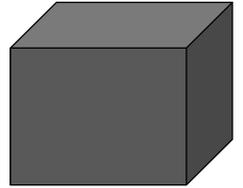




EN LA UAP
TÚ ERES PARTE
DEL CAMBIO



**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**ANALISIS COMPARATIVO DEL USO DE IMPERMEABILIZANTE Y
MUESTRAS SUMERGIDA EN AGUA PARA LA PRESERVACION DE LA
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C 210 kg/cm²
EN LA CIUDAD DE MOQUEGUA – 2021**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

Bach. FRANK NIVER FERNANDEZ NINA

ASESOR:

**MTR. ENRIQUE ESPINOZA MOSCOSO (ORCID: 0000-0001-
9535-6656)**

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres (Ana, Freddy) y mi hermano Maykol que desde pequeño me inculcaron la disciplina de estudiar y luchar por los sueños, a todos ellos muy agradecidos por darme todos sus consejos para cumplir una meta en mis estudios profesionales.

Conjuntamente el apoyo de mis amigos y compañeros para poder cumplir con esta meta.

AGRADECIMIENTO

A mi casa de estudios UAP y todos mis docentes de las filiales Moquegua – Tacna por haberme brindado sus conocimientos y experiencias, gracias a todos ellos es que me he formado y concluido la carrera de ing. Civil.

Agradecido con las profesoras, profesores y tutores, siempre dedicados a nosotros para delegarnos los cursos teóricos y prácticos, aunque con ciertas imposiciones todo para ser competentes en nuestra carrera.

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo principal realizar determinar cuál método de curado sea el que vaya a utilizar en su proyecto a sabiendas de la influencia que esta tenga en los resultados de la resistencia a la compresión del concreto colocada En el proyecto " CONSTRUCCION DE LA S.E. PAPUJUNE Y AMPLIACIÓN DE LA S.E. MOQUEGUA EN 220 KV PROYECTO QUELLAVECO".

La finalidad de este trabajo de investigación es aportar conocimientos sobre la aplicación de los impermeabilizantes químicos y sus efectos en la resistencia a compresión de un concreto de F'C 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua.

Para su elaboración se debe tener en cuenta que este proceso implica el diseño, elaboración, colocación, curado y protección en algunos casos, de los cuales depende si este es concreto bueno o malo. Esto conlleva a investigar en elaboración de un concreto que cumpla con todas las especificaciones mencionadas y que además se incorporen nuevos materiales, que aporten a mejorar dicho elemento.

Este trabajo, abarca el diseño de mezcla mediante el método ACI y sus respectivos ensayos de agregados, tales como el contenido de humedad, la malla 200, la granulometría, el peso específico; como también del cemento, en este caso su peso específico. Los ensayos realizados en el presente informe son en su mayoría aplicados a los agregados, ya que los parámetros que producen, afectan directamente en el cálculo de valores que componen la dosificación del concreto.

Palabras clave: resistencia a compresión, impermeabilizantes químicos, contenido de humedad, dosificación del concreto.

ABSTRACT

The main objective of this professional proficiency work is to determine which curing method is going to be used in your project, knowing the influence that it has on the results of the compressive strength of the concrete placed in the "CONSTRUCTION" project. OF SE PAPUJUNIO AND EXTENSION OF S.E. MOQUEGUA IN 220 kV QUELLAVECO PROJECT".

The purpose of this research work is to provide knowledge on the application of chemical waterproofing and its effects on the compressive strength of a concrete of F'C 210 kg/cm² in the city of Moquegua.

For its elaboration, it must be taken into account that this process implies the design, elaboration, placement, curing and protection in some cases, on which it depends if this is good or bad concrete. This entails investigating the preparation of a concrete that meets all the aforementioned specifications and that new materials are also incorporated, which contribute to improving said element.

This work covers the mix design using the ACI method and its respective aggregate tests, such as moisture content, 200 mesh, granulometry, specific weight; as well as cement, in this case its specific weight. The tests carried out in this report are mostly applied to aggregates, since the parameters they produce directly affect the calculation of values that make up the concrete dosage.

Keywords:

compressive strength, chemical waterproofing, moisture content, concrete dosage.

INTRODUCCIÓN

En cada proyecto de construcción nos piden requisitos mínimos de aprobación de las estructuras, y la más importante es la resistencia a la compresión del concreto cuyo procedimiento para conocer este parámetro se encuentra descrito en la norma ASTM C39, “Determinación de la Resistencia a la Compresión del concreto en muestras cilíndricas”.

En el año 2021 existen diferentes métodos de curado cuya función principal es de evitar la excesiva pérdida de humedad en la superficie del concreto, logrando darles a las estructuras mayor resistencia, durabilidad e impermeabilidad.

Existe variaciones de los resultados en la resistencia a la compresión del concreto aplicando los diferentes tipos de curados entre los convencionales y los tecnológicos, estos últimos poco utilizados en los proyectos, bien sea por costos, dificultad de uso, tiempo de aplicación o por desconocimiento de los profesionales de la Obra.

Es necesario estudiar e identificar la influencia que existe entre los métodos de curados más utilizados en los proyectos del distrito de Moquegua, para poder elegir el que mejor se ajuste a nuestros requerimientos y que a la vez garantice un mejor desempeño en la resistencia a la compresión del concreto puesto en Obra.

Es importante señalar que dicha investigación busca que el profesional pueda determinar cuál método de curado sea el que vaya a utilizar en su proyecto a sabiendas de la influencia que esta tenga en los resultados de la resistencia a la compresión del concreto colocada in situ.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
TABLA DE CONTENIDOS	10
CAPÍTULO I	12
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.	12
1.1. Antecedentes de la empresa.	12
1.2. Perfil de la empresa.	12
1.2.1. Misión	13
1.2.2. Visión.	13
1.2.3. Objetivo.	14
CAPÍTULO II	15
REALIDAD PROBLEMÁTICA	15
2.1. Descripción de la Realidad Problemática	15
2.2. Formulación del Problema	18
2.2.1. Problema General	18
2.2.2. Problemas Específicos	18
2.3. Objetivos del Proyecto	18
2.3.1. Objetivo General	19
2.3.2. Objetivos Específicos	19
2.4. Justificación	20
2.5. Limitantes de la Investigación	20
CAPÍTULO III	21
DESARROLLO DEL PROYECTO	21
3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado	21
3.1.1. Requerimientos	21
3.1.2 Cálculos	22
3.1.3 Dimensionamiento	31
3.1.4 Equipos utilizados	33
3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto	33

3.1.6. Estructura	35
3.1.7 Elementos y funciones	35
3.1.8 Planificación del proyecto	44
3.1.9. Servicios y Aplicaciones	44
3.2 Conclusiones.....	59
3.3 Recomendaciones.....	59
CAPITULO IV	60
DISEÑO METODOLÓGICO	60
4.1. Tipo y diseño de Investigación	60
4.2. Método de Investigación.....	61
4.3. Población y Muestra.....	61
4.4. Lugar de Estudio	61
4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información	62
4.6. Análisis y Procesamiento de datos	63
CAPÍTULO V	64
REFERENCIAS	64
5.1. Libros	64
5.2. Electrónica	65
CAPÍTULO VI	66
GLOSARIO DE TÉRMINOS	66
6.1. Glosario de Términos.....	66
CAPÍTULO VII	68
INDICES	68
7.1 Índice de Figuras	68
7.2 Índice de Tablas	69
7.3 Índice de Fotos	69
7.4 Índice de Direcciones Web	69
7.5 Índice de Elaboración propia	70
CAPÍTULO VIII	71
ANEXOS	71
8.1 Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto.....	71
8.2 fotos de la investigación e instalación del proyecto piloto.	72

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

1.1. Antecedentes de la empresa.

1.2. Perfil de la empresa.

Somos una empresa de soluciones de ingeniería y tecnología que brinda servicios de consultoría, interventoría o supervisión y gerencia de proyectos para múltiples sectores.

Contamos con un grupo capaz de portar al desarrollo de sociedades y países dando el primer paso en la prestación de soluciones integrales en: consultoría e ingeniería, construcción de proyectos de energía eléctrica y soluciones tecnológicas.

Operamos en el continente americano en: Colombia, Perú, Chile, Brasil, Estados Unidos y Trinidad y Tobago, con proyectos en más de 36 países y buscando siempre el desarrollo de proyectos en cualquier lugar del mundo. Nuestro principal fin es apoyar e impulsar el desarrollo sostenible de infraestructura para

nuestros clientes, mediante el conocimiento, el profesionalismo de nuestro equipo, el rigor en nuestro trabajo y la ética de cada integrante en su actuar.

Nuestras personas son el fundamento diario que hoy nos permite consolidar alrededor de 60 años de historia, aportando al conocimiento técnico del sector de la ingeniería y al mejoramiento de la calidad de vida de nuestros colaboradores y de las comunidades beneficiadas.

Transparencia e integridad son los pilares sobre los cuales se basa nuestra organización.

1.2.1. Misión

Ejecutar proyectos de infraestructura en diferentes ramas de la ingeniería, con calidad, oportunidad y respaldo, en un marco de sostenibilidad social y ambiental, mediante un accionar íntegro y transparente, que impulsen el desarrollo, aporten al conocimiento técnico, agreguen valor y bienestar y aporten al mejoramiento de la calidad de vida de nuestros colaboradores y de las comunidades beneficiadas.

1.2.2. Visión

Ser líderes en la prestación de soluciones integrales de ingeniería aplicando el conocimiento y tecnología para contribuir al desarrollo sostenible, entregando proyectos a satisfacción de los clientes y generando bienestar a sus colaboradores y rentabilidad para sus accionistas.

1.2.3. Objetivo.

HMV Ingenieros realizará los servicios indicados en la descripción de los trabajos, mediante una gestión eficiente y eficaz cumpliendo con los siguientes objetivos:

- Cumplir el programa de avance incluyendo fechas de entrega parcial y la final del Proyecto.
- Cumplir con las especificaciones de ingeniería establecida por CTM y necesarias para garantizar la buena calidad del Proyecto.
- Evitar No Conformidades y reprocesos.
- Satisfacer al cliente con el cumplimiento de los objetivos.

CAPÍTULO II

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la Realidad Problemática

El control de calidad del concreto de F'C 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua, se ve afectada por la mayor cantidad de horas de sol que reciben los concretos en maduración, las temperaturas altas, disminución del contenido de humedad y la escasa aplicación de curadores químicos, los que consecuentemente disminuyen la resistencia a compresión del concreto de F'C 210 kg/cm².

Para evitar la producción de hormigón de baja calidad, desde la relación en peso de los componentes, mezcla y vertido hasta el curado completo, todo el proceso requiere un alto grado de supervisión y control por parte de profesionales. (Garcia, 2012).

El curado correcto del concreto es esencial para obtener el desempeño estructural y la durabilidad del concreto requeridos. Incluso si se coloca concreto de alta calidad

en el sitio, debe curarse para garantizar que el concreto brinde una vida útil prolongada a la estructura. La falta de procedimientos de curados adecuados puede dañar el hormigón de alta calidad. La práctica actual se basa en resultados de investigación relacionados con la resistencia del hormigón convencional. (Pérez, s.f.).

