



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Control de calidad de concreto en pavimento rígido con fines
de mejorar la infraestructura vial en el distrito de Simón
Bolívar, Provincia y Región Pasco”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORA:

Torres Lingan, Susan Milagros (ORCID: 0000-0003-4155-0773)

ASESOR:

ING. Choque Flores, Leopoldo (ORCID: 0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme todos los días de mi vida,
porque me dio el don de la perseverancia
para alcanzar mis metas.

A mis Padres Pedro Torres Rivera y Eva
Lingan Quispe, por siempre apoyarme
incondicionalmente, por haberme forjado
como la persona que soy en la actualidad;
muchos de mis logros se los debo a Ustedes,
entre los que se incluye llegar a ser una
profesional de la Patria.

A mis hermanos, por brindarme siempre todo
su apoyo.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad por todos los conocimientos que sus catedráticos me transmitieron en sus aulas sobre esta maravillosa carrera que es la Ingeniería Civil.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento.....	3
Índice de contenidos.....	4
Índice de tablas.....	7
Índice de gráficos.....	8
Índice de figuras.....	9
Resumen.....	11
Abstract.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problemática	
1.1.1. Problema general	
1.1.2. Problemas específicos	
1.2. Objetivos	
1.2.1. Objetivo general	
1.2.2. Objetivos específicos	
1.3. Justificación	
1.4. Generalidades	
1.4.1. Ubicación y análisis de la zona de estudio	
1.5. Alcances del proyecto	
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes	
2.1.1. Generalidades	
2.1.2. Antecedentes nacionales	
2.1.3. Antecedentes internacionales	
2.2. Bases teóricas	
2.2.1. Definición de control de calidad de concreto	
2.2.2. Definición de concreto	
2.2.3. Propiedades del concreto	
2.2.4. Control de calidad para el concreto endurecido	
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Lugar de desarrollo del trabajo profesional	
3.2. Periodo de desarrollo del trabajo profesional	

- 3.3. Condición laboral de desarrollo profesional
- 3.4. Labores desarrolladas en el trabajo profesional
- 3.5. Recolección de información para el informe
- 3.6. Normatividad
- 3.7. Metodología
- 3.8. Material y métodos
- 3.9. Fases de fabricación del concreto
 - 3.9.1. Diseño teórico de mezcla de concreto
 - 3.9.2. Elección de materia prima para mezcla de concreto
 - 3.9.3. Mezclado de concreto
 - 3.9.4. Transporte del concreto fresco
 - 3.9.5. Colocación del concreto en moldes o encofrados
 - 3.9.6. Vibrado o compactación - eliminación de vacíos en el concreto
 - 3.9.7. Curado de concreto

IV. RESULTADOS.....25

- 4.1. Normas: ISO 9001 (2015) Sistema de Gestión de Calidad SGC y Normas Técnicas Peruanas NTP E.060 y ASTM
 - 4.1.1. Sobre ASTM internacional en general
 - 4.1.2. Sobre Norma Técnica Peruana NTP E.060 concreto armado
- 4.2. Se desarrolló el control de calidad de concreto, aplicando normas establecidas
 - 4.2.1. Diseño de mezcla de concreto
 - 4.2.1.1. Proceso de elección de componentes adecuados
 - 4.2.1.2. Procesamiento de datos para diseño de mezcla concreto
 - 4.2.1.3. Elaboración de mezcla de concreto en laboratorio según diseño
 - 4.2.2. Ensayos para control de concreto en estado fresco
 - 4.2.2.1. Ensayo de asentamiento - concreto fresco con uso del CONO DE ABRAMS / ASTM C-143 Y NTP 339.035:2009

	4.2.2.2.	Determinación de la temperatura de mezclas de concreto - ASTM C 1064 / (NTP 339.184)	
	4.2.2.3.	Realización de probetas – ASTM C-31	
	4.2.2.4.	Compactado o vibrado de concreto	
	4.2.2.5.	Curado de concreto - ACI 308R	
	4.2.3.	Ensayos de control en concreto endurecido	
	4.2.3.1.	Ensayo de resistencia a la compresión en muestras cilíndricas de concreto - ASTM C 39 / (NTP 339.034)	
V.	CONCLUSIONES.....		50
VI.	RECOMENDACIONES.....		51
VII.	REFERENCIAS.....		52
VIII.	DECLARACIÓN JURADA.....		54
	8.1.	Declaración jurada de veracidad de información	
	8.2.	Documento de autorización de empresa o institución	
IX.	ANEXOS.....		56
	9.1.	Panel Fotográfico	
	9.2.	Certificado de diseño de mezcla $f'c=140\text{kg/cm}^2$	
	9.3.	Certificado de diseño de mezcla $f'c=175\text{kg/cm}^2$	
	9.4.	Certificado de diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$	
	9.5.	Certificado de rotura de probetas en resistencia a la compresión de $f'c=140\text{kg/cm}^2$	
	9.6.	Certificado de rotura de probetas en resistencia a la compresión de $f'c=175\text{kg/cm}^2$	
	9.7.	Certificado de rotura de probetas en resistencia a la compresión de $f'c=140\text{kg/cm}^2$	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°01: Resistencia $F'c = \text{Kg/cm}^2$ solicitados para elementos estructurales del proyecto

TABLA N° 02: Desarrollo del Plan de Aseguramiento y Control de Calidad (PAC)

TABLA N°03: Resultados de resistencia a la compresión para un concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°01: Modelo aplicable a la etapa de diseño

GRÁFICO N°02: Evolución temporal con la creciente implicación de la dirección

GRÁFICO N°03: Composición de concreto

GRÁFICO N°04: clasificacióm de pruebas estándar efectuadas a probetas

GRÁFICO N°05: Curva de resistencia a la compresión en sus diferentes edades

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA N°01: Ubicación dentro del ámbito Provincial Pasco
- FIGURA N°02: Ubicación del área de estudio - AA.HH. José Carlos Mariátegui
- FIGURA N°03: Ubicación del área de estudio – Calle San Antonio
- FIGURA N°04: Ubicación del área de estudio - Calle San Antonio
- FIGURA N°05: Ubicación del área de estudio – Pasaje Luis Pardo
- FIGURA N°06: Ubicación del área de estudio - Pasaje Luis Pardo
- FIGURA N°07: Certificado de trabajo laboral
- FIGURA N°08: Transporte de concreto por bombeo
- FIGURA N°09: Transporte de concreto en carretillas
- FIGURA N°10: Colocación de concreto premezclado en pavimento
- FIGURA N°11: Selección de mallas para ensayo de granulometría
- FIGURA N°12: Obtención de peso en agua del agregado grueso saturado
- FIGURA N°13: Obtención de humedad de agregados
- FIGURA N°14: Ensayo de peso unitario suelto (PUS)
- FIGURA N°15: Ensayo de peso unitario compactado (PUC)
- FIGURA N°16: Formato de diseño de mezcla $f'c=140\text{kg/cm}^2$
- FIGURA N°17: Formato de diseño de mezcla $f'c=175\text{kg/cm}^2$
- FIGURA N°18: Formato de diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$
- FIGURA N°19: Proceso de elaboración de mezcla respetando valores establecidos en el diseño – peso de agregados
- FIGURA N°20: Toma de temperatura al agua
- FIGURA N°21: Uso de aditivos plastificante e incorporador de aire
- FIGURA N°22: Toma de temperatura a la mezcla
- FIGURA N°23: Realización de probetas en laboratorio
- FIGURA N°24: Ensayo de cono de Abrams – revenimiento de concreto de planta
- FIGURA N°25: Medida distancia del desplazamiento de concreto 3"
- FIGURA N°26: Ensayo de cono de Abrams – revenimiento de concreto en obra
- FIGURA N°27: Ensayo de cono de abrams – revenimiento de concreto en obra
- FIGURA N°28: Realización de testigos gemelos de concreto elaborada en obra
- FIGURA N°29: Testigos de concreto para ensayo resistencia a la compresión

FIGURA N°30: Vibrado de concreto en sardinel

FIGURA N°31: Vibrado de concreto en vereda

FIGURA N°32: Vibrado de concreto en pavimento

FIGURA N°33: Curado de concreto con aditivo en gradería

FIGURA N°34: Curado de concreto con aditivo en pavimento rígido

FIGURA N°35: Curado de concreto con aditivo en muro

FIGURA N°36: Curado de concreto con aditivo en veredas

FIGURA N°37: Curado de concreto con aditivo en sardinel

FIGURA N°38: Identificación de probetas según elemento estructural y edades

FIGURA N°39: Colocación de probetas identificadas para obtener resistencia a la compresión

FIGURA N°40: Cálculo de resistencia a la compresión

FIGURA N°41: Cálculo de resistencia a la compresión

RESUMEN

El presente informe de suficiencia profesional titulada “CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO EN PAVIMENTO RÍGIDO CON FINES DE MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA VÍAL DEL DISTRITO SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA Y REGIÓN PASCO”, tiene por finalidad identificar metodologías y optimizar procedimientos de obtención de concreto de buena calidad, basándose en Normas establecidas; ISO 9001 (2015) Sistema de Gestión de Calidad SGC y Normas Técnicas Peruanas NTP E.060 y ASTM, aplicables previamente, durante y después de su elaboración, de tal manera que, cumpla con la resistencia y durabilidad requerida. Aplicando Metodología Cualitativa y recabando información durante el proceso constructivo del proyecto Mejoramiento de pistas, veredas y drenaje pluvial de las Calles San Antonio y Pasaje Luis Pardo AA.HH. José Carlos Mariátegui, sector 1, Distrito de Simón Bolívar – Pasco, poniendo énfasis en la obtención de elementos estructurales de concreto, siendo; pavimento rígido, veredas, sardineles, graderías, rampas peatonales y vehiculares, cunetas, badenes de concreto, muros de concreto ciclópeo.

Conclusión, el proyecto en mención ha incluido equipo técnico de control de calidad de concreto, los mismos que aplican minuciosamente los criterios técnicos, obteniendo como resultado “resistencias a la compresión en probetas de concreto” por encima de lo especificado, comprobando y logrando el objetivo del presente informe.

Palabras Claves: Control de Calidad, calidad de concreto, normas.

ABSTRACT:

The present professional sufficiency report entitled "CONCRETE QUALITY CONTROL IN RIGID PAVEMENT IN ORDER TO IMPROVE THE ROAD INFRASTRUCTURE OF THE SIMÓN BOLÍVAR DISTRICT, PASCO PROVINCE AND REGION", aims to identify methodologies and optimize procedures for obtaining good quality concrete, based on established standards; ISO 9001 (2015) Quality Management System SGC and Peruvian Technical Standards NTP E.060 and ASTM, applicable previously, during and after its preparation, in such a way that it complies with the resistance and durability required. Applying Qualitative Methodology and gathering information during the construction process of the project Improvement of tracks, sidewalks and storm drainage of San Antonio and Pasaje Luis Pardo AA.HH. José Carlos Mariátegui, sector 1, Simón Bolívar District - Pasco, placing emphasis on obtaining concrete structural elements, being; rigid pavement, sidewalks, sardines, bleachers, pedestrian and vehicular ramps, gutters, concrete speed bumps, cyclopean concrete walls.

Conclusion, the project in question has included a technical team for concrete quality control, the same ones that meticulously apply the technical criteria, obtaining as a result "compressive strength in concrete specimens" above what is specified, checking and achieving the objective of this report.

Keywords: Quality Control, concrete quality, standards.

CAPÍTULO I:

INTRODUCCIÓN

El presente informe de suficiencia profesional titulada “CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO EN PAVIMENTO RÍGIDO CON FINES DE MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA VÍAL DEL DISTRITO SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA Y REGIÓN PASCO”, mostrará durante su desarrollo la importancia de contar con el Área de Control de Calidad de Concreto como parte del proceso constructivo en proyectos de pavimentación rígida, durante la obtención del mismo, plasmando trabajos realizados en campo donde se aplicó las Normas respectivas, tales como; ISO 9001 (2015) Sistema de Gestión de Calidad SGC y Normas Técnicas Peruanas NTP E.060 y ASTM.

La Municipalidad Distrital de Simón Bolívar, Provincia y Región de Pasco, dentro del marco de su jurisdicción tiene el deber de recuperar, mantener o la creación de vías urbanas e interurbanas, de tal manera de brindar una buena calidad de vida a sus pobladores. Por ello el presente informe expondrá todos los criterios y parámetros considerados previamente, durante y después de la obtención de concreto en el proceso constructivo del proyecto: Mejoramiento de pistas, veredas y drenaje pluvial de las Calles San Antonio y Pasaje Luis Pardo AA.HH. José Carlos Mariátegui, sector 1, Distrito de Simón Bolívar – Pasco, aplicando lo establecido en las Normas: ISO 9001 (2015) Sistema de Gestión de Calidad SGC y Normas Técnicas Peruanas NTP E.060 y ASTM, control realizado por el equipo técnico del proyecto, donde se indica la participación de la Bachiller Susan Milagros Torres Lingan como Ingeniera de Calidad, quien desarrolló las siguientes actividades:

- Ensayos de laboratorio para el diseño de concreto.
- Control durante la obtención, traslado y colocación de concreto en obra y control de concreto realizado en planta (premezclado), como; dosificación, asentamiento - slump, obtención de probetas, compactación o vibrado de concreto, curado con aditivos.

