.611	2.608	2.613	2.611
Volumen De Vacíos	(%)	2.0	1.9	1.9	2.0

### OBSERVACIONES:

Fecha de emisión : Lima, 17 de octubre del 2019

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: J.F.R.  
 Rev.: R.T.B.

Balanza: Código - BP2005

Balanza: Código - BPG0



INGENIERO CIVIL  
 ROBERTO TELLO BARBARAN  
 CIP: 67846

Peinsac Ingeniería S.A.C.  
 Mz. 1 Lt.3 Los Portales de Fiori, SMP, Lima.  
 Web: www.peruinfinito.pe

Tel.: (01)-6594730 Cel: 974125838  
 Email.: ventas@peruinfinito.pe / laboratorio@peruinfinito.pe

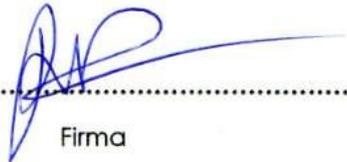
Yo, Susy Giovana Ramos Gallegos, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada

"Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019" del (de la) estudiante Vega Rivera Sylvester Paul

constato que la investigación tiene un índice de similitud de <sup>22</sup>..... % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Lima, 14 de diciembre del 2019



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

Susy Giovana Ramos Gallegos

DNI: .....09715409.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

1

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019”

20

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

#### AUTOR:

VEGA RIVERA, SYLVESTER PAUL

#### ASESOR:

RAMOS GALLI EGOS SUSY GIOVANA

1

#### LÍNEA DE INVESTIGACION:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

## Resumen de coincidencias

# 22 %



Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

### Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
4	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	2 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %

Yo Vega Rivera Sylvester Paul identificado con DNI N.º 45518571, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo,

Autorizo (  ) No autorizo (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

“Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019”

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 45518571

FECHA 14 de diciembre del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO  
DE INVESTIGACIÓN / TESIS**

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA:**

- ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS QUE PRESENTA**

- Vega Rivera Sylvester Paul

**INFORME TITULADO:**

- Procesos constructivos para mejorar la durabilidad del concreto del canal principal de salmuera en la Salinas, Huaura, Lima 2019

**PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:**

- Ingeniero civil.

**SUSTENTADO EN FECHA: 14/12/2019**

**NOTA O MENCIÓN: 15**



**Mg. Doris Lina Huamán Baldeón**  
**Coordinadora del E.P. Ingeniería Civil**  
**UCV – Lima Norte**