A efectos prácticos, el hormigón debe pasar por un proceso de curado de una semana, ya que, en los primeros días debido a la alta tasa de hidratación inicial de las partículas de cemento, tiene el mayor potencial de desarrollo (Londoño, 2016).

Por otro lado, disponemos de ingredientes líquidos filmógenos solidificados a base de parafina, resinas, cauchos clorados y disolventes altamente volátiles a temperatura ambiente, que pueden utilizarse para retrasar o reducir la evaporación del agua en el hormigón. Son adecuados para proteger el hormigón fresco después de que el agua drenada se evapore, prolongando el tiempo de auto-curado o después del curado inicial con humedad. Se pueden aplicar mediante la máquina de pulverización manual o mecánica, normalmente la presión manométrica está entre 5 y 7 kg / cm². (Silva, 2015).

En el diseño y construcción de edificaciones se tiene en cuenta el valor de resistencia a la compresión del concreto (f'_c) como propiedad principal de los concretos el mismo que figura en la memoria de cálculo, planos, especificaciones técnicas de cualquier proyecto. Este valor adoptado en la concepción del proyecto debe ser mayor o igual a los obtenidos en obra, estos valores tienen una gran cantidad de variables tales como los componentes del concreto, temperatura, velocidad, radiación entre otros, los que consideramos las más importantes la conservación de la humedad.

La disminución de la resistencia del concreto de 21 MPa, en la ciudad de Moquegua es problema serio ya que está ubicada en zona altamente sísmica

(zona sísmica 3 y 4) según el reglamento nacional de edificaciones (Diseño sismo resistente E.030). La degradación de la resistencia de los concretos en las estructuras compromete seriamente la rigidez y resistencia de la infraestructura los mismos que serán vulnerables a los sismos y pérdidas económicas.

Foto 1

Fisuras en el concreto por baja resistencia a la compresión



Fuente: adaptado de (Wikipedia, 2001)

Foto 2

Fisuras en columna de concreto por baja resistencia a la compresión



Fuente: adaptado de (Wikipedia, 2001)

2.2. Formulación del Problema

2.2.1. Problema General

¿Cómo se relacionará el uso de impermeabilizantes y muestras sumergidas en agua con la preservación de la resistencia a la compresión del concreto F'C 210 km/cm² en la ciudad de Moquegua - 2021?

2.2.2. Problemas Específicos

PE1.- ¿Cómo se relaciona la proporción de los materiales en el diseño de mezcla con la resistencia del concreto de FC 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua 2021?

PE2.- ¿Qué se realizó el procedimiento en la preservación de las muestras de concreto en la aplicación de impermeabilizantes y muestras sumergidas en agua para preservar la resistencia a la compresión del concreto?

PE3.- ¿Qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto sumergidas en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?

PE4.- ¿Qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el impermeabilizante SIKA antisol en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?

PE5.- ¿Qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el impermeabilizando SIKA semicurado en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?

2.3. Objetivos del Proyecto

2.3.1. Objetivo General

Comparar cómo se relacionará el uso de impermeabilizante y muestras sumergidas en agua con la preservación de la resistencia a la compresión del concreto F'C 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua – 2021

2.3.2. Objetivos Específicos

OE1.- Cuantificar cómo se relaciona la proporción de los materiales en el diseño de mezcla con la resistencia del concreto de FC 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua 2021.

OE2.- Describir como qué se realizó el procedimiento en la preservación de las muestras de concreto en la aplicación del impermeabilizante y muestras sumergidas en agua para preservar la resistencia a la compresión del concreto.

OE3.- Identificar qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto sumergidas en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días.

OE4.- Identificar qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto utilizado el impermeabilizante SIKA antisol a los 3, 7, 14,21 y 28 días.

OE5.- Identificar qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el impermeabilizante SIKACem Curador a los 3, 7, 14, 21 y 28 días.

2.4. Justificación

La investigación se realiza con la finalidad de aportar conocimientos sobre la aplicación de los curadores químicos y su efecto inmediato en la resistencia a compresión de un concreto de F'C 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua.

La experiencia adquirida en obra y la experticia obtenida con relación al curado de concreto en las obras de la ciudad de Moquegua, se ha observado que el curado esporádico con agua (aplicación directa y/o aspersión), con una sola aplicación de cualquier curador, consideramos insuficiente para conservar la resistencia deseada en concretos de F'C 210 kg/cm². Este es el motivo principal para realizar la presente investigación.

La resistencia a compresión del concreto es una propiedad relevante para alcanzar exigencias de desempeño sísmico - estructural de cualquier edificación de concreto. Para poder asegurar el comportamiento deseado en nuestras edificaciones nos encontramos en la necesidad de garantizar un valor igual o mayor de la resistencia a compresión con él fue proyectado y construido.

La presente investigación buscar implementar y proponer alternativas de solución de control de calidad en concretos de F'C 210 kg/cm² como es el curado adecuado mediante la aplicación correcta de 02 curadores químicos más utilizados lo que serán de gran importancia para las empresas constructoras, ingenieros de control de calidad, maestros de obra de la ciudad de Moquegua.

2.5. Limitantes de la Investigación

La investigación será efectuada bajo condiciones climáticas de la ciudad de Moquegua y los resultados serán válidos para la misma ciudad. Solo aplica al diseño de mezcla de resistencia a la compresión de F'C 210 kg/cm².

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

3.1.1. Requerimientos

Normatividad aplicada en trabajo de investigación

Tabla 1

Requerimientos y normatividad aplicada en trabajo de suficiencia profesional

Normativa	Descripción	Requerimiento a cumplir
ASTM C - 143	Asentamiento	5.0" +/- 1.5"
ASTM C - 1064	Temperatura del concreto	10°C a 32°C

Fuente: Normas ASTM

Nota: Requerimientos para la trabajabilidad del concreto.

3.1.2 Cálculos

Figura 1

Diseño de mezcla de concreto método aci f'c 210 kg/cm2

RUC: 20519878969 – Avcc. San Carlos Mza L1 Lte14 Calle 7 – CP San Antonio - Moquegua
 Telf.: 053799296 - Cel. Claro: 953752299 - Movistar: 953642969
 E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI F'c 210 Kg/cm2

PROYECTO: DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN: MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

SOLICITANTE: EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MAIRON EIRL

Informe Técnico IT No. 121-2021

Fecha Informe: 2021-02-27 Fecha Recepción: 2021-02-24

ESPECIFICACIONES

DATOS INICIALES DE LA MEZCLA		PROPIEDADES FÍSICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Tipo de Cemento	IP	Frecuencia	-	-
Densidad específica (g/cm3)	2.86	Peso Unitario Suelto (g/cm3)	1.503	1.490
Tamaño Seleccionado (Pulgada)	3 in. a 4 in.	Peso Unitario Compactado (g/cm3)	1.371	-
Tam. Mox. Nominal Agreg. Grueso (Pulgada)	1 in.	Gravidad específica S.S.S. (g/cm3)	2.562	2.586
Contenido de Aire Atrapado (%)	1.50	Absorción (%)	1.342	2.826
Relación Agua/Cemento	0.560	Humedad Natural (%)	0.840	5.050
Volumen Agregado Grueso	0.044	Modulo de Finice	8.315	3.056

ADITIVOS

DOSIFICACION ADITIVOS	GRAVEDAD ESPECIFICA
-	-
-	-
-	-
-	-

Vol. Agregados:	0.63
Areia:	50%
Grava Huso S6 TMN 1 in.	50%

Volumen a preparar: 0.030 m3

MATERIALES PARA 1m3 CONCRETO

MATERIALES	G. ESP. kg/m³	HUM. %	ABS. %	MASA SECA kg/m³	VOL.	MASA (kg) S.S.	CORRECCIÓN POR HUMEDAD	VOLUMEN SUERTO (m³)
Cemento	2600	-	-	185.71	0.1349	385.714	385.714	0.25734
Agua	1000	-	-	216.00	0.2160	250.075	201.842	0.26184
Areia	2586.12	5.250	2.826	810.37	0.3171	819.974	861.383	0.55032
Grava Huso S6 TMN 1 in.	2562.42	0.840	1.342	812.48	0.3171	812.481	819.286	0.54056
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aire	-	-	1.5%	0.0150	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-	1.0000	2268.22	2268.22	1.54966

TANDA DE PRUEBA

DOSIFICACION	
kg	lt
11.571	-
6.955	-
26.841	-
24.579	-
-	-
-	-
-	-
-	-
0.300	-
68.047	-

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA CEMENTO

COMPONENTES	EN PESO	POR BOLSA	EN VOLUMEN
Cemento	1.00	42.5 Kg	1.86
Agua	0.52	22.2 Kg	0.78 p3
Areia	2.23	94.9 Kg	3.36 balde 28 lt
Grava Huso S6 TMN 1 in.	2.12	90.3 Kg	3.30 balde 28 lt
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Observaciones: Anexo: 2 Informe de Ensayos IÉ No 121.1 - 121.2 (8 páginas)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Fin del Informe XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Los ensayos han sido realizados en las instalaciones del Laboratorio de SERGIO y los resultados presentados se refieren únicamente a la muestra recibida.

La fecha de ejecución de los ensayos se indican en los reportes de ensayo adjuntos que forman parte del presente informe.

SERGEO E.I.R.L.
 SERVICIOS ESTRUCTURALES

 ROSSANA BELLETTI OQUPE VALENZIA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 145498
 1 de 1

Figura 2

Análisis granulométrico de agregados astm c136

RUC: 20519878969 - Asoc. San Carlos Mza L3 Lote14 Calle 7 - CP San Antonio - Moquegua
 Telf.: 0537992296 - Cel. Claro: 9537522299 - Movistar: 953648969
 E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS ASTM C136

PROYECTO: DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN: MOQUEGUA - MARISCA, NITO - MOQUEGUA
 SOLICITANTE: EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MARIN ERL

Informe Ensayo IE No. 121.1.1-2021

ID LAB: SE No. 121.1

Fecha Informe: 2021-03-25

ID cliente: -

Muestreado por: Freddy Masco

Carrera: Chuqui Suy

Presentación: Sacos (02)