- Control posterior al vaciado de concreto, como; curado con aditivo y/o agua, ensayo de resistencia a la compresión de probetas en sus diferentes edades.

En el capítulo 1 se mostrarán las generalidades del presente, haciendo énfasis en la problemática, objetivos, justificación y zona de estudio. Por su parte el capítulo 2 expondrá el marco teórico relacionado al tema, mientras que en el capítulo 3 se describirá la metodología y en el capítulo 4 se expondrá los Resultados obtenidos. Al final se expondrán las conclusiones y recomendaciones del presente informe.

1.1.PROBLEMÁTICA

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

El tema elegido se da en merito a la problemática que en la actualidad presenta las avenidas pavimentadas del Distrito de Simón Bolívar, Provincia de Pasco, pues un problema inmanente durante el proceso de construcción en general de proyectos públicos y privados, es la falta de contemplación o respaldo al área de Control de Calidad, siendo escaso el control de concreto y no contando con personal calificado que oriente los procesos correctos, eludiendo muchas veces lo establecido por las normas técnicas y las propias especificaciones técnicas del proyecto.

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

La falta del Área de Control de Calidad, influye de manera directa en lo siguiente:

- No se cuenta con personal técnico calificado para realizar charlas de Calidad al personal obrero para la elaboración, traslado, colocación, compactado y curado del concreto.
- Los materiales componentes del concreto, no siempre cumplen con lo especificado en el diseño o expediente técnico.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Control de calidad de concreto en pavimento rígido con fines de mejorar la infraestructura vial del Distrito Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar normas establecidas durante el proceso constructivo del proyecto, para el control necesario de obtención de concreto de calidad.
- Mostrar resultados que aseguren la obtención de concreto de calidad.

1.3. JUSTIFICACIÓN

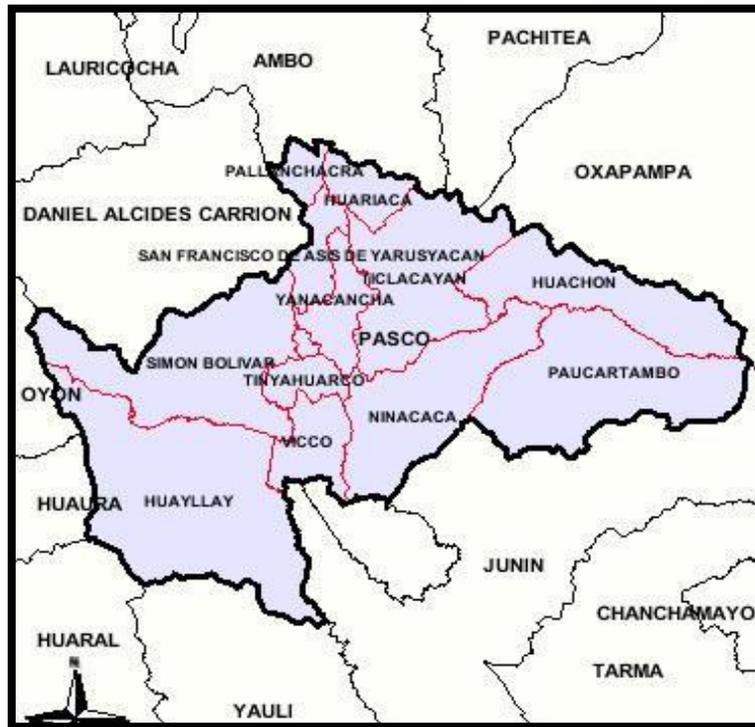
El tema elegido para el presente informe de suficiencia profesional se justifica debido a que en la actualidad las avenidas construidas con pavimento rígido del Distrito de Simón Bolívar, Provincia de Pasco, evidencian deterioros severos en sus paños, vereda y diferentes elementos estructurales, debido a la ausencia de personal calificado para control de calidad de concreto. Omisiones que implican muchas veces en la obtención de concreto de baja calidad, no logrando alcanzar la resistencia y durabilidad requerida, teniendo que realizar mantenimientos anticipados, lo cual genera incremento de costos no planificados para el Estado Peruano.

1.4. GENERALIDADES

1.4.1. UBICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO

El proyecto del presente informe se encuentra ubicado en el AA.HH. José Carlos Mariátegui, un Asentamiento Humano que alberga un grueso de la población que conforman al Distrito de Simón Bolívar, de la Provincia de Pasco, con una altitud de 4380 msnm.

FIGURA N°01: Ubicación dentro del ámbito Provincial Pasco



Fuente: IGN

FIGURA N°02: Ubicación del área de estudio - AA.HH. José Carlos Mariátegui



Fuente: Google Earth.

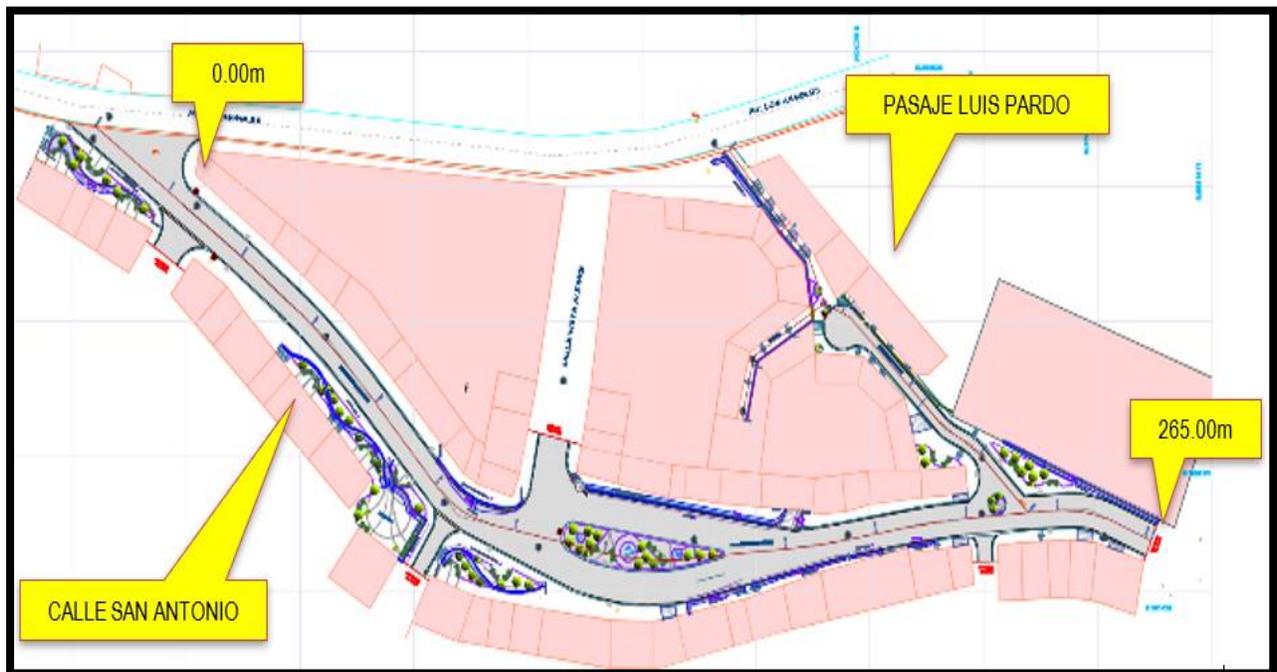
1.5. ALCANCES DEL PROYECTO

a) CALLE SAN ANTONIO 265.00 M.

El tramo intervenido por el proyecto tiene una Longitud de 265.00m, dicho tramo está ubicado entre el pasaje Luis Pardo y la Av. Los Ángeles, este tramo se encuentra dentro del C.P. Paragsha, en la cual circula población propia del lugar. Se procedió a colocar una estructura de pavimento rígido de 20 cm. de concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ y base de 20 cm.

En cuanto a las veredas, fueron intervenidas con concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$, además de colocar adoquín.

FIGURA N°03: Ubicación del área de estudio – Calle San Antonio



Fuente Propia

FIGURA N°04: Ubicación del área de estudio - Calle San Antonio



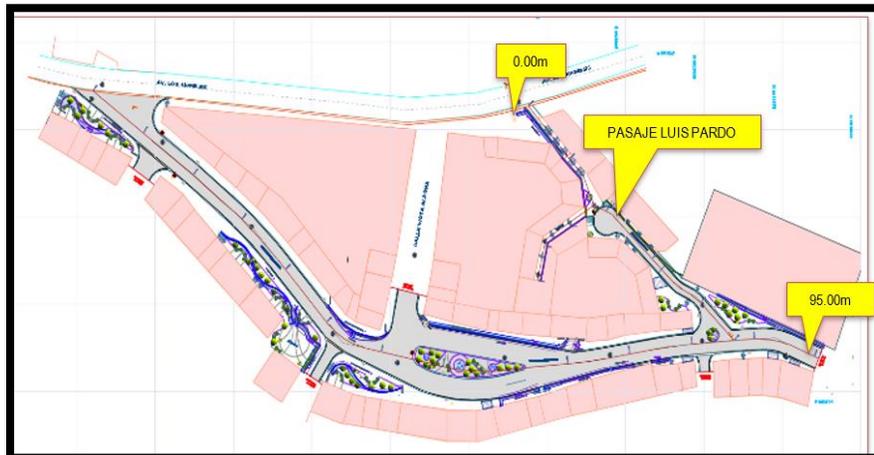
Fuente Propia

b) PASAJE LUIS PARDO LONGITUD 95.00 M

El tramo intervenido en el proyecto tiene una Longitud de 95.00 m, con inicio en la calle San Antonio y termina en la Av los Ángeles, cerrando el circuito junto con la calle san Antonio

Solo se considera tramo de vereda de concreto de 95.00 ml. con concreto de $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$.

FIGURA N°05: Ubicación del área de estudio – Pasaje Luis Pardo



Fuente Propia

FIGURA N°06: Ubicación del área de estudio - Pasaje Luis Pardo



Fuente Propia

TABLA N°01: Resistencia $F'c = \text{Kg/cm}^2$ solicitados para elementos estructurales del proyecto

ELEMENTO ESTRUCTURAL	DISEÑO $F'c = \text{Kg/cm}^2$
SOLADO PARA ADOQUINES	140 Kg/cm^2
SARDINEL	175 Kg/cm^2
GRADERIAS	175 Kg/cm^2
RAMPAS PEATONALES	175 Kg/cm^2
CONCRETO CICLOPEO EN MUROS	175 Kg/cm^2
CUNETAS	175 Kg/cm^2
BADENES	210 Kg/cm^2
RAMPAS VEHICULARES	210 Kg/cm^2

Fuente Propia

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. GENERALIDADES

- a) *Choquehuanca Chuquitapa, N., & Leiva Cori, C. (2018), en la tesis “Evaluación de la calidad del concreto estructural en obras de edificación en proceso de construcción con escaso control técnico en la ciudad del Cusco, 2017”.*

Resumen: “La finalidad de la presente tesis Evaluación de la calidad del concreto estructural en obras de edificación en proceso de construcción con escaso control técnico en la ciudad del Cusco, 2017 es investigar si se cumple con los parámetros de calidad del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.060: Concreto Armado, capítulo 5, como son dosificación, consistencia, tiempo de curado y resistencia del concreto”.

- b) *Vásquez Jáuregui, M. R. (2015), en la tesis “Control del concreto en estado fresco y endurecido en clima frío”.*

Resumen: “A través del presente informe planteamos una técnica para curar y proteger el concreto cuando realizamos trabajos en lugares donde hay las condiciones climatológicas y temperaturas correspondientes a climas fríos. La técnica planteada consiste en proteger las estructuras de concreto creando un microclima y controlando en varios intervalos de tiempo la temperatura del concreto y del ambiente; de manera que optimicemos el tiempo de protección usando termómetros digitales, cánulas de cobre y termocuplas”.