Fecha de muestreo: 2021-03-22

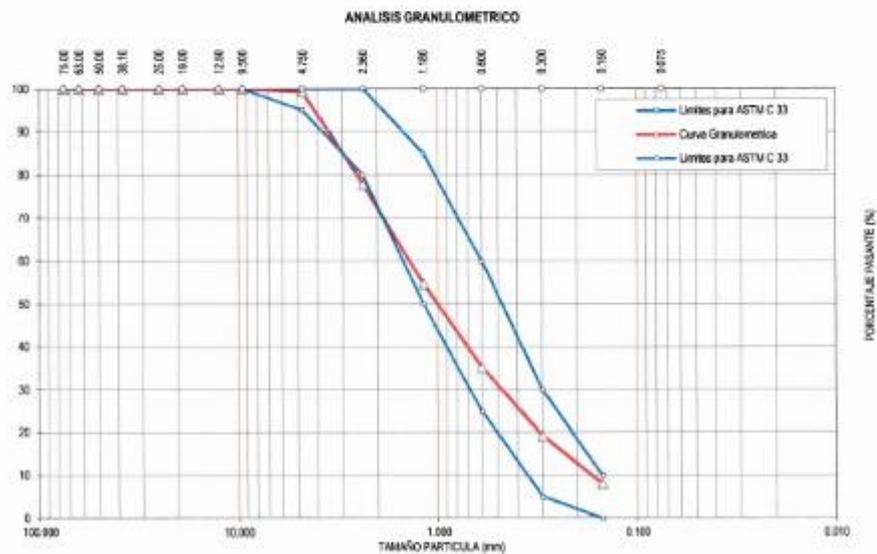
Cantidad: Aprox. 40 kg

Identificación: Agregado Fino

Fecha de recepción: 22/03/2021

Masa Muestra seca (g): 498.52

Designación Alternativa Senda	Designación estándar (mm)	MASA RET. (g)	% RETENIDO	% ACUMULADO	% ACUM. DOS TAMICES CONSECUTIVOS	% PASANTE	ESPECIFICACION ASTM C33
3 in.	75.00	-	-	-	-	100.0	-
2 1/2 in.	63.00	-	-	-	-	100.0	-
2 in.	50.00	-	-	-	-	100.0	-
1 1/2 in.	38.10	-	-	-	-	100.0	-
1 in.	25.00	-	-	-	-	100.0	-
3/4 in.	19.00	-	-	-	-	100.0	-
2/2 in.	12.50	-	-	-	-	100.0	-
3/8 in.	9.500	-	-	-	-	100.0	100
No. 4	4.750	3.6	0.7	0.7	0.7	99.3	95-100
No. 8	2.360	106.8	21.4	22.1	22.1	77.9	80-100
No. 16	1.180	115.5	23.2	45.3	44.6	54.7	50-85
No. 30	0.600	96.7	19.4	64.7	42.6	35.3	25-60
No. 50	0.300	80.3	16.1	80.8	35.5	19.2	5-30
No. 100	0.150	55.3	11.1	91.9	27.2	8.1	0-10
No. 200	0.075	23.6	4.9	96.9	16.0	3.1	-
		96.66	305.64	100.00			MODULO FINIZA 3.06



OBSERVACIONES

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO E.I.R.L.
 SERVICIOS QUIMICOS
 ROSAÑA DEL Y QUISPE VALENZUELA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 145498

Figura 3

Ensayo para la determinación de la gravedad específica y la absorción del agregado fino astm c128

RUC: 20519828969 – Asoc. San Carlos Mza L3 Lte14 Calle 7 – CP San Antonio - Moquegua
Telf.: 053799286 - Cel. Claro: 953752289 - Movistar: 953643969
E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA Y LA ABSORCION DEL AGREGADO FINO ASTM C128

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA		
UBICACIÓN:	MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA	Informe Ensayo (E No. 121.1.2-2021)	
SOLICITANTE:	EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MARDEN EIRL	ID LAB:	IE No. 121.1
Fecha Informe:	2021-02-26	ID cliente:	-
Muestreado por:	Freddy Marzo	Cantera:	Chacaja Say
Fecha de muestreo:	2021-02-22	Presentación:	Sacos (22)
Identificación:	Agregado Fino	Cantidad:	Aprox. 40 kg
		Fecha de recepción:	22/02/2021

GRAVEDAD ESPECIFICA	
Masa de la muestra ensayada secada en el horno (g)	486.26
Masa Matraz + agua (g)	666.74
Masa Matraz + agua + muestra (g)	973.90
Masa de la muestra saturado y superficialmente seca (g)	500.00
Seca (Gsa) (g/cm ³)	2.52
Saturada y superficialmente seca (Ss) (g/cm ³)	2.59
Aparente (Gsa) (g/cm ³)	2.71

ABSORCION	
N° Tara	-
Masa material saturado y superficialmente seco (g)	500.00
Masa material seco (g)	486.26
% Absorción	2.8

OBSERVACIONES

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO E.I.R.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA
ROSSANA BELLY QUISEP VALENCIA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 145109

Figura 4

Ensayo para determinar el contenido de humedad astm c566

RUC: 20519878969 – Asoc. San Carlos Mza L3, Lte34 Calle 7 – CP San Antonio - Mosqueña
Telf.: 053799236 - Cel. Claro: 953752299 - Movistar: 953648969
E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM C566

PROYECTO: DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN: MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

Informe Ensayo (E No. 121.1.3 2021

SOLICITANTE: EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MARDN EIRL

ID LAB: E No. 121.1

Fecha Informe: 2021-02-26

ID cliente: -

Muestreado por: Freddy Maron

Cartera: Chosqueño

Presentación: Sacos (30)

Fecha de muestreo: 2021-02-22

Cantidad: Aprox. 40 kg

Identificada: Agregado Fino

Fecha de recepción: 22/02/2021

Recipiente N°	37
Masa recipiente + suelo húmedo (g)	420.95
Masa recipiente + suelo seco (g)	407.93
Masa del recipiente (g)	150.09
Masa de agua (g)	13.02
Masa del suelo seco (g)	257.84
Humedad (%)	5.0

OBSERVACIONES:

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO E.I.R.L.
SERVICIOS QUÍMICOS

ROSBANA NELLY GUISEP VALENCIA
DUEÑA/GERENTE
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 141498

Figura 5

Ensayo para determinar el peso unitario del agregado astm c29

RUC: 20519878969 - Asoc. San Carlos Mtro L3 Lte14 Calle 7 - CP San Antonio - Moquegua
Telf.: 0537992916 - Cel. Claro: 953752299 - Movistar: 953643969
E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO ASTM C29

PROYECTO DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN: MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

Informe Ensayo IF No. 121.1.4-2021

SOLICITANTE EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MARDON ERL

ID LAB: IE No. 121.1

Fecha Informe: 2021-02-26

ID cliente: -

Muestreo por: Freddy Marín

Cantera: Chacqui Soy

Presentación: sacos (2)

Fecha de muestreo: 2021-02-22

Cantidad: Aprox. 40 kg

Identificación: Agregado Fino

Fecha de recepción: 22/02/2021

PESO UNITARIO BULK DEL AGREGADO SUELTO

Método	Paladas
Masa Molde + Muestra Seca (g)	19462
Masa Molde (g)	5665
Volumen Molde (cm ³)	9280
Masa Muestra Seca (g)	13797
Peso Unitario (g/cm ³)	1,490

OBSERVACIONES

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO E.I.R.L.
SERVICIOS TECNOLÓGICOS

ROSSANA NELLY QUIQUE VALENCIA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros de Moquegua

Figura 6

Análisis granulométrico de agregados astm c 136

RUC: 20519878969 - Asoc. San Carlos Mza L3 Lte14 Calle 7 - CP San Antonio - Moquegua
 Telf.: 053799296 - Cel. Claro: 953752299 - Movistar: 953643969
 E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS ASTM C136

PROYECTO: DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN: MOQUEGUA - MARISCAL MITO - MOQUEGUA

Informe Encaje IE No. 121.1.1-2021

SOLICITANTE: EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MARDIN ERI.

ID IAR: IE No. 121.2

Fecha Informe: 2021-02-26

ID cliente: -

Muestreado por: Freddy Marcos

Cartera: Chusqui Suy

Presentación: Sacos (50)

Fecha de muestreo: 2021-02-22

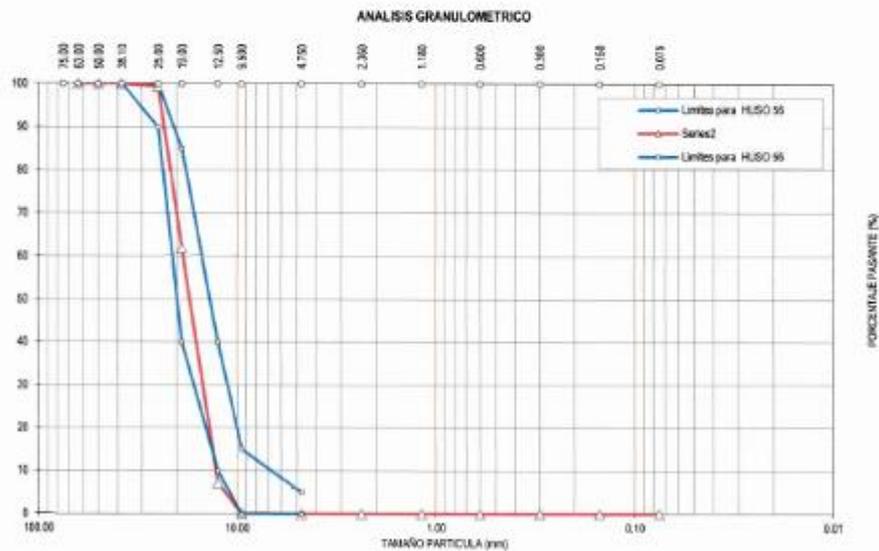
Cantidad: Aprox. 40 kg

Identificación: Agregado Grueso

Fecha de recepción: 22/02/2021

Masa Muestra Total (g): 15058.0

Designación Alternativa (mm)	Designación estándar (mm)	MASA RET. (g)	% RETENIDO	% ACUMULADO	% ACUM. DOS TAMICES CONSECUTIVOS	% PASANTE	ESPECIFICACION ASTM C83
3 in.	75.00	-	-	-	-	100.0	-
2 1/2 in.	63.00	-	-	-	-	100.0	-
2 in.	50.00	-	-	-	-	100.0	-
1 1/2 in.	38.10	-	-	-	-	100.0	100
1 in.	25.00	97.0	0.6	0.6	0.6	99.4	90-100
3/4 in.	19.00	5804.0	37.5	38.2	38.2	61.8	40-85
1/2 in.	12.50	8440.0	54.6	92.8	92.1	7.2	10-40
3/8 in.	9.500	1104.0	7.1	99.9	61.7	0.1	0-15
No. 4	4.750	10.0	0.1	100.0	7.2	0.0	0-5
No. 8	2.360	1.0	0.0	100.0	0.1	0.0	-
No. 16	1.180	2.0	0.0	100.0	0.0	0.0	-
No. 30	0.600	-	-	100.0	-	0.0	HUSO 56
No. 50	0.300	-	-	100.0	-	0.0	1" @ 3/8"
No. 100	0.150	-	-	100.0	-	0.0	-
No. 200	0.075	-	-	-	-	0.0	-
		100.00	831.46		100.00	MODULO FINEZA	8.31



OBSERVACIONES

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO E.I.R.L.
 SERVICIOS INGENIERIA

 ROSSANA SELLY QUISPE VALENTE
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 162488

Figura 7

Ensayo para la determinación de la gravedad específica y la absorción del agregado grueso astm c 127

RUC: 20519878969 - Asoc. San Carlos Mza L3 Lte14 Calle 7 - CP San Antonio - Moquegua
Telf.: 051799296 - Cel. Claro: 953752299 - Movistar: 953643969
E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA Y LA ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO ASTM C127

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA		
UBICACION:	MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA	Informe Ensayo If No:	121.1.2-2021
SOLICITANTE:	EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES MARON ERL	ID LAB:	IT No. 121.2
Fecha Informe:	2021-02-26	ID cliente:	-
Muestreado por:	Freddy Maron	Cantera:	Chacqui Bay
Fecha de muestreo:	2021-02-22	Presentación:	Sacos (52)
Identificación:	Agregado Grueso	Cantidad:	Aprox. 40 kg
		Fecha de recepción:	22/02/2021

GRAVEDAD ESPECIFICA	
Masa de la muestra ensayada seca en el horno (g)	4172
Masa de la muestra saturada y superficialmente seca (g)	4228
Masa aparente en agua de la muestra saturada (g)	2578
Seca (Gs) (g/cm ³)	2.53
Saturada y superficialmente seca (SS) (g/cm ³)	2.56
Aparente (Gsa) (g/cm ³)	2.62

ABSORCION	
N° Taza	15.00
Masa material saturado y superficialmente seco (g)	4228
Masa material seco (g)	4172
% Absorción	1.3

OBSERVACIONES

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO E.I.R.L.
LABORATORIOS Y CERTIFICADO

ROSSANA NELLY SUSSE VALENZUELA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 142499

Figura 8

Ensayo para determinar el contenido de humedad astm c566

RUC: 20519878969 - Asoc. San Carlos Maa L3, Lte34 Calle 7 - CP San Antonio - Moquegua
Telf.: 058799296 - Col. Claro: 958752299 - Movistar: 953643969
E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM C566

PROYECTO	DISEÑO DE MEZCLA		
UBICACIÓN:	MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA	Informe Ensayo IE No. 121.1.3.2021	
SOLICITANTE	EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MULTIPLES MARION E.I.R.L.	ID LAB:	IE No. 121.2
Fecha Informe:	2021-02-26	ID cliente:	-
Muestreado por:	Freddy Maron	Contorno:	Chauque Soy
Fecha de muestreo:	2021-02-22	Presentación:	Sacos (D3)
Identificador:	Agregado Grueso	Cantidad:	Aprox. 40 kg
		Fecha de recepción:	22/02/2021

Recipiente N°	5
Masa recipiente + suelo húmedo (g)	9352
Masa recipiente + suelo seco (g)	9284
Masa del recipiente (g)	1241
Masa de agua (g)	68
Masa del suelo seco (g)	8061
Humedad (%)	0.8

OBSERVACIONES :
El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.



ROSSANA BELLY QUISPE VALENCIA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 147438

3 de 4

Figura 9

Ensayo Para determinar el peso unitario del agregado astm c29

RUC: 20519878969 – Asoc. San Carlos Mza L3, Lte34 Calle 7 – CP San Antonio - Moquegua
Telf.: 0537992296 - Cel. Claro: 953752239 - Movistar: 953643969
E-mail: laboratorio@sergeo.com.pe



ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO ASTM C29

PROYECTO DISEÑO DE MEZCLA

UBICACIÓN MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

Informe Ensayo # No. 121.1.4-2021

SOLICITANTE PIPANK NIVER FERNANDEZ NINA

ID LAB: # No. 121.2

Fecha Informe: 2021-02-26

ID cliente: -

Muestreado por: Freddy Maron

Carretera: Chisqui Soy

Presentación: Secos (32)

Fecha de muestreo: 2021-02-22

Cantidad: Aprox. 40 kg

Identificación: Agregado Grano

Fecha de recepción: 22/02/2021

PESO UNITARIO BULK DEL AGREGADO COMPACTADO

Identificación:

Método	Valorado
Masa Molde + Muestra Seca (g)	18362
Masa Molde (g)	5665
Volumen Molde (cm ³)	9260
Masa Muestra Seca (g)	12697
Peso Unitario (g/cm ³)	1.371

PESO UNITARIO BULK DEL AGREGADO SUELTO

Método	Paladas
Masa Molde + Muestra Seca (g)	19581
Masa Molde (g)	5665
Volumen Molde (cm ³)	9260
Masa Muestra Seca (g)	13916
Peso Unitario (g/cm ³)	1.503

OBSERVACIONES

El material fue proporcionado e identificado por el solicitante.

SERGEO S.R.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA

ROSSANA KELLY QUISPE VALENCIA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 143439

3.1.3 Dimensionamiento

Área de la zona a ejecutar el proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la zona sur del país, en la región Moquegua. Las coordenadas referenciales de los puntos principales del proyecto se muestran en el TABLA 2

Tabla 2

Coordenadas Referenciales del Proyecto

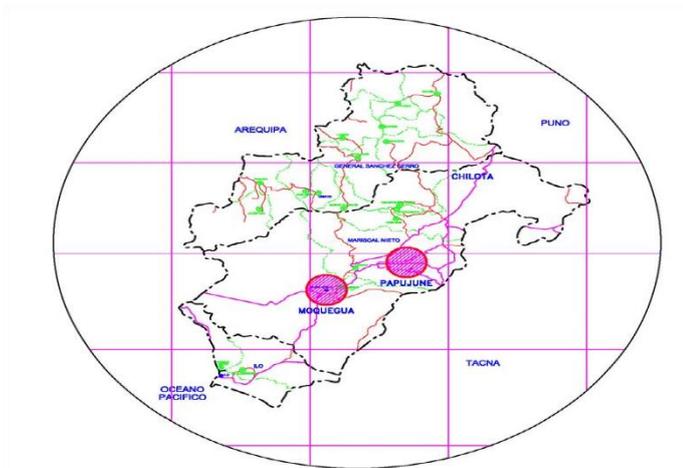
Subestación	Coordenadas Referenciales (WGS84)	
	ESTE	Norte
Moquegua	290,885	8'095,636
Papujune	322,190	8'105,035

Fuente: (Elaboración propia).

- La subestación Moquegua se encuentra ubicada en las cercanías de la localidad de Moquegua y se ubica a 1,300 msnm aproximadamente.
- La subestación Papujune se encuentra ubicada en el sector denominado con el mismo nombre y se ubica a 3,542 msnm aproximadamente.

En la TABLA 02 se muestra esquemáticamente la ubicación de cada una de las subestaciones que forman parte del proyecto.

foto: 1 Área de Ubicación del Proyecto



FUENTE: (HMV ingenieros)

3.1.4 Equipos utilizados

Tabla 3

Equipos utilizados en proyecto para la aplicación del Impermeabilizante

Equipo Utilizado	Descripción teorica
Camión mixer	Se llama camión mixer y olla de concreto. Es un automóvil especial utilizado para transportar hormigón desde la planta de concreto al sitio de construcción
Bomba de concreto	Se utilizan para un gran número de aplicaciones de hormigón proyectado húmedo o seco en condiciones óptimas, y Son boquillas Los operadores brindan mejores condiciones de trabajo
Compresor de aire	Un compresor es un motor térmico diseñado para aumentar la presión de ciertos tipos de fluidos llamados compresibles, como gases y vapor. La compresión se logra mediante el intercambio de energía entre la máquina y el fluido, donde el trabajo realizado por el compresor se transfiere al fluido, aumentando así su presión y energía cinética, promoviendo así el flujo del fluido

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se describe los equipos utilizados para la aplicación del concreto; en soportes de elementos para la subestación.

3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto

- **Check list:** Listado de elementos totales de los equipos a chequear antes del inicio de las operaciones, es vital para detectar posibles anomalías en los diferentes componentes que podrían comprometer el normal funcionamiento.
- **Concreto:** El concreto es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante que generalmente es cemento, arena, grava o piedra chancada y agua que al

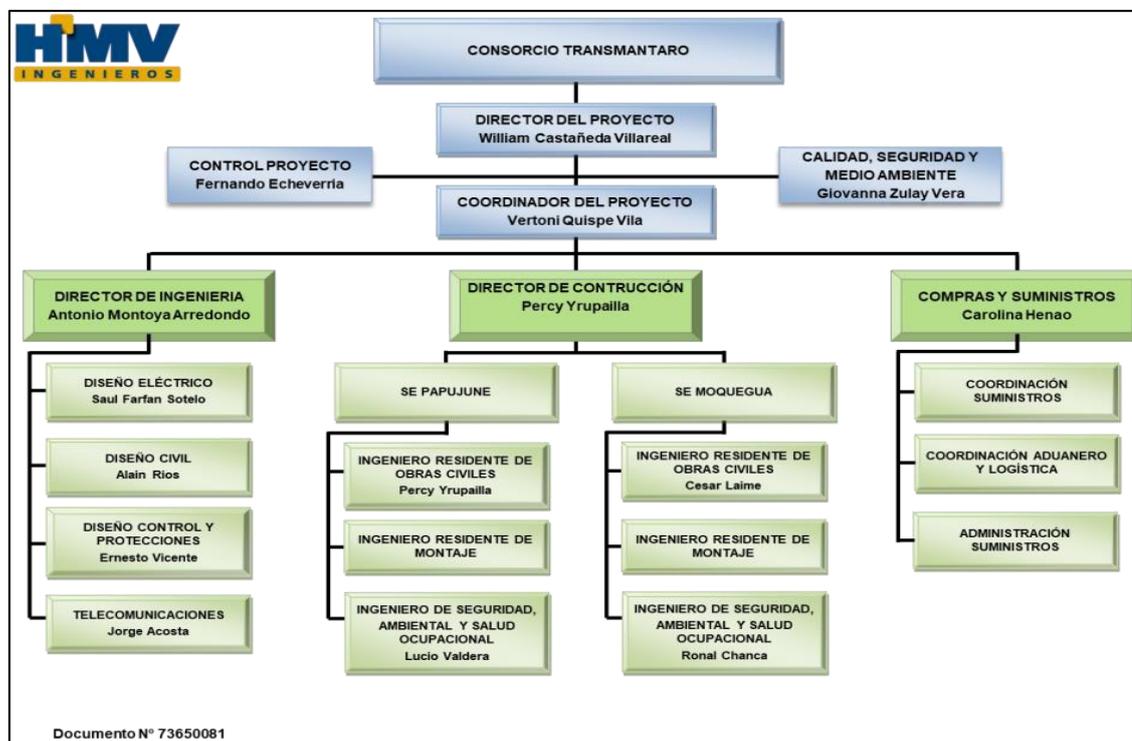
fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales.

- **Concreto premezclado:** Es el producto dosificado en una planta concretera resultante de la mezcla de un aglomerante que generalmente es cemento, arena, grava o piedra chancada y agua que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales; el cual es trasladado en unidades móviles hasta su punto de aplicación.
- **Curado:** El curado es el proceso por el cual se busca mantener saturado el concreto hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de agua sean reemplazados por los productos de la hidratación del cemento. El curado pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia dentro y hacia afuera del concreto.
- **Aditivo:** Son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objeto modificar las propiedades físicas de los materiales conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones.
- **Cono de Abrams:** Es el ensayo que se realiza al concreto en su estado fresco, para medir su consistencia ("fluidez" del concreto).
- **AST:** El análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), es el procedimiento mediante el cual se identifican los riesgos asociados a cada etapa de la ejecución de una tarea, que pueden provocar potencialmente un accidente, y donde se busca integrar los principios y prácticas de seguridad y salud ocupacional en una operación en particular. Su principal propósito es identificar los agentes de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en la ejecución de sus tareas habituales, con el fin de eliminar o disminuir esos riesgos.