- c) *Hernández Becerra, W. M., & Torres Castañeda, H. L. (2020), en la tesis “Revisión sistemática de la calidad de agregados para elaborar concreto”.*

RESUMEN: *“El presente artículo, aportara a diversas investigaciones sobre la calidad de los agregados para la elaboración de concreto. Puesto que, se encontraron antecedentes en los cuales la calidad de agregados varía de acuerdo a sus propiedades y a su vez en la elaboración de los tipos de concreto. La metodología empleada para los criterios de elegibilidad, son estudios vigentes comprendidos entre los años 2008 y 2018, predominando el idioma inglés”.*

- d) *Frisancho Cáceres, F. E. (2016), en la tesis “Control de calidad de suelos y concreto endurecido en proyectos de obras Públicas y Privadas”.*

RESUMEN: *“OBJETIVOS: Conocer los métodos de control de calidad del suelo y concreto endurecido en los proyectos de obras públicas y privadas. METODOLOGÍA: El ensayo de Densidad de Campo In – Situ se puede realizar mediante 3 métodos: 1. Densidad del suelo por el Cono de Arena (ASTM D1556). 2. Densidad y peso unitario por el Globo de Hule (ASTM – 2167). 3. Densímetro nuclear (ASTM D2922 y D3017)”.*

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

- a) *Donayre López, R. X., & Navas Armas, C. A. (2019), en la tesis de grado “Influencia del control de calidad en la resistencia a la compresión del concreto preparado en Obra, en la nueva central térmica de la ciudad de Iquitos”.*

Resumen: *“Objetivos: Determinar la influencia de la aplicación de un adecuado control de calidad en el proceso de producción, colocación y curado del concreto, en su resistencia a la compresión del concreto endurecido, en la obra Nueva Central Térmica de la ciudad de Iquitos – 2019. Determinar la influencia de la aplicación adecuada de las Normas Técnicas Peruanas en el*

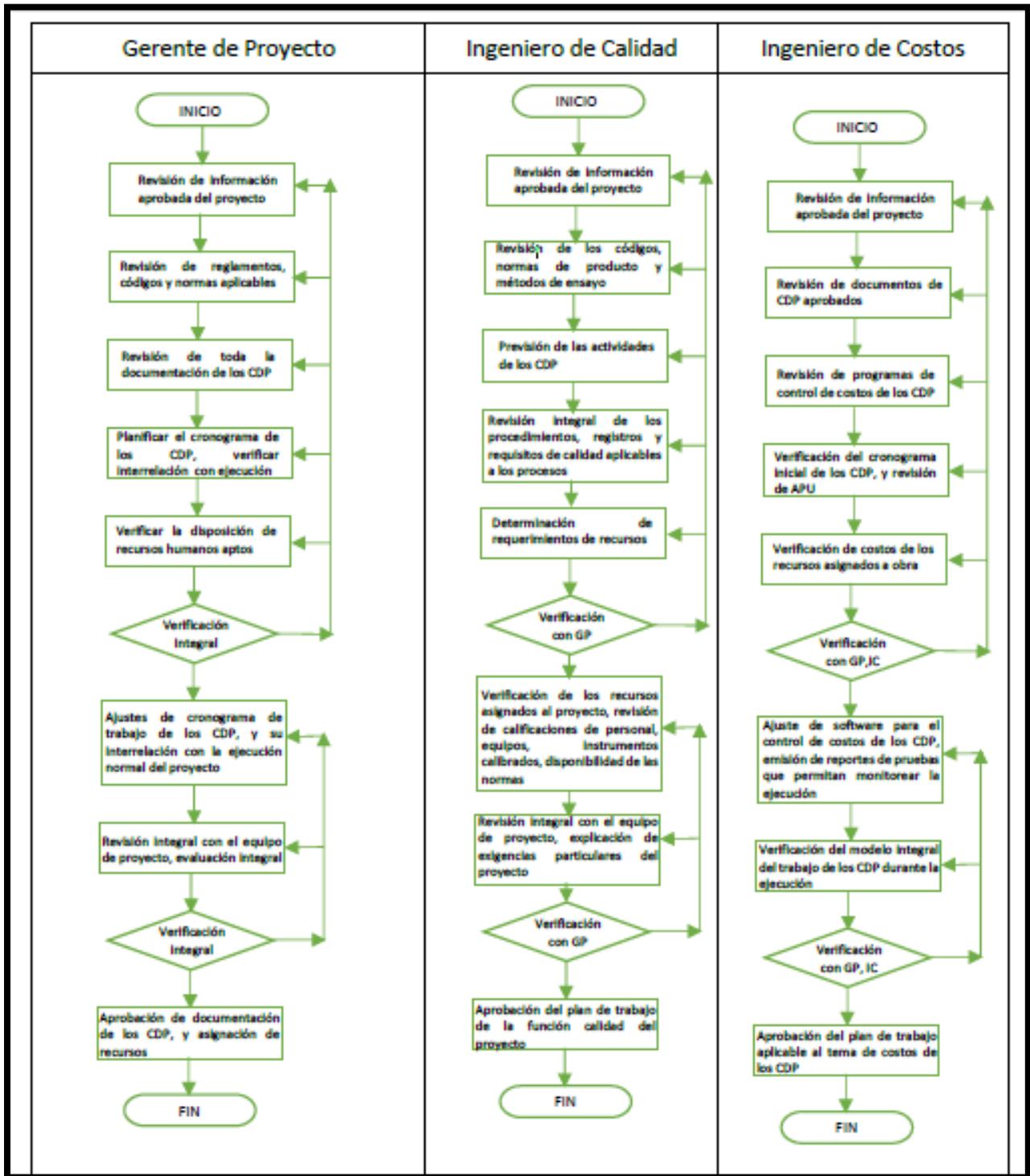
control de calidad de los materiales constituyentes del concreto. Determinar la influencia de una adecuada dosificación de los materiales conglomerantes constituyentes de la mezcla de concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido. Determinar la relación agua – cemento óptimo en la elaboración de la mezcla a fin de obtener una adecuada resistencia a la compresión del concreto endurecido. Establecer la influencia de una adecuada compactación en la colocación del concreto fresco en la resistencia a la compresión del concreto endurecido. Determinar la influencia en la resistencia a la compresión del concreto endurecido de un adecuado curado del concreto en obra. Metodología: Datos generales de la obra en la que se aplicó Gestión de la Calidad. Instrumentos: Observación y Análisis Documental. Resultados: Un adecuado control de calidad en el proceso de selección de materiales en la preparación, colocación y curado del concreto en obra, permite alcanzar resultados de resistencia a la compresión óptimos en la Nueva Central Térmica de la ciudad de Iquitos. La Hipótesis de Investigación ha quedado confirmada. Conclusiones: El control de calidad a la elaboración del concreto, respetaba mínimamente los criterios técnicos establecidos; lo cual ha sido garantía para que las resistencias encontradas hayan estado por encima de lo esperado, con lo que se comprueba y alcanza el objetivo del trabajo de investigación”.

Tabla N° 02: Desarrollo del Plan de Aseguramiento y Control de Calidad (PAC)

Desarrollo del Plan de Aseguramiento y Control de Calidad (PAC)		
Planificación de la Calidad	Revisión de Requisitos: -Contrato -Especificaciones Técnicas -Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar los requisitos contractuales • Determinar las Normas y los rangos de tolerancias aplicables.
	Planeamiento de Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Definir la organización de calidad del proyecto. • Evaluar los procesos a realizar por la empresa y los Subcontratistas.

Fuente: Tesis Romero N. J. y Pérez G.F. (2012)

Gráfico N° 01: Modelo aplicable a la etapa de diseño



Fuente: Instituto de la Construcción y Gerencia / Ing. Rubén Gómez Sánchez

2.1.3. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a) *Cuarán Chalaca, Heider Yonneduard (2020) Colombia, en la tesis “ANALIZAR EL CONCRETO HIDRÁULICO SIMPLE FABRICADO EN OBRA TENIENDO EN CUENTA LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEBIDO AL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA MEZCLA”.*

RESUMEN: “Los procesos de fabricación de pavimento hidráulico simple in situ deben ser supervisados y controlados estrictamente utilizando métodos y técnicas en obra de tal manera que se pueda obtener la resistencia de diseño del pavimento. Se presenta en este informe una recopilación de métodos y técnicas usadas para la fabricación de concreto hidráulico simple in situ extraídas desde la literatura y experiencia de los profesionales de la obra, y el análisis de variabilidad de la resistencia a la compresión debido al proceso de fabricación y materiales utilizados en la obra, apoyado en evidencias fotográficas con el fin de realizar un análisis a la luz de las variables identificadas incluyendo observaciones y procedimientos generales de fabricación del pavimento”.

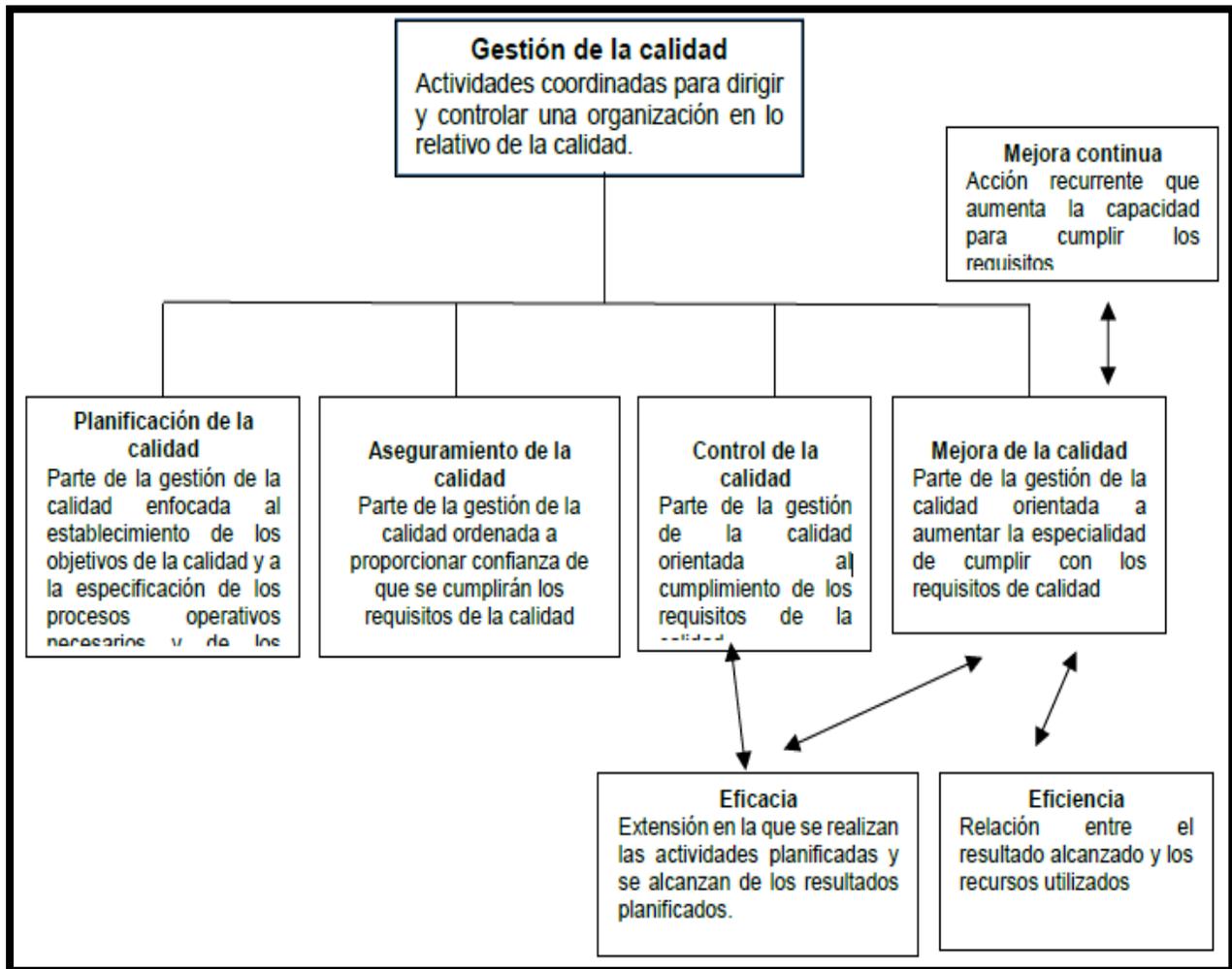
2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. DEFINICIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO

- a) *Salgado (2010) afirma lo siguiente:*

“El concepto de Calidad, desde sus orígenes en la revolución industrial hasta nuestros días ha evolucionado significativamente dando lugar a sucesivas teorías y enfoques; se ha pasado de la Calidad acordada con el cliente, asegurando el cumplimiento de las especificaciones que garantizaba la calidad de los productos y servicios entregados, a la Gestión de la Calidad que se resume a la mejora continua y la satisfacción de las partes interesadas que incluye estratégicamente a la misma empresa”.

Gráfico N° 02: Evolución temporal con la creciente implicación de la dirección.