3.1.6. Estructura

Figura 10

Organigrama de la Empresa y Proyecto HVM Ingenieros



Fuente: adaptado de (HVM Ingenieros)

3.1.7 Elementos y funciones

DIRECTOR DEL PROYECTO:

El director del Proyecto, es el representante de HVM ingenieros y actúa como contacto con el representante designado por CTM para los temas relacionados con la ejecución contractual y la afectación de intereses de cada parte. El director del Proyecto es responsable de que éste marche en forma adecuada y esté orientado a los objetivos propuestos por CTM. Además, es responsable por la adecuada designación de recursos y obtención del soporte que se requiera por parte de la empresa para el Proyecto.

- Las responsabilidades específicas del director del Proyecto son:
- Diseñar y aplicar marcos de gerencia adecuados incorporando los procesos de control.
- Aprobar las diferentes valoraciones asociadas al Proyecto.
- Asegurar los recursos para la ejecución y la asesoría necesaria.
- Definir y transmitir las directrices y estrategias.
- Aprobar y gestionar los cambios.
- Establecer los riesgos del Proyecto, desarrollar planes de contingencia e implementar acciones correctivas ante aspectos críticos cuando se considere necesario
- Asegurar el avance del Proyecto, el control del presupuesto y el control de la facturación.
- Aprobar las estrategias y los recursos para la promoción y el estímulo del equipo de trabajo.
- Definir los criterios y aprobar los reportes de control de ejecución y avance.
- Delegar labores y tareas y definir las funciones detalladas de cada individuo del grupo de trabajo.

Director de Ingeniería

El director de Ingeniería será el responsable de coordinar las diferentes áreas de Ingeniería de la Empresa como son estudios del sistema, ingeniería civil, estructuras metálicas, alta tensión, ingeniería de detalle, control y protección para generar toda la información de diseño conceptual, básico y de detalle requerida en el Proyecto. Cada

área de Ingeniería a su vez tiene un Coordinador de Ingeniería quien lidera al grupo de Ingenieros de Diseño asignados al Proyecto.

El director de Ingeniería igualmente tiene la responsabilidad de soportar al área de Compras y Contratos en la parte técnica para la elaboración de solicitudes de cotización y órdenes de compra de equipos y materiales, evaluación de ofertas y aclaración técnica con proveedores, revisión de planos e información técnica de fabricante e inspecciones en fábrica durante el proceso de fabricación.

El director de Ingeniería también apoyará permanentemente al personal de campo durante las labores de construcción, montaje y pruebas y puesta en servicio realizando las aclaraciones y ajustes en el diseño que sea necesario considerar durante estas etapas del Proyecto.

Coordinador de Ingeniería

Asistirá al director de Ingeniería en la coordinación de las diferentes áreas de Ingeniería involucradas en el Proyecto.

El Coordinador de Ingeniería igualmente tiene la responsabilidad de soportar al área de Compras y Contratos en la parte técnica para la elaboración de solicitudes de cotización y órdenes de compra de equipos y materiales, evaluación de ofertas y aclaración técnica con proveedores, revisión de planos e información técnica de fabricante e inspecciones en fábrica durante el proceso de fabricación.

El Coordinador de Ingeniería también apoyará permanentemente al personal de campo durante las labores de construcción, montaje y pruebas y puesta en servicio realizando las aclaraciones y ajustes en el diseño que sea necesario considerar durante estas etapas del Proyecto.

Director Gestión de Compras y Contratos

Es el responsable de coordinar y gestionar con el grupo de Analistas de Compras de la Empresa la adquisición de los bienes, suministros y servicios que sea necesario incorporar en el Proyecto durante su desarrollo. Esta gestión va desde la emisión de las solicitudes de cotización hasta la llegada del bien o ejecución del servicio a sitio, incluyendo todas las labores de transporte, nacionalización y aseguramiento requeridos para este tipo de Proyectos llave en mano.

Personal en sede de HVM Ingenieros Ltda. Sucursal Perú y personal en obra

El siguiente personal tendrá como sede principal las oficinas de HVM Ingenieros-Ltda. Sucursal Perú con sede en la ciudad de Lima, en donde se realizarán las reuniones de seguimiento y coordinación del Proyecto con personal de CTM, necesarias dentro del plazo del contrato y demás reuniones de coordinación del personal de HVM Ingenieros. De este grupo habrá asignación parcial y permanente para labores de campo en el sitio de obras de Subestación Papujune 220 kV y ampliación de la Subestación Moquegua 220 kV.

Coordinador del Proyecto

El Coordinador actuará como el representante de HVM ante CTM para todas las coordinaciones técnicas, comunicaciones y como apoyo al director del Proyecto en la gestión contractual directa en la sede de HVM Ingenieros Ltda. Sucursal Perú. Tendrá a su cargo la coordinación integral de los grupos de trabajo de HVM participantes en el Proyecto, incluyendo tanto los grupos de obras civiles, montaje electromecánico, pruebas y puesta en servicio, como las áreas de apoyo administrativo que operan desde la sede de HVM Ingenieros Sucursal Perú. El Coordinador del Proyecto interactuará directamente con el Gestor de Proyecto (CTM) y el Coordinador del

Proyecto (PDI) en el seguimiento y control de los temas técnicos y contractuales del Proyecto a lo largo de su ejecución.

Tendrá bajo su responsabilidad las siguientes actividades:

- Coordinar y orientar las áreas administrativas y técnicas participantes en el Proyecto, tanto en las oficinas de HVM en la ciudad de Lima como en la obra.
- Realizar la Interventoría técnica de las obras revisando que éstas se realicen conforme a los planos y especificaciones técnicas del Proyecto.
- Enlace técnico entre la obra y el director del Proyecto.
- Apoyo en sitio en la toma de decisiones en cuanto a implementación de soluciones o variantes en el diseño por inconvenientes constructivos u obras no consideradas.
- Controlar el avance de obra según el programa detallado de trabajo del Proyecto y el presupuesto de la obra.
- Elaborar con el representante de CTM las actas de avance de obra.
- Vigilar que se cumpla el Sistema de Calidad de HVM Ingenieros y los planes de seguridad industrial, salud en el trabajo y medio ambiente del Proyecto.

El Coordinador del Proyecto, como Representante de HVM será el canal primario de comunicación con CTM (Gestor de Proyecto (CTM) y el Coordinador del Proyecto (PDI)), y los proveedores de bienes y servicios que se vinculen a la ejecución del Proyecto. El coordinador del Proyecto estará ubicado en la sede de HVM Ingenieros Ltda. Sucursal Perú y hará visitas periódicas a la obra para coordinación del equipo de trabajo en sitio, y visitas extraordinarias según sea requerido para el cumplimiento de una correcta ejecución del Proyecto.

Para la atención de las responsabilidades descritas, en lo concerniente a las coordinaciones directas en la sede principal de HVM Ingenieros Ltda., el Coordinador del Proyecto contará con apoyo del responsable del asistente de Proyecto.

Coordinador de Calidad, Seguridad Industrial y Salud en el trabajo

En la sede de HVM Ingenieros Ltda. Sucursal Perú, se tendrá un Coordinador General de HSEQ con las siguientes funciones:

- Apoyar la implementación y el mantenimiento del Sistema Integrado de Gestión en el Proyecto .
- Proponer y coordinar el cumplimiento de los programas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Asegurarse de cumplir y hacer cumplir todas las normas de seguridad y salud en el trabajo nacionales y que tengan establecidas CTM y la empresa en los sitios de trabajo
- Instruir previamente a los ingenieros HSE en los trabajos por realizar
- Revisar mensualmente las tendencias y los reportes de accidentalidad en las oficinas y en los diferentes Proyectos, acordando con el director las acciones a tomar
- Realizar informes de análisis de acciones correctivas y preventivas
- Asesorar al Proyecto en los aspectos relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo
- Supervisar las acciones correctivas o preventivas propuestas de las inspecciones y auditorías externas realizadas por el cliente.

- Realizar las modificaciones de los documentos que considere pertinentes según aplicabilidad al Proyecto y en coordinación con la Dirección general del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa
- Vigilar el cumplimiento del programa de salud en el trabajo en el Proyecto y el cumplimiento de los requisitos legales que le aplican.

Residente de Obras civiles

Las responsabilidades específicas del cargo son:

- Dirigir el equipo de trabajo, mediante la asignación y verificación del cumplimiento de las responsabilidades encomendadas, por medio de una comunicación permanente que permita la motivación y la contribución al desarrollo integral del personal a su
- Reportar a la Dirección del Proyecto sobre el avance de la obra.
- Controlar la disponibilidad de mano de obra, recursos técnicos y equipos y la existencia de materiales para el adecuado avance de la obra.
- Verificar que la obra en ejecución y la ejecutada cumpla con las especificaciones técnicas, mediante la inspección de los indicadores de calidad de la obra.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos legales en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

Residente de Montaje Electromecánico

El Residente de Montaje Electromecánico tendrá la responsabilidad de dirigir y supervisar todas las labores de montaje de equipos, estructuras metálicas, conexiones de alta tensión y tendido y conexionado de cables de baja tensión

suministrados en el Proyecto. Junto con el personal de pruebas y puesta en servicio verificará el correcto funcionamiento de los equipos y sistema instalados.

El Residente de Montaje Electromecánico en coordinación con CTM o su representante y el Coordinador del Proyecto, establecerá las consignaciones o suspensiones requeridas para realizar los trabajos que impliquen la intervención de equipos o áreas energizadas, para lo cual implementará todas las medidas necesarias para garantizar un trabajo seguro, bajo la dirección y guía del Coordinador HSEQ y en cumplimiento de los lineamientos establecidos en los documentos SSMA con apoyo del Ingeniero HSE.

Jefe de Pruebas y Puesta en Servicio

El Jefe de Pruebas y Puesta en Servicio será el responsable de coordinar las pruebas individuales de equipo de patio y funcionales para la correcta energización y entrada en servicio de la instalación.

Para ello, el Jefe de Pruebas y Puesta en Servicio será el responsable del diligenciamiento de los protocolos de pruebas, así como de la utilización de equipos adecuados respaldados con certificados de calibración vigentes.

Ingeniero de Seguridad, salud en el trabajo y media ambiente – HSE

- El Ingeniero de Seguridad, salud en el trabajo y media ambiente – HSE tendrá la responsabilidad:
- Elaborar e implementar el programa de salud en el trabajo en el Proyecto y velar por el cumplimiento de los requisitos legales y de CTM y mantener actualizada la matriz de peligros y riesgos
- Cumplir con el cronograma de actividades en seguridad y salud en el trabajo.

- Mantener la matriz de requisitos legales en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente actualizada y asegurarse de establecer la aplicación de los permisos de trabajo.
- Realizar capacitaciones e inducciones sobre temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Establecer e implementar el plan de emergencias del Proyecto.
- Liderar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo y evaluar los índices de accidentalidad y ausentismo laboral y elaborar informes mensuales del desempeño en HSE.
- Colaborar con el levantamiento de las observaciones a temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Mantener comunicación directa con el Residente, Coordinador del Proyecto y el Coordinador HSEQ.

El Proyecto además contará con la asistencia del personal Administrativo de HMV, del departamento de sistemas, dibujantes, auxiliares de ingeniería y personal logístico que apoyarán tanto al personal de oficina como de campo involucrado en el Proyecto.

3.1.8 Planificación del proyecto

Tabla 4

Diagrama Gantt de tareas del Proyecto

ACTIVIDAD	MES					
	1	2	3	4	5	6
Formulación del proyecto de investigación	■					
Recopilación de información:	■	■				
Búsqueda de Referencias Bibliográficas		■				
Diseño de Mezclas			■			
Fabricación de Probetas de Concreto y Recopilación de datos				■	■	
Análisis e interpretación de los resultados						■
Elaboración de Informe de investigación.						■

Fuente: Elaboración propia

3.1.9. Servicios y Aplicaciones

3.1.9.1. Analizar Variables

OE1.- Cuantificar cómo se relaciona la proporción de los materiales en el diseño de mezcla con la resistencia del concreto de FC 210 kg/cm² en la ciudad de Moquegua 2021.

Para el diseño de mezcla e investigación se utilizaron los siguientes materiales:

- 1) Agregado fino:** Se define como agregado fino, al material proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas, el cual pasa el tamiz 9,5 mm (3/8")

y cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037 o ASTM C 33. Los agregados pueden constituir hasta las tres cuartas partes en volumen, de una mezcla típica de concreto; razón por la cual haremos un análisis minucioso y detenido de los agregados utilizados en los ensayos de esta tesis.

FOTO 3 Agregado Fino para la Elaboración del Concreto



Fuente:

FUENTE: (Elaboración propia).

2) Agregado grueso: El agregado grueso, es un material proveniente de la desintegración natural o artificial, retenida en el tamiz 4,75 mm (Nº 4) y que cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037 ó ASTM C 33. Varias propiedades físicas comunes del agregado, son relevantes para el comportamiento del agregado en el concreto.

FOTO 4 Agregado Grueso para la Elaboración del Concreto.



Fuente: (Elaboración propia).

3) Cemento: Es el cemento el elemento principal del concreto y es el cemento Portland, el más usado en la fabricación del concreto. El cemento es un compuesto de alúmina, cal y sílice, pulverizado finalmente y con adición posterior de yeso sin calcinar y agua. De los cementos naturales y artificiales, son estos últimos los que más se han generalizado, por su mejor control y su mayor uniformidad.

Figura 11

Cemento Yura IP para la Elaboración del Concreto



Fuente: (YURA).

4) Agua: El agua es el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo de sus propiedades, por lo tanto, este componente debe cumplir ciertos requisitos para llevar a cabo su función en la combinación química, sin ocasionar problemas colaterales si tiene ciertas sustancias que pueden dañar al concreto

El agua de mezclado deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 334.088, que son los siguientes:

Tabla 5

Contenido de sustancias dañinas presentes en el agua

SUSTANCIA	VALOR MÁXIMO
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles totales	500 ppm
pH	Mayor de 7
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia Orgánica	10 ppm

Fuente: Elaboración propia

5) Aditivos curadores:

Sika Antisol: es un agente de curado líquido aplicado con aerosol y listo para usar para prevenir la pérdida de agua de la superficie del concreto recién colocado. Forma un sello microcristalino en los poros del concreto que reduce la tasa de evaporación de la humedad de la mezcla de concreto. La adhesión de los tratamientos posteriores a la superficie del hormigón no se ve afectada.

Figura 12 Aditivo impermeabilizante “Sika Antisol S” para el curado del Concreto.



Fuente: (SIKA).

Sika Cem curador: es un compuesto de curado que al ser pulverizado sobre el concreto fresco se adhiere a la superficie de éste (concreto), formando una película impermeable al agua y al aire, evitando la evaporación del agua de la mezcla y el secado prematuro del concreto por efectos del sol y/o viento.

Figura 13

Aditivo impermeabilizante “SikaCem Curador” para el curado del Concreto.



Fuente: (SIKA).

Tabla 6

Diseño de mezcla

	UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS			
	REGISTRO DISEÑO DE MEZCLA			
PLAN DE TESIS:	ANALISIS COMPARATIVO DEL USO DE IMPERMEABILIZANTE Y MUESTRAS SUMERGIDA EN AGUA PARA LA PRESERVACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c 210 kg/cm2 EN LA CIUDAD DE MOQUEGUA - 2021	CODIGO:	T-RD-661-FAIA-C-003	
		FECHA:	14/04/2021	
		ESPECIALIDAD:	CIVIL	
DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO				
210 Kg / cm2				
Procedencia del material:	CANTERA MARON			
Tipo de Cemento:	YURA IP	P.e.=	2.86	
PROPIEDADES FÍSICAS	Agregado Grueso	Agregado Fino		
Tamaño máximo nominal	1"	-		
Módulo de fineza	8.315	3.056		
Peso específico	2.562	2.586		
Peso unitario (suelto)	1.503	1.490		
Peso unitario (varillado)	1.371	-		
% Humedad natural	0.840	5.050		
% Absorción	1.342	2.826		
CONSIDERACIONES:				
Slump	4" @ 7"	m =	5.69	
Agua	216.00	mg =	8.32	
Aire atrapado	1.50	mf =	3.06	
Relación agua-cemento	0.558	Rf =	49.94	
Vol. Agregado grueso	0.634	Rg =	50.06	
Materiales para 1 m3 de Concreto				
	Volumen Absoluto (m3)	Peso (kg.)		
Agua	0.216	216.000		
Cemento	0.135	386.819		
Aire	0.015			
Agregado Grueso	0.317	812.801		
Agregado Fino	0.316	818.458		
Corrección por humedad y absorción				
	Volumen Aparente (m3)	Peso (kg.)		
Agua	0.202	201.878		
Cemento	0.258	386.819		
Agregado Grueso	0.545	819.629		
Agregado Fino	0.577	859.790		
Dosificación				
	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	2.22	2.12	0.52
En volumen	1.00	2.24	2.11	0.78
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	94.47	90.05	22.18
FACTOR CEMENTO	9.10 Bolsas / m3			

OE2.- Describir como qué se realizó el procedimiento en la preservación de las muestras de concreto en la aplicación del impermeabilizante y muestras sumergidas en agua para preservar la resistencia a la compresión del concreto.

Curado del concreto

Según la norma (ACI 308, 1994), CURADO DE CONCRETO, consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién colocado, para que puedan desarrollarse las propiedades deseadas. Solo curando correctamente se puede aprovechar al máximo la resistencia y durabilidad del hormigón. Sin embargo, cuando las condiciones de humedad y temperatura ambiente son muy adecuadas para el curado, no se requieren otras medidas. El objetivo principal es garantizar el contenido satisfactorio de humedad y temperatura para que desarrolle las propiedades deseadas.

- Continua o frecuente aplicación de agua por anegamiento, aspersión, vapor o cubiertos de materiales saturados, como mantas yutes de algodón, alfombras tierras, arena, aserrín, paja o heno.
- Evitar la pérdida de agua en la superficie del concreto, mediante el empleo de materiales tales como hojas de plástico o papel impermeable o bien mediante la aplicación de compuestos de curado formadores de membrana sobre concreto recién colocado.

Curadores químicos

- Según norma (ASTM C 309 11, 2011), los Curadores químicos compuestos que forman membranas de pigmento blanco sirven al propósito adicional de reducir el aumento de temperatura en el concreto expuesto a la radiación del

sol. Los compuestos formadores de membranas cubiertos por esta norma son adecuados para su uso como medio de curado para el concreto fresco, y también pueden usarse para curado adicional del concreto después de la eliminación del encofrado después del curado húmedo inicial.

- Los siguientes tipos de compuestos líquidos formadores de membrana
- Tipo 1: Claro o translúcido sin colorante.
- Tipo 1-D: Claro o translúcido con tinte momentáneo.
- Tipo 2: Pigmentado blanco.

Los sólidos contenidos en el medio de disolución serán de una de las siguientes clases:

- Clase A: Sin restricciones.
- Clase B: Debe ser una resina como se define en terminología de la norma ASTM D883.

2.2.1.3. Métodos de ensayo de curadores químicos

Para garantizar la efectividad de los curadores químicos se debe de efectuar 05 ensayos como se detalla a continuación:

- Ensayo de retención de agua: Utilizando la tasa de aplicación especificada por el comprador, o $5.0 \text{ m}^2 / \text{L}$ ($200 \text{ pies}^2 / \text{galón}$), si no se especifica una tasa, verifique la retención de agua utilizando el Método de ensayo ASTM C156.
- Ensayo de reflectancia: Para compuestos de tipo 2, al completar el ensayo de retención de agua, determine la reflectancia de la luz diurna de las muestras de acuerdo con el Método de ensayo ASTM E1347.

- Ensayo de tiempo de secado. Este método de ensayo se utiliza para determinar el período de tiempo para que un compuesto de curado líquido formador de membrana se seque al tacto y se convierta en una película no visible en el concreto.

Importancia y uso: La capacidad de un compuesto de curado líquido formador de membrana para secarse en un período de tiempo adecuado garantiza al usuario la capacidad de realizar otras tareas en el concreto, como aserrar juntas, etc., sin levantar la membrana del concreto.

Procedimiento: Aplique el compuesto formador de membrana a una muestra de mortero fresco a la tasa de aplicación especificada y sométalo a 23 ± 2 °C (73.4 ± 3.6 °F), a $50 \pm 10\%$ de humedad relativa, y a una velocidad del aire de aproximadamente 183 m/min (600 pies/min) horizontalmente a través de la superficie de la muestra de ensayo. Ensaye la película presionada moderadamente con el dedo. Considere que la película está seca cuando la condición pegajosa suave ya no exista y la película se sienta firme.

FOTO 5 Preparación del Aditivo impermeabilizante para el curado del Concreto.



Fuente: (Elaboración Propia).

FOTO 6 Aplicación del Aditivo impermeabilizante “Sika Antisol S” para el curado del Concreto.



Fuente: (Elaboración Propia).

FOTO 7 Preparación del Aditivo impermeabilizante “SikaCem Curador” para el curado del Concreto.



Fuente: (Elaboración Propia).

FOTO 8 Aplicación del Aditivo impermeabilizante “SikaCem Curador” para el curado del Concreto.



Fuente: (Elaboración Propia).

FOTO 9 Preparación de la temperatura 23.7c° para el curado del Concreto por inmersión.



Fuente: (Elaboración Propia).

FOTO 10 Aplicación para el curado del Concreto por inmersión.



Fuente: (Elaboración Propia).

OE3.- Identificar qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto sumergidas en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días.

FOTO 11 curado por inmersión



Fuente: (Elaboración Propia).

Tabla 7

Resistencia a compresión (curado por inmersión)

curado sumergido	
días de rotura	f'c (kg/cm ²)
3 días	106.20
7 días	164.40
14 días	198.70
21 días	228.70
28 días	242.20

Fuente: (Elaboración Propia).

OE4.- Identificar qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto utilizado el impermeabilizante SIKA antisol a los 3, 7, 14,21 y 28 días.

FOTO 12 Curado por Sika Antisol S.



Fuente: (Elaboración Propia).