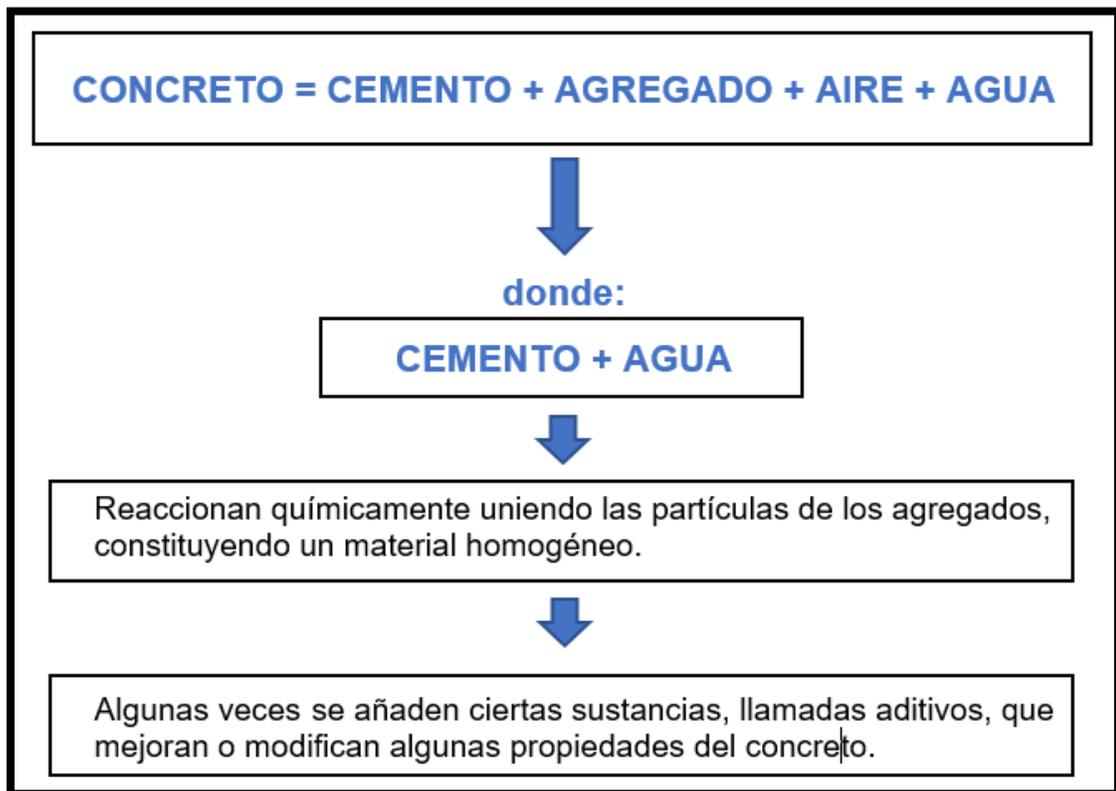
Fuente: Tesis de Chuquival y Marín. 2018

2.2.2. DEFINICIÓN DE CONCRETO

a) Frisancho Cáceres, F. E. (2016). Menciona lo siguiente:

“El concreto es una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia”.

Gráfico N° 03: Composición de concreto



Fuente: Frisancho Cáceres, F. E. (2016)

2.2.3. PROPIEDADES DEL CONCRETO

a) Frisancho Cáceres, F. E. (2016). Menciona lo siguiente:

“EN ESTADO FRESCO El concreto en estado fresco es desde que se mezcla en concreto hasta que fragua el cemento. El comportamiento del concreto fresco depende de: La trabajabilidad, Consistencia, Homogeneidad y uniformidad y Compacidad”.

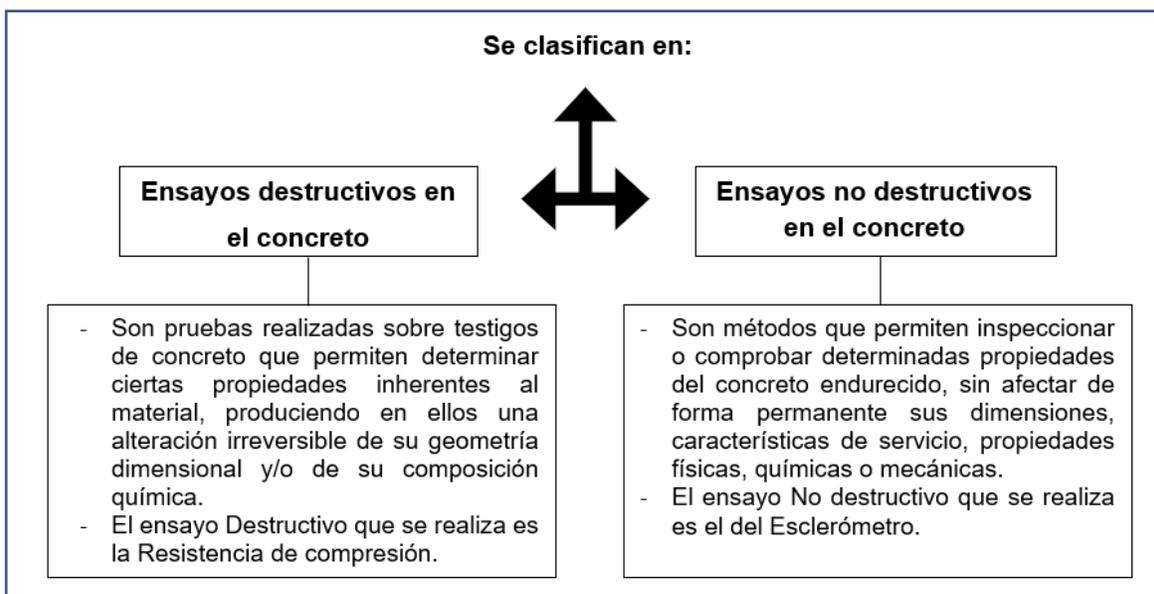
“EN ESTADO ENDURECIDO cuenta con las siguientes propiedades: Impermeabilidad, Durabilidad y resistencia (La resistencia a la torsión para el concreto, La resistencia al cortante del concreto)”.

2.2.4. CONTROL DE CALIDAD PARA EL CONCRETO ENDURECIDO

a) Frisancho Cáceres, F. E. (2016). Menciona lo siguiente:

“Los ensayos para el concreto endurecido se efectúan para determinar la resistencia y/u otros parámetros de calidad mediante pruebas estándar efectuadas a probetas de concreto fraguadas o a especímenes extraídos de un elemento de concreto, los cuales pueden ser obtenidos en obra o en alguna evaluación realizada en laboratorio”.

GRÁFICO N°04: clasificación de pruebas estándar efectuadas a probetas



Fuente: Frisancho Cáceres, F. E. (2016)

“Resistencia a la compresión MTC E 704 -2000 /ASTM C 39. Los ensayos para medir esta propiedad se realizan sobre especímenes cilíndricos de altura igual a dos veces el diámetro, usualmente 6 x 12 pulgadas. Los resultados de pruebas de resistencia a la compresión se usan fundamentalmente para evaluar el cumplimiento del concreto suministrado con la resistencia especificada $f'c$. Por definición un ensayo de resistencia corresponde al promedio de la resistencia de dos probetas de 150 mm de diámetro y 3 mm de altura, ensayados a los 28 días”.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1. LUGAR DE DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

El presente informe es desarrollado en base a los trabajos efectuados en el proyecto Mejoramiento de pistas, veredas y drenaje pluvial de las Calles San Antonio y Pasaje Luis Pardo AA.HH. José Carlos Mariátegui, sector 1, Distrito de Simón Bolívar – Pasco, respecto al control de calidad aplicando Normas establecidas para obtención de concreto destinado a obras civiles de pavimento rígido, veredas, etc.

- Localidad : AA.HH. José Carlos Mariátegui
- Distrito : Simón Bolívar
- Provincia : Pasco
- Región : Pasco

3.2. PERIODO DE DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

- Inicio : 17 de julio de 2017
- Fin : 11 de noviembre de 2017
- Duración : 04 meses

3.3. CONDICIÓN LABORAL DE DESARROLLO PROFESIONAL

- Cargo : Ingeniera de Calidad - Suelos y Concreto
- Acreditación : Certificado de Trabajo
- Función : Control de Calidad de Concreto

FIGURA N°07: CERTIFICADO DE TRABAJO LABORAL

Oficina Principal: Call. Tarma N° 217 – Int. A -PARAGSHA, PASCO
Oficina Obra: Call. San Antonio S/N-AAHH JCM S/1



CERTIFICADO

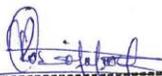
Se certifica mediante el presente, que la señorita **SUSAN TORRES LINGAN**, identificado con Documento Nacional de Identidad N° **73893206**. Ha laborado en la Obra: **“MEJORAMIENTO DE PISTAS, VEREDAS, DRENAJE PLUVIAL, DE LAS CALLES SAN ANTONIO Y PASAJE LUIS PARDO EN EL AA.HH. JOSE CARLOS MARIATEGUI, SECTOR I DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROV. PASCO, REGION PASCO”**. Ejecutado por el **CONSORCIO SAN ANTONIO** con las siguientes referencias:

ÁREA : INGENIERA DE CALIDAD – SUELOS Y CONCRETO
CALIFICACIÓN : BUENA
FECHAS : 17 DE JULIO DE 2017 - 11 DE NOVIEMBRE DE 2017

Durante su permanencia demostró responsabilidad, efectividad y eficiencia en sus labores. Se le entrega el presente a solicitud expresa del interesado para los fines que estime conveniente.

Simón Bolívar, 13 de Noviembre de 2017

Atentamente


ROSARIO
ANYAIPOMA IBAÑEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 201259

OBRA: MEJORAMIENTO DE PISTAS VEREDAS, DRENAJE PLUVIAL, DE LAS CALLES SAN ANTONIO Y PASAJE LUIS PARDO EN EL AA.HH. JOSE CARLOS MARIATEGUI, SECTOR I DISTRITO DE SIMON BOLIVAR PASCO, PROV. PASCO, REGION PASCO.

3.4. LABORES DESARROLLADAS EN EL TRABAJO PROFESIONAL

- Elaboración de Ensayos de laboratorio de materiales para el diseño de concreto.
- Control durante la obtención, traslado y colocación de concreto en obra y control de concreto realizado en planta (premezclado), como; dosificación, asentamiento - slump, obtención de probetas, compactación o vibrado de concreto, curado con aditivos.
- Control posterior al vaciado de concreto, como; curado con aditivo y/o agua, ensayo de resistencia a la compresión de probetas en sus diferentes edades.

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL INFORME

Para la recopilación de información del proyecto, se ha tenido en cuenta especificaciones técnicas y diseño del expediente técnico. De tal manera que, se proceda con las coordinaciones respectivas para cumplimiento con los protocolos de calidad, tales como:

- Certificado de Diseño de mezcla concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. (Anexos)
- Certificado de Diseño de mezcla concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$. (Anexos)
- Certificado de Diseño de mezcla concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$. (Anexos)
- Certificado de Resistencia a la Compresión en Muestras Cilíndricas de Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. (Anexos)
- Certificado de Resistencia a la Compresión en Muestras Cilíndricas de Concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$. (Anexos)
- Certificado de Resistencia a la Compresión en Muestras Cilíndricas de Concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$. (Anexos)

3.6. NORMATIVIDAD

- ISO 9001 (2015) Sistema de Gestión de Calidad SGC

- Normas Técnicas Peruanas NTP E.060 y ASTM – Capitulo 5.

3.7. METODOLOGÍA

Metodología Cualitativa, recabando información durante el proceso constructivo del proyecto Mejoramiento de pistas, veredas y drenaje pluvial de las Calles San Antonio y Pasaje Luis Pardo AA.HH. José Carlos Mariátegui, sector 1, Distrito de Simón Bolívar – Pasco.

3.8. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la obtención de concreto de buena calidad, es indispensable que la materia prima a utilizar sea de buena calidad, que además se encuentren combinados en las medidas correctas; así mismo, es necesario tener en cuenta el diseño de concreto, el mezclado, transporte, vaciado, compactación y el curado respectivo. Es por ello que, en la actualidad se cuenta con diferentes normas establecidas para determinar la calidad del concreto antes, durante y después de su elaboración.

CONCEPTOS BÁSICOS

CALIDAD:

“De forma básica, se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas”. (2021, 10 de enero) Wikipedia, La enciclopedia libre.

CONTROL:

“En términos generales, consiste en cerciorarse de o verificar que todo esté ocurriendo o se esté haciendo conforme al plan desarrollado en las etapas tempranas del proceso de administración de acuerdo con las instrucciones emitidas y los principios establecidos”. (2020, 20 de octubre) Wikipedia, La enciclopedia libre.

CONTROL DE CALIDAD:

“El control de calidad es el conjunto de mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores. La función principal del control de calidad es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos mínimos de calidad”. (2020, 8 de octubre) Wikipedia, La enciclopedia libre.

CONCRETO:

“El concreto es el material más usado en obras de ingeniería civil, esto sucede tanto aquí como en los países más desarrollados, pudiéndose afirmar que se seguirá utilizando por muchos años, a pesar de la aparición de nuevos materiales y tecnologías sustitutas. Los avances en el concreto en los últimos años han dependido en gran medida del descubrimiento de los super fluidificantes y la utilización de adiciones minerales, los cuales han permitido la fabricación de concretos de alta resistencia a la compresión, así también, han dado lugar a los concretos autocompactantes, de alta durabilidad, colocados bajo agua, etc. que en general constituyen los concretos de alto desempeño”. Rivera Ortega, J. A. (2001). Concretos de alta resistencia.