Tabla 8

Resistencia a compresión SIKA ANTISOL S

	curado Sika Antisol S	
	días de rotura	f'c (kg/cm2)
01 CAPA	3 días	82.8
	7 días	127.2
	14 días	119.8
	21 días	118.1
	28 días	131.5
02 CAPAS	3 días	91.5
	7 días	89.6
	14 días	122.2
	21 días	126.5
	28 días	122.2

Fuente: (Elaboración Propia).

OE5.- Identificar qué resistencia a la compresión se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el impermeabilizante SIKACem Curador a los 3, 7, 14, 21 y 28 días.

FOTO 13 Curado por SikaCem Curador.



Fuente: (Elaboración Propia).

Tabla 9

RESISTENCIA A COMPRESION SIKA CEM CURADOR

	curado Sika Cem curador	
	días de rotura	f'c (kg/cm ²)
01 CAPA	3 días	86.5
	7 días	104.1
	14 días	135.5
	21 días	126.7
	28 días	131.7
02 CAPAS	3 días	94
	7 días	121.3
	14 días	121.5
	21 días	125
	28 días	119

Fuente: (Elaboración Propia).

3.2 Conclusiones

- ✓ Se calculo el diseño de mezclas por el método ACI. (American Concrete Institute) en la Tabla N° 6 (DISEÑO DE MEZCLA).
- ✓ Se hizo el correcto procedimiento de curado Según la norma (ACI 308).
- ✓ El curado con el método de inmersión alcanzó el 115% de la resistencia de concreto a los 28 días como lo podemos apreciar en la foto N° 11 Y tabla N° 7 (curado por inmersión).
- ✓ El curado con el aditivo Sika Antisol alcanzo el 63% de la resistencia de concreto a los 28 días. como lo podemos apreciar en la foto N° 12 Y tabla N° 8 (curado con impermeabilizante SIKA ANTISOL S).
- ✓ El curado con el aditivo sika cem curador alcanzo el 62% de la resistencia de concreto a los 28 días. como lo podemos apreciar en la foto N° 13 Y tabla N° 9 (curado con impermeabilizante SIKACEM curador).

3.3 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda el uso del agua para el curado de estructuras, el cual logra que el concreto alcance su resistencia de diseño requerido a los 28 días.
- ✓ Se recomienda que al usar aditivos curadores químicos se debe evaluar su eficacia para que el concreto logre alcanzar su resistencia en la ciudad de Moquegua.
- ✓ Se deberá considerar estos datos como referencia, al momento de hacer un curado de cualquier estructura de concreto.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y diseño de Investigación

tipo

De acuerdo a la orientación del presente plan tesis le corresponde La investigación Básica o Pura es el tipo de investigación orientada hacia el entendimiento de los principios básicos detrás de la operación del mundo. Su propósito principal es satisfacer la curiosidad o proveer respuestas a una curiosidad científica (Robles, s.f.).

Diseño de investigación

El diseño de la investigación explicativa se orienta a establecer las causas que originan un fenómeno determinado. Se trata de un tipo de investigación cuantitativa que descubre el por qué y el para qué de un fenómeno (Yanez, s.f.).

Se trata de un tipo de investigación cuantitativa que descubre el por qué y el para qué de un fenómeno (Yanez, s.f.).

4.2. Método de Investigación

Se utilizó el método de investigación descriptivo – explicativo, se emplea la lógica y los resultados para determinar los hechos aceptados como válidos.

4.3. Población y Muestra

Población: la investigación se centra en el concreto producido en la ciudad de Moquegua, de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla: 1 Población de probetas

METODO DE CURADO	PROBETAS (UND)			SUB TOTAL (UND)
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
Curado en Laboratorio (Patrón)	3	3	3	9
Curado con Químico 1	3	3	3	9
Curado con Químico 2	3	3	3	9
Curado con Químico 1 (2CAPAS)	3	3	3	9
Curado con Químico 2 (2CAPAS)	3	3	3	9
			TOTAL	45

Fuente: Elaboración propia

Muestra: No se necesita muestra ya que se están trabajando con toda la población.

4.4. Lugar de Estudio

El proyecto se encuentra en el distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua.

4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

a) Técnicas

- Registros de recolección de datos.
- Codificación de resultados.

b) Instrumentos

- **Moldes para probetas de concreto:** Serán moldes cilíndricos de dimensiones 150 mm de diámetro y 300 mm de altura.
- **Cono de abrams:** Instrumento metálico que se utiliza en el ensayo que se le realiza al hormigón en su estado fresco para medir su consistencia ("fluidez" o "plasticidad" del hormigón fresco).
- Termómetro digital
- Prensa Hidráulica de Concreto
- Balanza: Capacidad de 30 Kg.
- **Juego de Tamices:** para determinar el tamaño de las partículas de los agregados.

4.6. Análisis y Procesamiento de datos

Gráfico 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA			
<p style="text-align: center;">ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO DE IMPERMEABILIZANTE Y MUESTRAS SUMERGIDA EN AGUA PARA LA PRESERVACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F^oC 210 kg/cm² EN LA CIUDAD DE MOQUEGUA - 2021</p>			
<p style="text-align: center;">BACHILLER: FRANK NIVER FERNANDEZ NINA</p>			
PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES E INDICADORES	MEDOTOLÓGÍA
1. Problema General	1. Objetivo General	1. Variables	
¿Cómo se relacionara el uso de impermeabilizantes y muestras sumergidas en agua con la preservacion de la resistencia a la compresion del concreto FC 210 km/cm ² en la ciudad de Moquegua - 2021?	Comparar cómo se relacionara el uso de impermeabilizante y muestras sumergidas en agua con la preservacion de la resistencia a la compresion del concreto FC 210 km/cm ² en la ciudad de Moquegua - 2021	<p>I. Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los aditivos plastificantes <p>II. Variable dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a compresión de un concreto de 21 MPa. 	<p>Tipo de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Básica o Pura <p>B. Diseño de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correlacional <p>C. Ambito de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciudad de Moquegua <p>D. Población</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curadores quimicos - Concreto de 21 MPa <p>E. Muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> Por conveniencia: - 2 Curadores químicos - 90 probetas de concreto <p>F. Técnicas de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registros de recoleccion de datos - Codificación de resultados <p>G. Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laptop - Laboratorio - Registrador digital - Software estadístico
2. Problemas Específicos	2. Objetivos Específicos	2. Variables asociados	
PE1.- ¿Cómo se relaciona la proporcion de los materiales en el diseño de mezcla con la resistencia del concreto de FC 210 kg/cm ² en la ciudad de Moquegua 2021?	OE1.- Cuantificar cómo se relaciona la proporcion de los materiales en el diseño de mezcla con la resistencia del concreto de FC 210 kg/cm ² en la ciudad de Moquegua 2021.	<p>a) Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de capas de curador químico en el concreto. - Temperatura del concreto en el tiempo. - Taza de evaporación del agua en el concreto. <p>b) Variable dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a compresión de un concreto de 21 MPa. 	
PE2.- ¿Qué se realizo el procedimiento en la preservacion de las muestras de concreto en la aplicación de impermeabilizantes y muestras sumergidas en agua para preservar la resistencia a la compresion del concreto?	OE2.- Describir como qué se realizo el procedimiento en la preservacion de las muestras de concreto en la aplicación del impermeabilizante y muestras sumergidas en agua para preservar la resistencia a la compresion del concreto?		
PE3.- ¿Qué resistencia a la compresion se obtuvieron de las muestras de concreto sumergidas en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?	OE3.- Identificar qué resistencia a la compresion se obtuvieron de las muestras de concreto sumergidas en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?		
PE4.- ¿Qué resistencia a la compresion se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el impermeabilizante SIKA antisol en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?	OE4.- Identificar qué resistencia a la compresion se obtuvieron de las muestras de concreto utilizado el impermeabilizante SIKA antisol a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?		
PE5.- ¿Qué resistencia a la compresion se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el plastificante SIKA semcurador en agua a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?	OE5.- Identificar qué resistencia a la compresion se obtuvieron de las muestras de concreto utilizando el impermeabilizante SIKA semcurador a los 3, 7, 14, 21 y 28 días?		

CAPÍTULO V

REFERENCIAS

5.1. Libros

- ACI 308, A. C. (1994). Curado del concreto. Comité, 14.
- ASTM C 309 11, A. S. (2011). Especificación para compuestos líquidos formadores de membrana para el curado. American Society for Testing and Materials, 3.
- Bizzotto, M. B., Astori, R. E., & Sanguinetii, B. M. (2005). Influencia del curado en el desarrollo de la resistencia compresiva de hormigones de alto desempeño. Instituto de Estabilidad - Facultad de Ingeniería, 1-4.
- Bolaños Cancino, V. M. (2011). Comparación entre concretos curados con compuestos formadores de membrana y un producto elaborado con nanotecnología en relación con la retención de agua y la resistencia a la compresión. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Bonavetti, V. L., Menéndez , G., & Irassar, E. F. (2005). Influencia del curado Inicial sobre las propiedades de hormigones con cementos compuestos. Revista de la Construcción, 1-9.
- Duran Mendoza, J. M. (2018). Estudio de las propiedades del concreto $F'c=210$ kg/cm² aplicado a condiciones simuladas de curado en obra, en la ciudad de Arequipa, con cemento portland tipo IP. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.

- Horna Barriga, J. A. (2018). Influencia de los curadores, tiempo de curado y numero de capas en la superficie del concreto sobre la resistencia a compresión, Trujillo 2018. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Lam Lau, M. J. (2005). Estudio de la Variabilidad de la Resistencia del concreto aplicando curador químico de uso externo y utilizando cemento portland tipo I. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Merma Rojas, L. A., & Moscoso Raurau, T. K. (2018). Análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con curado tradicional evaluado con maquina a compresión directa frente a un concreto curado con curadores químicos evaluado con el equipo de pulso ultrasinico PUNDIT,Cusco 2018. (Tesis de pregrado). Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.
- Pasquel Carbajal, E. (1993). Tópicos de Tecnología del Concreto. Lima: Colección del Ingeniero Civil.

5.2. Electrónica

- Sika. (2015). Curador de Concreto. Sika Informaciones Técnicas, 1-16.
- Silva. (19 de Agosto de 2015). Formas de curar el concreto. Obtenido de Web 1 <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/formas-de-curar-el-concreto>
- Vallejo, P. M. (2012). Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Obtenido de Tamaño necesario de la muestra:
Web 2 [Www.up.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pfd](http://www.up.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pfd)Wikipedia. (15 de enero de 2001). Enciclopedia libre. Obtenido de
Web 3 <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>
- Yanez, D. (s.f.). lifeder. Obtenido
Web 4 de <https://www.lifeder.com/investigacion-explicativa/>
- Pérez, M. (s.f.). Concreto: Material de Construcción del siglo XXI. Obtenido de <http://www.imcyc.com/cyt/junio04/siglo.htm>.
- Londoño, C. (2016). El curado. Obtenido de <http://blog.360gradosenconcreto.com/wpcontent/uploads/2016/02/WEB-Elcurado.pdf>.
- Garcia, L. (2012). Construcción con concreto. Obtenido de <http://www.arqhys.com/contenidos/concreto-construccion.html>.

CAPÍTULO VI

GLOSARIO DE TÉRMINOS

6.1. Glosario de Términos

Aditivo: Son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objeto modificar las propiedades físicas de los materiales conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones.

AST: El análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), es el procedimiento mediante el cual se identifican los riesgos asociados a cada etapa de la ejecución de una tarea, que pueden provocar potencialmente un accidente, y donde se busca integrar los principios y prácticas de seguridad y salud ocupacional en una operación en particular.

Check list: Listado de **elementos** totales de los equipos a chequear antes del inicio de las operaciones, es vital para detectar posibles anomalías en los diferentes componentes que podrían comprometer el normal funcionamiento.

Concreto: El concreto es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante que generalmente es cemento, arena, grava o piedra chancada y agua que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales.

Concreto premezclado: Es el producto dosificado en una planta concretera resultante de la mezcla de un aglomerante que generalmente es cemento, arena, grava o piedra chancada y agua que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales; el cual es trasladado en unidades móviles hasta su punto de aplicación.

Cono de Abrams: Es el ensayo que se realiza al concreto en su estado fresco, para medir su consistencia ("fluidez" del concreto).

Curado: El curado es el proceso por el cual se busca mantener saturado el concreto hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de agua sean reemplazados por los productos de la hidratación del cemento. El curado pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia dentro y hacia afuera del concreto.

CAPÍTULO VII

INDICES

7.1 Índice de Figuras

<i>Figura 3</i>	<i>Diseño de mezcla de concreto método aci f'c 210 kg/cm2.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4</i>	<i>Análisis granulométrico de agregados astm c136</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5</i>	<i>Ensayo para la determinación de la gravedad específica y la absorción del agregado fino astm c128.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 6</i>	<i>Ensayo para determinar el contenido de humedad astm c566.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 7</i>	<i>Ensayo para determinar el peso unitario del agregado astm c29</i>	<i>26</i>
<i>Figura 8</i>	<i>Análisis granulométrico de agregados astm c 136</i>	<i>27</i>
<i>Figura 9</i>	<i>Ensayo para la determinación de la gravedad específica y la absorción del agregado grueso astm c 127.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 10</i>	<i>Ensayo para determinar el contenido de humedad astm c566.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 11</i>	<i>Ensayo Para determinar el peso unitario del agregado astm c29.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12</i>	<i>Organigrama de la Empresa y Proyecto HVM Ingenieros.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 13</i>	<i>Cemento Yura IP para la Elaboración del Concreto</i>	<i>46</i>
<i>Figura 14</i>	<i>Aditivo impermeabilizante “Sika Antisol S” para el curado del Concreto.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 15</i>	<i>Aditivo impermeabilizante “SikaCem Curador” para el curado del Concreto.</i>	<i>48</i>

7.2 Índice de Tablas

<i>tabla 1 requerimientos y normatividad aplicada en trabajo de suficiencia profesional</i>	21
<i>tabla 2 coordenadas referenciales del proyecto</i>	31
<i>tabla 3 equipos utilizados en proyecto para la aplicación del impermeabilizante</i>	33
<i>tabla 4 diagrama gantt de tareas del proyecto</i>	44
<i>tabla 5 contenido de sustancias dañinas presentes en el agua</i>	47
<i>tabla 6 diseño de mezcla</i>	49
<i>tabla 7 resistencia a compresión (curado por inmersión)</i>	56
<i>tabla 8 resistencia a compresión sika antisol s</i>	57
<i>tabla 9 resistencia a compresion sika cem curador</i>	58

7.3 Índice de Fotos

<i>Foto 1</i> _____	17
<i>Foto 2</i> _____	17

7.4 Índice de Direcciones Web

<i>Web 1 https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/formas-de-curar-el-concreto</i> _____	65
<i>Web 2 Www.up.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pfdWikipedia. (15 de enero de 2001). Enciclopedia libre. Obtenido de</i> _____	65
<i>Web 3 https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia</i> _____	65
<i>Web 4 de https://www.lifeder.com/investigacion-explicativa/</i> _____	65

7.5 Índice de Elaboración propia

Índice de fotos

<i>FOTO 3 Agregado Fino para la Elaboración del Concreto</i>	45
<i>FOTO 4 Agregado Grueso para la Elaboración del Concreto.</i>	45
<i>FOTO 5 Preparación del Aditivo impermeabilizante para el curado del Concreto.</i>	53
<i>FOTO 6 Aplicación del Aditivo impermeabilizante "Sika Antisol S" para el curado del Concreto.</i>	53
<i>FOTO 7 Preparación del Aditivo impermeabilizante "SikaCem Curador" para el curado del Concreto.</i>	54
<i>FOTO 8 Aplicación del Aditivo impermeabilizante "SikaCem Curador" para el curado del Concreto.</i>	54
<i>FOTO 9 Preparación de la temperatura 23.7c° para el curado del Concreto por inmersión.</i>	55
<i>FOTO 10 Aplicación para el curado del Concreto por inmersión.</i>	55
<i>FOTO 11 curado por inmersión</i>	56
<i>FOTO 12 Curado por Sika Antisol S.</i>	57
<i>FOTO 13 Curado por SikaCem Curador.</i>	58
<i>FOTO 14 Limpieza del terreno</i>	72
<i>FOTO 15 ensayo Cono de Abrams</i>	73
<i>FOTO 16 Temperatura del concreto</i>	73
<i>FOTO 17 Elaboración de probetas de concreto</i>	74
<i>FOTO 18 Aplicación de los impermeabilizantes Sika Cem curador</i>	74
<i>FOTO 19 aplicación del impermeabilizante Sika antisol S</i>	75
<i>FOTO 20 Identificación de las probetas</i>	75
<i>FOTO 21 Ensayo cono de abrams</i>	76
<i>FOTO 22 rotura de probetas en laboratorio</i>	77
<i>FOTO 23 resultados de roturas</i>	77
<i>FOTO 24 resultados de resistencias</i>	78

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

8.1 Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto

Tabla: 2 Costo total del trabajo de investigación

ACTIVIDADES	costo en S/
alquiler y compra	
alquiler de moldes 5 días	S/200.00
alquiler de equipos 5 días	S/500.00
compra de materiales	S/100.00
compra de saquillos	S/60.00
ensayos agregados	
granulometría	S/120.00
peso específico	S/50.00
peso unitario	S/50.00
absorción	S/50.00
cemento	S/110.00
rotura de probetas	S/1,350.00
	S/2,590.00

Fuente: (elaboración propia)

Tabla: 3 Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	MES					
	1	2	3	4	5	6
Formulación del proyecto de investigación	■					
Recopilación de información:	■	■				
Búsqueda de Referencias Bibliográficas		■				
Diseño de Mezclas			■			
Fabricación de Probetas de Concreto y Recopilación de datos				■	■	
Análisis e interpretación de los resultados						■
Elaboración de Informe de investigación.						■

Fuente: Elaboración propia

8.2 fotos de la investigación e instalación del proyecto piloto.

FOTO 14 Limpieza del terreno



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 15 ensayo Cono de Abrams



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 16 Temperatura del concreto



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 17 Elaboración de probetas de concreto



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 18 Aplicación de los impermeabilizantes Sika Cem curador



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 19 aplicación del impermeabilizante Sika antisol S



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 20 Identificación de las probetas



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 21 Ensayo cono de abrams



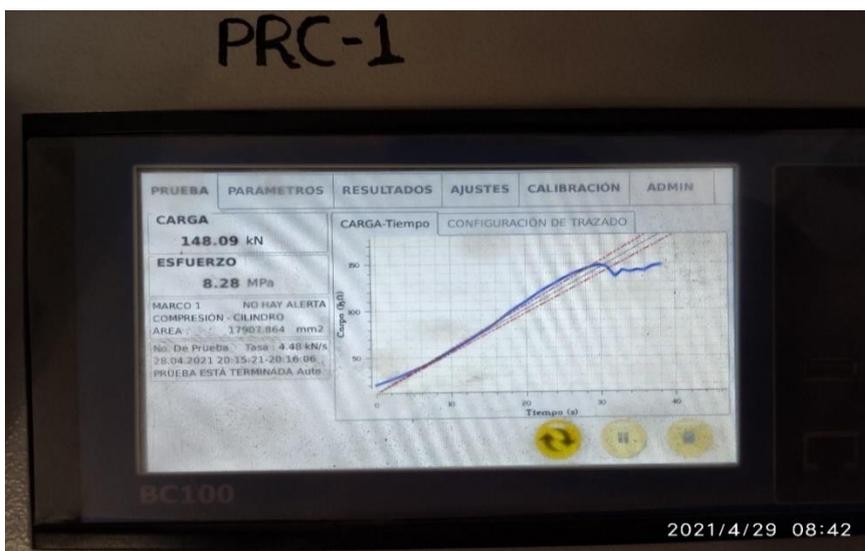
Fuente: (elaboración propia)

FOTO 22 rotura de probetas en laboratorio



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 23 resultados de roturas



Fuente: (elaboración propia)

FOTO 24 resultados de resistencias

2021/4/29 09:30

SERGEO

FORMATO N° 1 CODIGO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO: _____ Velocidad de carga entre probas: 0.25 a 0.05 MP/s

UBICACIÓN: _____ Velocidad de carga entre cubos: 900 a 1800 N/s - (200 a 400 h/s)

SOLICITANTE: _____ FECHA ENSAYO: 29/04/21

Equipo Utilizado: Prensa UTEST Prensa TAMECUBO

NÚMERO ENLAYO	CODIGO PROBETA	DESCRIPCIÓN PROBETA	RESISTENCIA (MPa) (kg/cm ²)	FECHA VACADO	Fono Kg	Alt. cm	Largo cm	Radio de Curvatura mm	AREA mm ²	CARGA Kg	CARGA (MPa)	Fv (MPa/cm ²)	Fv (MPa)	SPD FALLA	%
1		Chema Curado 1 capa	210	26/04/21	304	15.30				195.22		10.62	2		
2		" "	210	26/04/21	304	15.30				202.16		11.16	2		
3		" "	210	26/04/21	304	15.30				212.01		11.53	2		
4		Sika Cem Curador 1 capa	210	26/04/21	304	15.25				134.15		7.35	2		
5		" "	210	26/04/21	304	15.10				168.21		9.39	2		
6		" "	210	26/04/21	304	15.20				167.07		9.21	2		
7		Sika Antisol S 4 capa	210	26/04/21	304	15.10				153.91		8.21	2		
8		" "	210	26/04/21	304	15.15				152.13		8.44	2		
9		" "	210	26/04/21	304	15.20				139.71		7.71	5		

Tipo 1
Cubo razonablemente bien formado en ambos extremos, rotura a los 28 días de aglutarse a través de los centros.

Tipo 2
Cubo bien formado en un extremo, rotura por compresión por fricción de la punta de los espaldas, rotura como bien rotado en el otro extremo.

Tipo 3
Rotura de asentamiento vertical a través de ambos extremos, rotura como bien rotado.

Tempo entre cubos

Edad de Ensayo	Tolerancia Admisible
28 h	±1 h
3 días	±1 h
7 días	±3 h
28 días	±12 h

Observaciones

Durante el ensayo se tuvo la presencia de:

NOMBRE: _____

CARGO: _____

NOMBRE: _____

CARGO: _____

NOMBRE: _____

CARGO: _____

Fuente: (elaboración propia)