3.9. FASES DE FABRICACIÓN DEL CONCRETO

3.9.1. DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO

El método “diseño de mezclas de concreto” tiene por finalidad determinar la dosificación de los componentes del concreto, en base a la durabilidad, trabajabilidad, resistencia mecánica y economía establecida. Cabe resaltar que, la calidad final se verá reflejada por el correcto uso del diseño de la mezcla.

3.9.2. ELECCIÓN DE MATERIA PRIMA PARA MEZCLA DE CONCRETO

Se selecciona los componentes respectivos para la elaboración de mezcla de concreto, teniendo en cuenta las especificaciones plasmadas en el diseño del mismo, en la cantidad y calidad especificada.

3.9.3. MEZCLADO DE CONCRETO

Los componentes previamente seleccionados de acuerdo al diseño, deben ser mezclados completamente hasta obtener una apariencia uniforme, de ser necesario según lo solicitado, aplicar el aditivo en las medidas respectivas.

3.9.4. TRANSPORTE DEL CONCRETO FRESCO

La mezcla de concreto puede ser transportado en carretillas, tobos, winche eléctrico, equipos de bombeo, etc. El transporte se debe realizar en el menor tiempo para mantener la homogeneidad. Se debe tener bastante cuidado con el asentamiento de agregados, pérdida o aumento de humedad, segregación y el falso fraguado.

FIGURA N°08: Transporte de concreto por bombeo.



Fuente propia

FIGURA N°09: Transporte de concreto en carretillas.



Fuente propia

3.9.5. COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN MOLDES O ENCOFRADOS

La colocación del concreto debe realizarse en capas sucesivas, teniendo mayor cuidado con los encofrados, pues requiere resistencia para soportar peso del concreto sin deformaciones.

FIGURA N°10: Colocación de concreto premezclado en pavimento.



Fuente propia

3.9.6. VIBRADO O COMPACTACIÓN - ELIMINACIÓN DE VACÍOS EN EL CONCRETO

El concreto en estado fresco al momento del vaciado cuenta con vacíos internos, los que generalmente reducen la resistencia y durabilidad. Por lo que el vibrado de concreto facilita la adherencia entre mezcla y acero, siendo aplicado de manera sucesiva en todo el tramo, obteniendo un acabado uniforme sin poros. Se deben utilizar barras de acero o vibradores eléctricos, siendo preferible vibrar en diferentes partes del molde o encofrado, con cierta separación de 50 cm, ya que si el vibrado es en exceso se producirá segregación.

3.9.7. CURADO DE CONCRETO

Es necesario realizar el curado de concreto con la finalidad de evitar vaporación de agua del concreto en estado endurecido, de tal manera que, la calidad y resistencia del concreto no se vea afectado. El curado se inicia aproximadamente 30 minutos después del vaciado, teniendo que realizarlo por 7 días. Optando por las diferentes formas de curado, sea cubrir con sacos de cemento mojados, con plástico o con aditivos curadores específicos.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS

4.1. NORMAS: ISO 9001 (2015) SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SGC Y NORMAS TÉCNICAS PERUANAS NTP E.060 Y ASTM.

4.1.1. SOBRE ASTM INTERNACIONAL EN GENERAL

- ASTM es una organización que gesta diferentes normas aplicables a productos, sistemas, materiales y servicios.
- ASTM significa Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, por sus siglas en inglés (American Society for Testing and Materials o ASTM International).

4.1.2. SOBRE NORMA TÉCNICA PERUANA NTP E.060 CONCRETO ARMADO

- Las Normas Técnicas Peruanas disponen de documentos con especificaciones de calidad de servicios, productos y procesos.

4.2. SE DESARROLLÓ EL CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO, APLICANDO NORMAS ESTABLECIDAS.

4.2.1. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

4.2.1.1. Proceso de elección de componentes adecuados

Seleccionados por su conveniencia y economía de los materiales que los componen siendo: agregados (fino y grueso), cemento, agua y aditivos (depende al diseño), con la finalidad de lograr un producto resultante que cuente buena consistencia y trabajabilidad (en estado fresco), y que cumpla con las especificaciones establecidas del proyecto (en estado endurecido).

El diseño de mezclas también incluye, entre otras, la obtención del peso unitario (densidad), rendimiento de materiales y contenido de aire. Se basa en criterios en los que intervienen por la relación arena / piedra y las relaciones agua/cemento; siendo muy importante contar con información sobre características de los agregados fino y grueso como son las siguientes:

- **Granulometría de agregados:** Consiste en separar mediante medios mecánico o manual las partículas del agregado, de tal manera que se obtenga cantidades en peso según tamaño.

FIGURA N°11: Selección de mallas para ensayo de granulometría



FUENTE PROPIA

- **Peso específico:** El ensayo consiste en remojar en agua por 24 horas el agregado grueso obtenido del tamizado (Para agregado grueso) y separación por tamizado de los finos (Para agregado fino) agregado fino de tal manera que se obtenga la cantidad de vacíos existente entre agregados finos y gruesos.

FIGURA N°12: Obtención de peso en agua del agregado grueso saturado



FUENTE PROPIA

- **Contenido de humedad:** el ensayo reside en llevar una proporción de agregado al proceso de secado sea mecánico o manual, de tal manera que se compare su masa inicial y posterior y obtener el porcentaje de humedad.

FIGURA N°13: Obtención de humedad de agregados



FUENTE PROPIA

- **Peso unitario suelto:** el objetivo del ensayo es obtener el peso unitario suelto (P.U.S) de agregado grueso (piedra chancada $\frac{3}{4}$ " o canto rodado) y fino (arena gruesa) y conocer los volúmenes de agregados apilados. Colocando la muestra seca suavemente en el molde hasta derramar para posteriormente enrasar, continuando con pesar y la toma de apuntes respectivos.

FIGURA N°14: Ensayo de peso unitario suelto (PUS)



FUENTE PROPIA

- **Peso unitario compactado:** el objetivo del ensayo es obtener el peso unitario compactado (PUC) de agregado grueso (piedra chancada $\frac{3}{4}$ " o canto rodado) y agregados finos (arena gruesa) de tal manera se obtenga los volúmenes de agregados sujetos a asentamiento o acomodo. Teniendo que colocar el material en 3 capas, cada una de ellas compactadas mediante una varilla con 25 golpes sin repetir en las capas ya trabajadas, realizar el enrasado y pesar.

FIGURA N°15: Ensayo de peso unitario compactado (PUC)



FUENTE PROPIA

- **Módulo de finura:** determinación de medida de granulometría de agregados, por lo general en agregado fino, con objetivo de uso en diseño de mezcla
- **Tamaño nominal máximo de agregado grueso:** viene a ser el menor tamiz donde gran parte del agregado grueso (muestra) pasa. El tamiz retiene entre 5% y 15 % del tamaño máximo nominal.

4.2.1.2. Procesamiento de datos para diseño de mezcla concreto.

- Una vez obtenido los datos necesarios para rellenado de formato respectivo de diseño de mezcla para diferentes resistencias $f'c=140$ kg/cm², $f'c=175$ kg/cm², y $f'c=210$ kg/cm², se realizan trabajos en gabinete teniendo como resultado los valores de diseño, siendo los siguientes;
 - Tipo de resistencia de concreto $f'c$
 - Tipo de cemento
 - Asentamiento (slump) mínimo y máximo,
 - Tamaño máximo de agregado
 - Cantidad de materiales por m³
 - Cantidad de materiales por bolsa de cemento

FIGURA N°16: Formato de diseño de mezcla $f'c=140\text{kg/cm}^2$

 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO 						
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO						
F'C 145 Kg/ Cm2						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE PISTA, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL EN EL AA. HH. J.C.M. Sector 1 SIMON BOLIVAR PASCO - PASCO						
Características	Peso Específico	Módulo de Fineza	Humedad Natural	% de Absorción	P.U.S. Kg/m3	P.U.C. Kg/m3
Cemento Tipo I	3.150				1,500	
Agregado Fino	2.621	3.40	8.90	1.68	2,039	2,279
Agregado Grueso	2.593	7.7	1.50	1.4	1,769	1,988
Aditivo I	1.104		<			
Aditivo II	1.010					
a).- Valores de Diseño				FECHA :	23/08/2017	Registro N°007
1.- Asentamiento				TECNICO :	GRUPO LOES	
2.- Tamaño Maximo				DISEÑO :	$f'c=145\text{kg/Cm}^2$	
3.- Aire Incorporado				PANTALLA DE MURO M12 (Psje Luis Pardo)		
4.- Relacion Agua/ cemento				Prog: 0+000 a 0+010		
5.- Agua						
6.- Total de Aire						
7.- Volumen Agregado Grueso						
8.- % de Aditivo en Base al Peso Cemento						
9.- Aditivo I	FLUIDCON SET 50		0.79	CC/m3	2011	CC/bolsa
10.- Aditivo II	AERMIX 300		0.02	120		336
						20
b).- Analisis del Diseño						
Factor Cemento				254	Kgs/ M3	ARENA 57%
				6.0	bls/M3	PIEDRA 43%
Volumen Absoluto del Cemento					0.081	
Volumen Absoluto del Agua					0.152	
Volumen Absoluto del Aire					0.050	
Volumen Absoluto de la Pasta					0.283	
Volumen Absoluto de Agregados					0.717	
Volumen Absoluto del Agr. Grueso					0.299	
Volumen Absoluto del Agr. Fino					0.418	
Sumatoria de Volúmenes Absolutos					1.000	
c).- Cantidad de material por m3 en peso				Tandas	Lts/m3	
Cemento				254	Kgs/m3	
Agua				152	Lts/m3	
Agregado Fino				1096	Kgs/m3	
Agregado Grueso				775	Kgs/m3	
Peso de Mezcla				2278	Kgs/m3	
d).- Correccion por Humedad						
Agregado Fino Humedo				1248	Kgs/m3	
Agregado Grueso Humedo				826	Kgs/m3	
e).- Contribucion de Agua de los Agregados						
				%	Lts	
Agregado Fino Humedo				-7.22	-90.14	
Agregado Grueso Humedo				-0.1	-0.83	
Agua de Mezcla Correguida				61	Lts/m3	
f).- Cantidad de Materiales Correguidos por m3				Tandas	Lts/m3	
Cemento				254	Kgs/m3	
Agua				61	Lts/m3	
Agregado Fino				1248	Kgs/m3	
Agregado Grueso				826	Kgs/m3	
				2390	Kgs/m3	
g).- Cantidad de Materiales Correguidos por Bolsa				Peso	Kg	
Cemento				42.5	Kg	
Agua				10.2	Kg	
Agregado Fino				208.5	Kg	
Agregado Grueso				137.9	Kg	
Materiales				Cemento	A. Fino	A. Grueso
Proporción en Peso				1	4.9	3.2
Proporción en Volumen				1	3.6	2.8

FUENTE PROPIA

De donde se obtiene valores de materiales para concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$:

- Tamaño máximo de agregado grueso $\frac{3}{4}$ "
- Asentamiento de 4 a 6 pulgadas

- Cantidad de materiales por metro cúbico (m³) de concreto:
 - Cemento 254 kg
 - Agua 61 litros
 - Agregado fino 1248 kg
 - Agregado fino 826 kg
 - Aditivo incorporador de aire 120 ml
 - Aditivo plastificante 2011 ml

- Cantidad de materiales por bolsa de cemento (42.5kg):
 - Cemento 42.5 kg
 - Agua 10.2 litros
 - Agregado fino 208.05 kg
 - Agregado fino 137.90 kg
 - Aditivo incorporador de aire 20 ml
 - Aditivo plastificante 336 ml

FIGURA N°17: Formato de diseño de mezcla $f'c=175\text{kg/cm}^2$

 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO 						
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO						
F'C 175 Kg/ Cm2						
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS, DRENAJE PLUVIAL, DE LAS CALLES SAN ANTONIO Y PASAJE LUIS PARDO EN EL AA.HH JOSE CARLOS MARIATEGUI, SECTOR I DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PASCO – PASCO"						
Características	Peso Especifico	Módulo de Fineza	Humedad Natural	% de Absorción	P.U.S. Kg/m3	P.U.C. Kg/m3
Cemento Tipo I	3.150				1.500	
Agregado Fino	2.621	3.40	8.00	1.68	2,039	2,279
Agregado Grueso	2.593	7.7	1.30	1.4	1,769	1,988
Aditivo I	1.104		<			
Aditivo II	1.010					
a).- Valores de Diseño				FECHA :	14/08/2017	
1.-	Asentamiento		4 a 6	LABORATORIO :	GRUPO LOES	
2.-	Tamaño Maximo		3/4	DISEÑO :	$f'c=175\text{kg/Cm}^2$	
3.-	Aire Incorporado		SI	ESTRUCTURA :	VEREDAS, RAMPAS, CUNETAS SOBRECIMENTOS	
4.-	Relacion Agua/ cemento		0.60			
5.-	Agua		178			
6.-	Total de Aire		5.00			
7.-	Volumen Agregado Grueso		0.39			
8.-	% de Aditivo en Base al Peso Cemento		%	CC/m3	CC/bolsa	
9.-	Aditivo I FLUIDCON SET 50		0.79	2349	336	
10.-	Aditivo II AERMIX 300		0.02	140	20	
b).- Analisis del Diseño						
Factor Cemento			297	Kgs/ M3	ARENA 57%	
			7.0	bls/M3	PIEDRA 43%	
Volumen Absoluto del Cemento				0.094		
Volumen Absoluto del Agua				0.178		
Volumen Absoluto del Aire				0.050		
Volumen Absoluto de la Pasta				0.322		
Volumen Absoluto de Agregados				0.678		
Volumen Absoluto del Agr. Grueso				0.299		
Volumen Absoluto del Agr. Fino				0.379		
Sumatoria de Volumenes Absolutos				1.000		
c).- Cantidad de material por m3 en peso				Tandas	Lts/m3	
Cemento				297	Kgs/m3	
Agua				178	Lts/m3	
Agregado Fino				994	Kgs/m3	
Agregado Grueso				775	Kgs/m3	
Peso de Mezcla				2244	Kgs/m3	
d).- Correccion por Humedad						
Agregado Fino Humedo				1123	Kgs/m3	
Agregado Grueso Humedo				824	Kgs/m3	
e).- Contribucion de Agua de los Agregados						
				%	Lts	
Agregado Fino Humedo				-6.32	-70.95	
Agregado Grueso Humedo				0.1	0.82	
Agua de Mezcla Correguida				107	Lts/m3	
f).- Cantidad de Materiales Correguidos por m3				Tandas	Lts/m3	
Cemento				297	Kgs/m3	
Agua				107	Lts/m3	
Agregado Fino				1123	Kgs/m3	
Agregado Grueso				824	Kgs/m3	
				2352	Kgs/m3	
g).- Cantidad de Materiales Correguidos por Bolsa				Peso	Kg	
Cemento				42.5	Kg	
Agua				15.4	lt	
Agregado Fino				160.5	Kg	
Agregado Grueso				117.8	Kg	
Materiales			Cemento	A. Fino	A. Grueso	
Proporción en Peso			1	3.8	2.8	
Proporción en Volumen			1	2.8	2.4	

FUENTE PROPIA

De donde se obtiene valores de materiales para concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$:

- Tamaño máximo de agregado grueso $\frac{3}{4}$ "
- Asentamiento de 4 a 6 pulgadas

- Cantidad de materiales por metro cúbico (m³) de concreto:
 - Cemento 297 kg
 - Agua 107 litros
 - Agregado fino 1123 kg
 - Agregado fino 824 kg
 - Aditivo incorporador de aire 140 ml
 - Aditivo plastificante 2349 ml

- Cantidad de materiales por bolsa de cemento (42.5kg):
 - Cemento 42.5 kg
 - Agua 15.4 litros
 - Agregado fino 160.50 kg
 - Agregado fino 117.80 kg
 - Aditivo incorporador de aire 20 ml
 - Aditivo plastificante 336 ml

FIGURA N°18: Formato de diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$

 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO F'C 210 Kg/ Cm2 						
Características	Peso Especifico	Módulo de Fineza	Humedad Natural	% de Absorción	P.U.S. Kg/m3	P.U.C. Kg/m3
Cemento Tipo I	3.150				1.500	
Agregado Fino	2.621	3.40	8.50	1.68	2.039	2.279
Agregado Grueso	2.593	7.7	1.20	1.4	1.769	1.988
Aditivo I	1.200		<			
Aditivo II	1.010					
a)- Valores de Diseño				FECHA :	13/07/2017	
1.- Asentamiento				TECNICO :	GRUPO LOES	
2.- Tamaño Maximo	4 a 6			DISEÑO :	fc=210kg/Cm ²	
3.- Aire Incorporado	3/4			ESTRUCTURA: PAVIMENTO RÍGIDO		
4.- Relacion Agua/ cemento	SI					
5.- Agua	0.50					
6.- Total de Aire	169					
7.- Volumen Agregado Grueso	5.00					
8.- % de Aditivo en Base al Peso Cemento	0.38					
9.- Aditivo I	FLUIDCON SET 50		0.80	CC/m3	CC/bolsa	
10.- Aditivo II	AERMIX 300		0.02	2720	340	
				120	15	
b)- Analisis del Diseño						
Factor Cemento		340	Kgs/ M3	ARENA 57%		
		8.0	bls/M3	PIEDRA 43%		
Volumen Absoluto del Cemento				0.108		
Volumen Absoluto del Agua				0.169		
Volumen Absoluto del Aire				0.050		
Volumen Absoluto de la Pasta				0.327		
Volumen Absoluto de Agregados				0.673		
Volumen Absoluto del Agr. Grueso				0.291		
Volumen Absoluto del Agr. Fino				0.381		
Sumatoria de Volumenes Absolutos				1.000		
c)- Cantidad de material por m3 en peso				Tandas	Lts/m3	
Cemento				340	Kgs/m3	
Agua				169	Lts/m3	
Agregado Fino				1000	Kgs/m3	
Agregado Grueso				755	Kgs/m3	
Peso de Mezcla				2264	Kgs/m3	
d)- Correccion por Humedad						
Agregado Fino Humedo				1142	Kgs/m3	
Agregado Grueso Humedo				808	Kgs/m3	
e)- Contribucion de Agua de los Agregados						
				%	Lts	
Agregado Fino Humedo				-6.82	-77.87	
Agregado Grueso Humedo				0.2	1.62	
					-76.25	
Agua de Mezcla Correguida				93	Lts/m3	
f)- Cantidad de Materiales Correguidos por m3				Tandas	Lts/m3	
Cemento				340	Kgs/m3	
Agua				93	Lts/m3	
Agregado Fino				1142	Kgs/m3	
Agregado Grueso				808	Kgs/m3	
				2382	Kgs/m3	
e)- Cantidad de Materiales Correguidos por Bolsa				Peso	Kg	
Cemento				42.5	Kg	
Agua				11.6	Kg	
Agregado Fino				142.7	Kg	
Agregado Grueso				101.0	Kg	
Materiales				Cemento	A. Fino	A. Grueso
Proporción en Peso				1	3.4	2.4
Proporción en Volumen				1	2.5	2.0

FUENTE PROPIA

De donde se obtiene valores de materiales para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$:

- Tamaño máximo de agregado grueso $\frac{3}{4}$ "
- Asentamiento de 4 a 6 pulgadas

- Cantidad de materiales por metro cúbico (m³) de concreto:
 - Cemento 340 kg
 - Agua 93 litros
 - Agregado fino 1142 kg
 - Agregado fino 808 kg
 - Aditivo incorporador de aire 120 ml
 - Aditivo plastificante 2720 ml

- Cantidad de materiales por bolsa de cemento (42.5kg):
 - Cemento 42.5 kg
 - Agua 11.16 litros
 - Agregado fino 142.70 kg
 - Agregado fino 101.10 kg
 - Aditivo incorporador de aire 15 ml
 - Aditivo plastificante 340 ml

4.2.1.3. Elaboración de mezcla de concreto en laboratorio según diseño.

- Se elabora la mezcla de concreto en laboratorio de acuerdo a los valores establecidos en cada diseño (peso de cemento, agregado fino y grueso, litros de agua y aditivos), los mismo que varían en base a las resistencias y especificaciones requeridas por elementos estructurales. De tal manera comprobar el comportamiento de la resistencia del concreto a la carga a la que se le expone mediante control de probetas en ciertas edades.

FIGURA N°19: Proceso de elaboración de mezcla respetando valores establecidos en el diseño – peso de agregados



FUENTE PROPIA

FIGURA N°20: Toma de temperatura al agua



FUENTE PROPIA

FIGURA N°21: Uso de aditivos plastificante e incorporador de aire



FUENTE PROPIA

FIGURA N°22: Toma de temperatura a la mezcla



FUENTE PROPIA

FIGURA N°23: Realización de probetas en laboratorio



FUENTE PROPIA

4.2.2. ENSAYOS PARA CONTROL DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO

4.2.2.1. ENSAYO DE ASENTAMIENTO - CONCRETO FRESCO CON USO DEL CONO DE ABRAMS / ASTM C-143 Y NTP 339.035:2009

Alcances

El ensayo consiste en la determinación del revenimiento del concreto, teniendo que elaborar dicho ensayo en laboratorio después de elaborado el diseño de mezcla, así mismo, se debe elaborar previo a la colocación del concreto en obra, ya que muchas veces se realiza en campo y no se obtiene el diseño solicitado, o es elaborado en planta (concreto premezclado).

Resumen del Ensayo

Se retira una cierta cantidad de muestra de concreto fresco, el cual es colocada en 3 capas en el molde “cono de Abrams”, con una varilla se compacta en cada capa. Posteriormente el molde se levanta en el periodo de 10 segundos. Teniendo que medir la distancia posición inicial – posición

desplazada, obteniendo así el revenimiento del concreto. Según el diseño debería tener un asentamiento de 4 a 6 pulgadas.

FIGURA N°24: ENSAYO DE CONO DE ABRAMS – REVENIMIENTO DE CONCRETO DE PLANTA



FUENTE PROPIA

FIGURA N°25: MEDIDA DISTANCIA DEL DEZPLAZAMIENTO DE CONCRETO 3”



FUENTE PROPIA

FIGURA N°26: ENSAYO DE CONO DE ABRAMS – REVENIMIENTO DE CONCRETO EN OBRA



FUENTE PROPIA

4.2.2.2. DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO - ASTM C 1064 / (NTP 339.184)

Consiste en verificar la temperatura del concreto fresco, de tal manera se obtenga concreto que cumpla con las especificados establecidas.

INDICACIONES: Separar un porcentaje de concreto fresco, colocando el instrumento de medición de temperatura.

FIGURA N°27: ENSAYO DE CONO DE ABRAMS – REVENIMIENTO DE CONCRETO EN OBRA



FUENTE: Internet https://soilab.com.do/?attachment_id=699

4.2.2.3 REALIZACIÓN DE PROBETAS – ASTM C-31

Durante el vaciado de concreto, se debe tomar testigos gemelos de concreto en las briquetas cilíndricas de 15 x 30 cm (6 x 12 pulgadas). Con el fin de realizar ensayos de resistencia a la compresión para las edades 7, 14, 21 y 28 días, para el control de calidad requerido. Teniendo que identificar testigos respecto a cada elemento trabajado.

FIGURA N°28: Realización de testigos gemelos de concreto elaborada en obra



FUENTE PROPIA

FIGURA N°29: Testigos de concreto para ensayo resistencia a la compresión



FUENTE PROPIA

4.2.2.4. COMPACTADO O VIBRADO DE CONCRETO

La finalidad del vibrado de concreto es eliminar los vacíos o aire presente dentro de la mezcla colocada. Siendo fundamental para que el elemento obtenga la compactación deseada, así mismo lograr acabados sin imperfecciones, con resistencia especificada y con la durabilidad requerida.

FIGURA N°30: Vibrado de concreto en sardinel



FUENTE PROPIA

FIGURA N°31: Vibrado de concreto en vereda



FUENTE PROPIA

FIGURA N°32: Vibrado de concreto en pavimento.



FUENTE PROPIA

4.2.2.5. CURADO DE CONCRETO - ACI 308R

El ensayo tiene como finalidad hidratar los elementos de concreto, de tal manera evitar la pérdida de agua por evaporación y cumpla con la resistencia requerida, contando con diversas maneras de curado, sea con agua por 7 días, con aditivos curadores, etc.

FIGURA N°33: Curado de concreto con aditivo en gradería



FUENTE PROPIA

FIGURA N°34: Curado de concreto con aditivo en pavimento rígido



FUENTE PROPIA

FIGURA N°35: Curado de concreto con aditivo en muro



FUENTE PROPIA

FIGURA N°36: Curado de concreto con aditivo en veredas.



FUENTE PROPIA

FIGURA N°37: Curado de concreto con aditivo en sardinel.



FUENTE PROPIA

4.2.3. ENSAYOS DE CONTROL EN CONCRETO ENDURECIDO

4.2.3.1. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO - ASTM C 39 / (NTP 339.034)

La finalidad del proyecto es determinar la resistencia o deformación del concreto (probetas) ante un esfuerzo de compresión (prensa), a los 7, 14 y 28 días de edad.

Inicialmente identificar los diferentes elementos por edades, para que cada gemelo se someta a resistencia de compresión según corresponda. La prensa compresora debe estar calibrada para obtener resultados verídicos.

FIGURA N°38: Identificación de probetas según elemento estructural y edades.



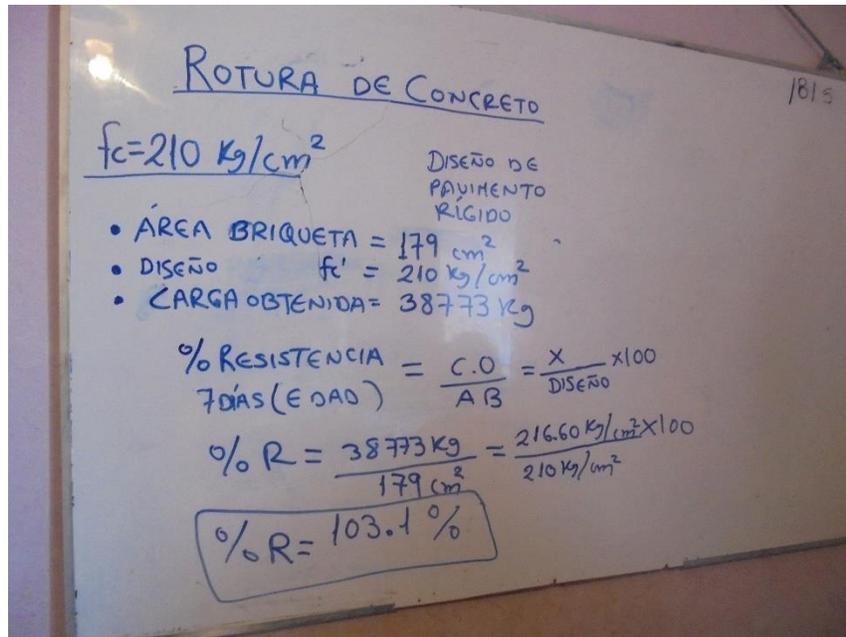
FUENTE PROPIA

FIGURA N°39: Colocación de probetas identificadas para obtener resistencia a la compresión.



FUENTE PROPIA

FIGURA N°40: Cálculo de resistencia a la compresión.



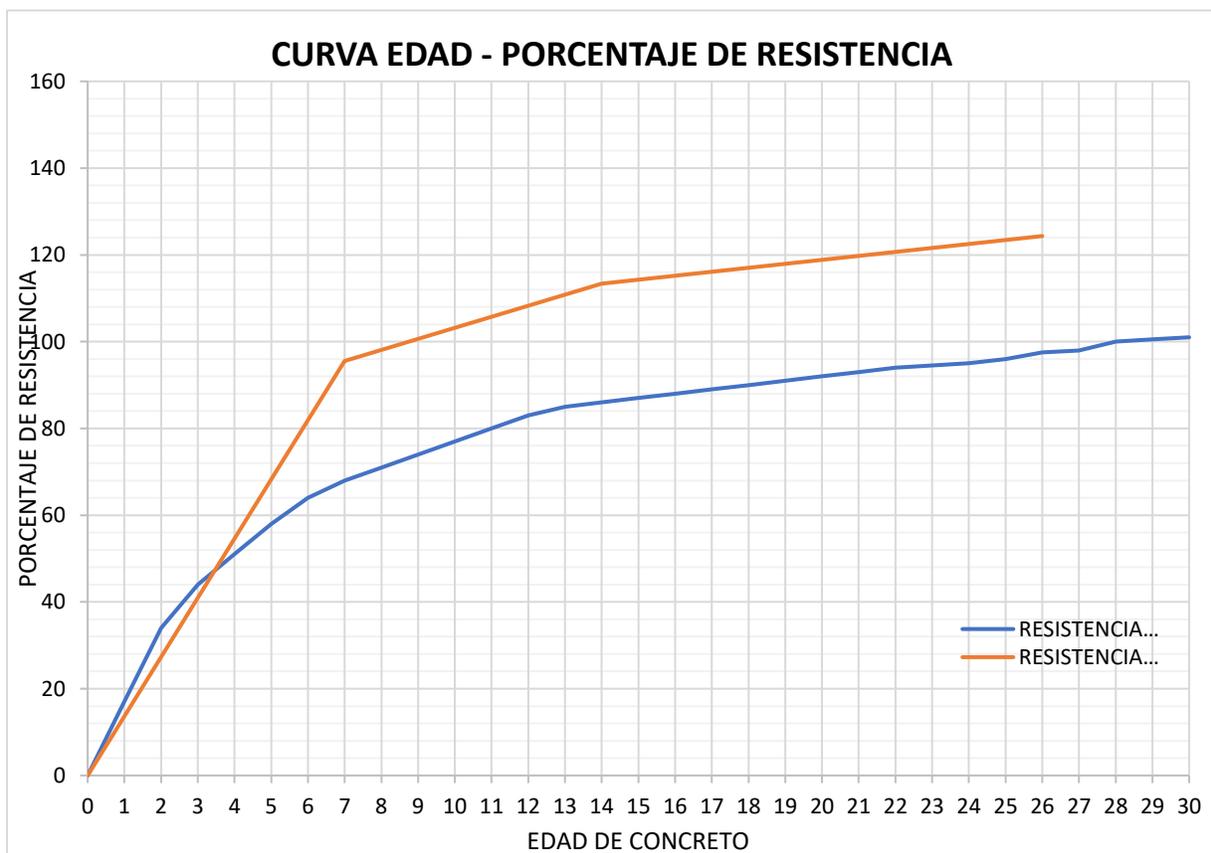
FUENTE PROPIA

**TABLA N°03: RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PARA UN
CONCRETO DE F´C=175KG/CM2**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ÁREA	CARGA Kg	F´c =Kg/cm²	F´c =Kg/cm² diseño	Porcentaje de Resistencia
001	05/08/2017	12/08/2017	7 DIAS	14.7 cm	169.7 cm²	28438.0 Kg	167.6 Kg/cm²	175 Kg/cm²	95.77%
002	05/08/2017	12/08/2017	7 DIAS	14.7 cm	169.7 cm²	28312.0 Kg	166.8 Kg/cm²	175 Kg/cm²	95.31%
003	05/08/2017	19/08/2017	14 DIAS	14.7 cm	169.7 cm²	33771.0 Kg	199.0 Kg/cm²	175 Kg/cm²	113.71%
004	05/08/2017	19/08/2017	14 DIAS	14.7 cm	169.7 cm²	33566.0 Kg	197.8 Kg/cm²	175 Kg/cm²	113.03%
005	05/08/2017	31/08/2017	26 DIAS	14.7 cm	169.7 cm²	40293.0 Kg	237.4 Kg/cm²	175 Kg/cm²	135.66%
006	05/08/2017	31/08/2017	26 DIAS	14.7 cm	169.7 cm²	39989.0 Kg	235.6 Kg/cm²	175 Kg/cm²	134.63%

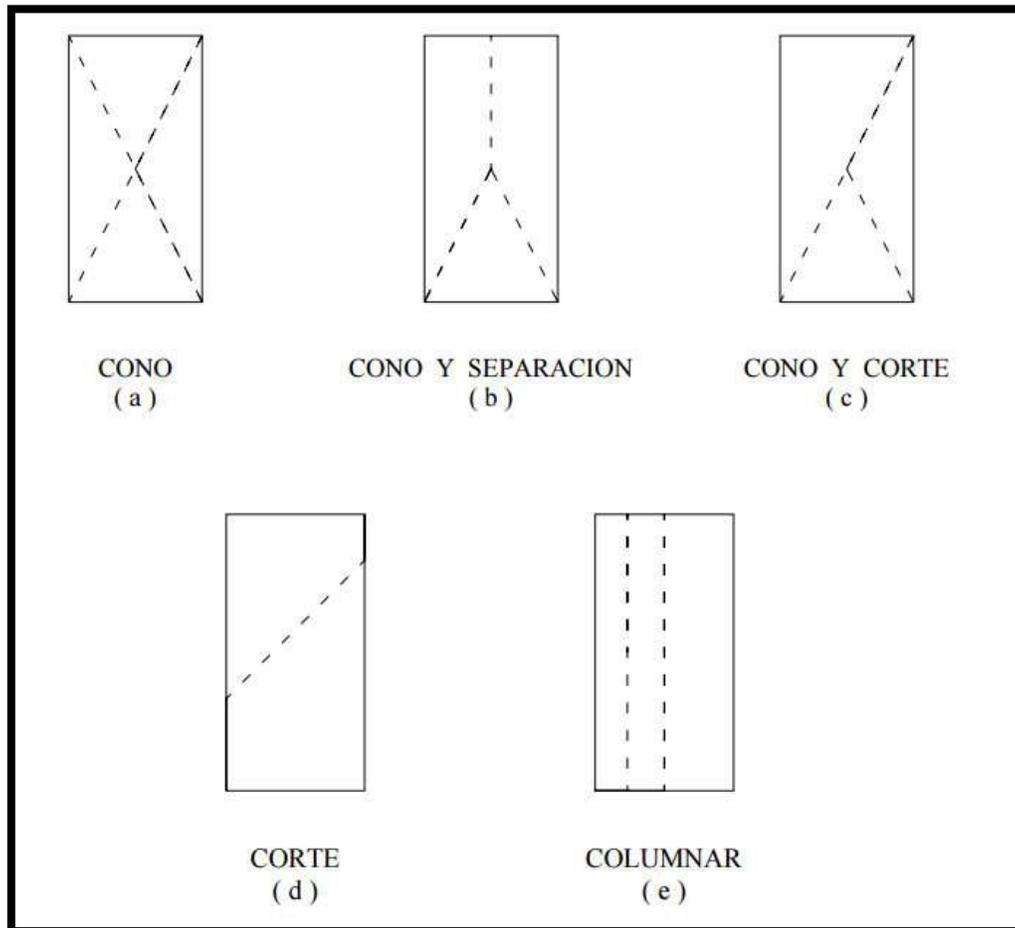
FUENTE PROPIA

**GRÁFICO N°05: CURVA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN SUS
DIFERENTES EDADES**



FUENTE PROPIA

FIGURA N°41: Cálculo de resistencia a la compresión.



FUENTE: Tesis Frisancho Cáceres, F. E. (2016).

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES

El uso de concreto en las diferentes construcciones en proyecto de pistas y veredas, siguen diferentes procedimientos los cuales van de la mano con parámetros de control de calidad, costos y tiempo.

Los principales parámetros a considerarse son los ensayos normados para realizar el control respectivo de calidad de concreto, teniendo que aplicar, previamente, durante y después de la obtención de la misma.

Durante el proceso constructivo del proyecto, se aplicó parámetros de control en la elaboración de concreto, habiendo respetado el diseño de mezcla, la elaboración correcta según valores establecidos, obtención de asentamiento, el transporte adecuado, vibrado o compactado del mismo, obtención de testigos de concreto y curado con aditivo, teniendo como resultado mediante ensayo de Resistencia a la compresión de testigos un $f'c$ superior al diseño requerido. Por lo que el presente informe concluye en que, la correcta aplicación de las metodologías establecidas y diferentes normas para concreto en las diferentes estructuras de un proyecto, sea de pavimentación u otro, es fundamental para la obtención de concreto de calidad, logrando así cumplir con la resistencia y su vida útil establecido.

CAPÍTULO VI:

RECOMENDACIONES

Se recomienda optar por metodologías y acciones que permitan un adecuado control durante el proceso de obtención de concreto, de tal manera cumpla con sus especificaciones requeridas y sea un elemento estructural de calidad y cumpla con su vida útil.

Así mismo, se recomienda que durante la ejecución de proyectos se debe considerar área de control de calidad estrictamente para concreto, donde el personal técnico calificado pueda llevar un control de obtención de concreto de buena calidad y brinde capacitaciones de un correcto proceso de elaboración del mismo.

CAPÍTULO VII:

REFERENCIAS

- *Calidad*. (2021, 10 de enero). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 23:45, enero 23, 2021 desde
- *Choquehuanca Chuquitapa, N., & Leiva Cori, C. (2018). Evaluación de la calidad del concreto estructural en obras de edificación en proceso de construcción con escaso control técnico en la ciudad del Cusco, 2017.*
- *Control (procedimiento administrativo)*. (2020, 20 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 23:48, enero 23, 2021 desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Control_\(procedimiento_administrativo\)&oldid=130226949](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Control_(procedimiento_administrativo)&oldid=130226949).
- *Control de calidad*. (2020, 8 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 23:52, enero 23, 2021 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Control_de_calidad&oldid=129897513.
- *Cuarán Chalaca, Heider Yoneduard (2020) Colombia, en la tesis “ANALIZAR EL CONCRETO HIDRÁULICO SIMPLE FABRICADO EN OBRA TENIENDO EN CUENTA LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEBIDO AL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA MEZCLA”.*
- *Donayre López, R. X., & Navas Armas, C. A. (2019). Influencia del control de calidad en la resistencia a la compresión del concreto preparado en Obra, en la nueva central térmica de la ciudad de Iquitos – 2019.*
- *Frisancho Cáceres, F. E. (2016). Control de calidad de suelos y concreto endurecido en proyectos de obras Públicas y Privadas.*
- *Hernández Becerra, W. M., & Torres Castañeda, H. L. (2020). Revisión sistemática de la calidad de agregados para elaborar concreto.*
- *Mendoza, J. I., Vásquez, A. & Villa, M. R. (2014). Análisis del esfuerzo residual en concreto para pavimento rígido reforzado con fibras metálicas y sintéticas. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/11320>.*
- *Rivera Ortega, J. A. (2001). Concretos de alta resistencia.*

- Romero N. J. y Pérez G.F. (2012). Tesis “Impacto positivo del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda”.
- Salgado, Q.R. (2010) “Sistema Integrado de Gestión (S.I.G.) para la Construcción de Obras Civiles, Aplicado a la Construcción de Puentes”. Universidad Austral de Chile, Chile. Valdivia: Escuela Ingeniería en Construcción. Obtenido de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcis164s/doc/bmfcis164s.pdf>.
- Vásquez Jáuregui, M. R. (2015). Control del concreto en estado fresco y endurecido en clima frío. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Calidad&oldid=132290569>.

CAPITULO VIII.

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Susan Milagros Torres Lingan, Bachiller en Ingeniería Civil, identificada con D.N.I. N° 73893206, con la finalidad de cumplir con las condiciones establecidas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento:

- a) Que los documentos anexados al presente Informe de Suficiencia Profesional, son originales y de fuentes verídicas, los mismo que fueron autorizados por la Municipalidad Distrital de Simón Bolívar para la utilización de información.
- b) Que toda información presentada es original y confiable.

La presente declaración lo realizo en forma libre, de esta forma reconozco mi responsabilidad ante cualquier omisión o falsedad de la información presentada, sometiéndome así a reglamentos establecidos por la Universidad Cesar Vallejo.

Cerro de Pasco, enero de 2021



.....
SUSAN MILAGROS TORRES LINGAN
DNI N° 73893206



DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Cerro de Pasco, 28 de enero de 2021

SEÑORES:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PRESENTE

Yo, Pablo Valentín Melgarejo en calidad de Alcalde de la Municipalidad Distrital de Simón Bolívar (Gestión 2019 – 2022), en pleno uso de mis facultades legales e intelectuales.

Por medio de la presente indico que, el proyecto "MEJORAMIENTO DE PISTAS VEREDAS, DRENAJE PLUVIAL, DE LAS CALLES SAN ANTONIO Y PASAJE LUIS PARDO EN EL AA.HH. JOSE CARLOS MARIATEGUI, SECTOR I DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROV. PASCO, REGION PASCO" es uno de los proyectos ejecutados por mi representada el año 2017, durante su ejecución se ha contratado a profesionales como parte del equipo técnico, teniendo participación la Bachiller en Ingeniería Civil SUSAN MILAGROS TORRES LINGAN como INGENIERA DE CALIDAD – SUELOS Y CONCRETO durante el periodo 2017.

Por lo que **AUTORIZO** a la Bachiller en Ingeniería Civil **SUSAN MILAGROS TORRES LINGAN**, identificada con DNI N° 73893206 la utilización de información obtenida durante su participación en la ejecución del proyecto referido, con fines de uso para elaboración de Trabajo de suficiencia Profesional denominado "Control de Calidad de Concreto en Pavimento Rígido con fines de mejorar la Infraestructura Vial en el Distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco" para la obtención de Título Profesional.

. Se le entrega el presente a solicitud expresa del interesado para los fines que estime conveniente.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
SIMÓN BOLÍVAR
Pablo L. Valentín Melgarejo
ALCALDE

CAPITULO IX.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

FIGURA N°01: PROCESO DE ELABORACIÓN DE MEZCLA RESPETANDO VALORES ESTABLECIDOS EN EL DISEÑO – PESO DE AGREGADOS



FIGURA N°02: TOMA DE TEMPERATURA AL AGUA



FIGURA N°03: USO DE ADITIVOS PLASTIFICANTE E INCORPORADOR DE AIRE



FIGURA N°04: AGREGADO FINO Y GRUESO AÑADIDO SEGÚN DISEÑO



FIGURA N°05: REALIZACIÓN DE PROBETAS EN LABORATORIO



FIGURA N°06: TOMA DE TEMPERATURA AL CONCRETO.



FIGURA N°07: ENSAYO DE CONO DE ABRAMS – REVENIMIENTO DE CONCRETO DE PLANTA - PREMEZCLADO



FIGURA N°08: MEDIDA DISTANCIA DEL DEZPLAZAMIENTO DE CONCRETO
SLUMP=3"



FIGURA N°09: ENSAYO DE CONO DE ABRAMS – REVENIMIENTO DE CONCRETO EN OBRA



FIGURA N°10: MEDIDA DISTANCIA DEL DEZPLAZAMIENTO DE CONCRETO
SLUMP=5"



FIGURA N°11: REALIZACIÓN DE TESTIGOS GEMELOS DE CONCRETO ELABORADA EN OBRA



FIGURA N°12: TESTIGOS DE CONCRETO PARA ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



FIGURA N°13: REALIZACIÓN DE TESTIGOS GEMELOS DE CONCRETO
PREMEZCLADO



FIGURA N°14: VIBRADO DE CONCRETO EN SARDINEL



FIGURA N°15: VIBRADO DE CONCRETO EN VEREDA



FIGURA N°16: VIBRADO DE CONCRETO EN ZAPATA DE MURO DE CONCRETO CICLÓPEO.



FIGURA N°17: VIBRADO DE CONCRETO EN PAVIMENTO.



FIGURA N°18: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO EN GRADERÍA



FIGURA N°19: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO EN PAVIMENTO RÍGIDO



FIGURA N°20: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO EN MURO



FIGURA N°21: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO EN VEREDAS.



FIGURA N°22: CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO EN SARDINEL.



FIGURA N°23: IDENTIFICACIÓN DE PROBETAS SEGÚN ELEMENTO ESTRUCTURAL Y EDADES.



FIGURA N°24: COLOCACIÓN DE PROBETAS IDENTIFICADAS PARA OBTENER RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.



FIGURA N°25: CÁLCULO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

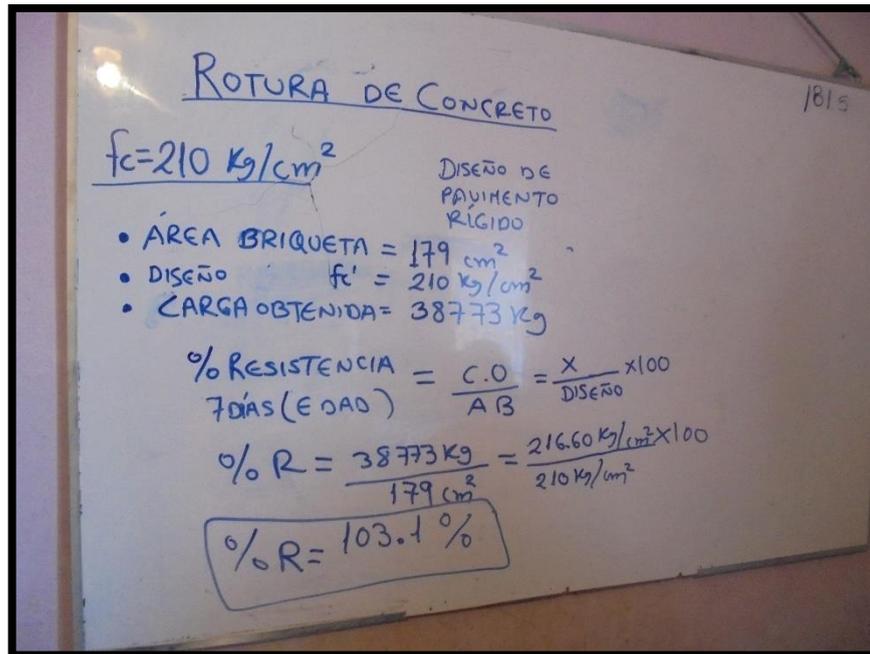
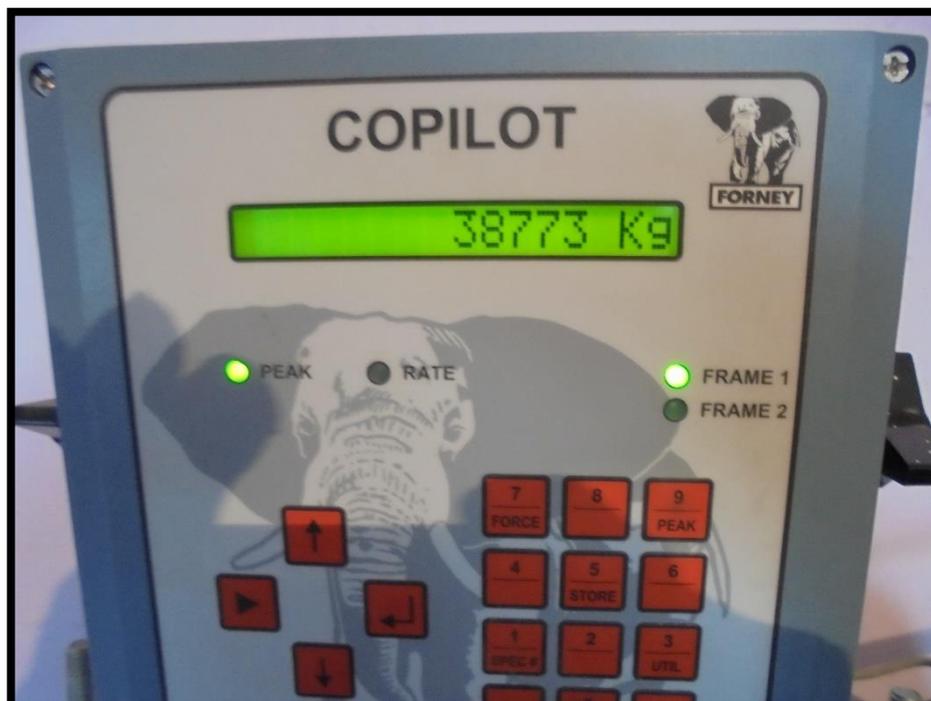


FIGURA N°26: CARGA OBTENIDA DE PROBETA SOMETIDA AL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, PARA UN CONCRETO 210KG/CM2.



CERTIFICADO N°01: FORMATO DE DISEÑO DE MEZCLA F'C=140KG/CM2

		LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO					
F'C 145 Kg/ Cm2							
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE PISTA, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL EN EL AA. HH. J.C.M. Sector 1 SIMON BOLIVAR PASCO - PASCO							
Características	Peso Especifico	Módulo de Fineza	Humedad Natural	% de Absorción	P.U.S. Kg/m3	P.U.C. Kg/m3	
Cemento Tipo I	3.150				1,500		
Agregado Fino	2.621	3.40	8.90	1.68	2,039	2,279	
Agregado Grueso	2.593	7.7	1.50	1.4	1,769	1,988	
Aditivo I	1.104		<				
Aditivo II	1.010						
a).- Valores de Diseño				FECHA :	23/08/2017	Registro N°007	
1.- Asentamiento				TECNICO :	GRUPO LOES		
2.- Tamaño Maximo				DISEÑO :	fc=145kg/Cm ²		
3.- Aire Incorporado				PANTALLA DE MURO M12 (Psje Luis Pardo)			
4.- Relacion Agua/ cemento				Prog: 0+000 a 0+010			
5.- Agua							
6.- Total de Aire							
7.- Volumen Agregado Grueso							
8.- % de Aditivo en Base al Peso Cemento							
9.- Aditivo I	FLUIDCON SET 50		0.79	CC/m3	2011	CC/bolsa	
10.- Aditivo II	AERMIX 300		0.02		120	336	
						20	
b).- Analisis del Diseño							
Factor Cemento				254	Kgs/ M3	ARENA 57% PIEDRA 43%	
				6.0	bis/M3		
Volumen Absoluto del Cemento					0.081		
Volumen Absoluto del Agua					0.152		
Volumen Absoluto del Aire					0.050		
Volumen Absoluto de la Pasta					0.283		
Volumen Absoluto de Agregados					0.717		
Volumen Absoluto del Agr. Grueso					0.299		
Volumen Absoluto del Agr. Fino					0.418		
Sumatoria de Volumenes Absolutos					1.000		
c).- Cantidad de material por m3 en peso				Tandas	Lts/m3		
Cemento				254	Kgs/m3		
Agua				152	Lts/m3		
Agregado Fino				1096	Kgs/m3		
Agregado Grueso				775	Kgs/m3		
Peso de Mezcla				2278	Kgs/m3		
d).- Correccion por Humedad							
Agregado Fino Humedo				1248	Kgs/m3		
Agregado Grueso Humedo				826	Kgs/m3		
e).- Contribucion de Agua de los Agregados				%	Lts		
Agregado Fino Humedo				-7.22	-90.14		
Agregado Grueso Humedo				-0.1	-0.83		
Agua de Mezcla Correguida				61	Lts/m3		
f).- Cantidad de Materiales Correguidos por m3				Tandas	Lts/m3		
Cemento				254	Kgs/m3		
Agua				61	Lts/m3		
Agregado Fino				1248	Kgs/m3		
Agregado Grueso				826	Kgs/m3		
				2390	Kgs/m3		
e).- Cantidad de Materiales Correguidos por Bolsa				Peso	Kg		
Cemento				42.5	Kg		
Agua				10.2	Kg		
Agregado Fino				208.5	Kg		
Agregado Grueso				137.9	Kg		
Materiales				Cemento	A. Fino	A. Grueso	
Proporción en Peso				1	4.9	3.2	
Proporción en Volumen				1	3.6	2.8	

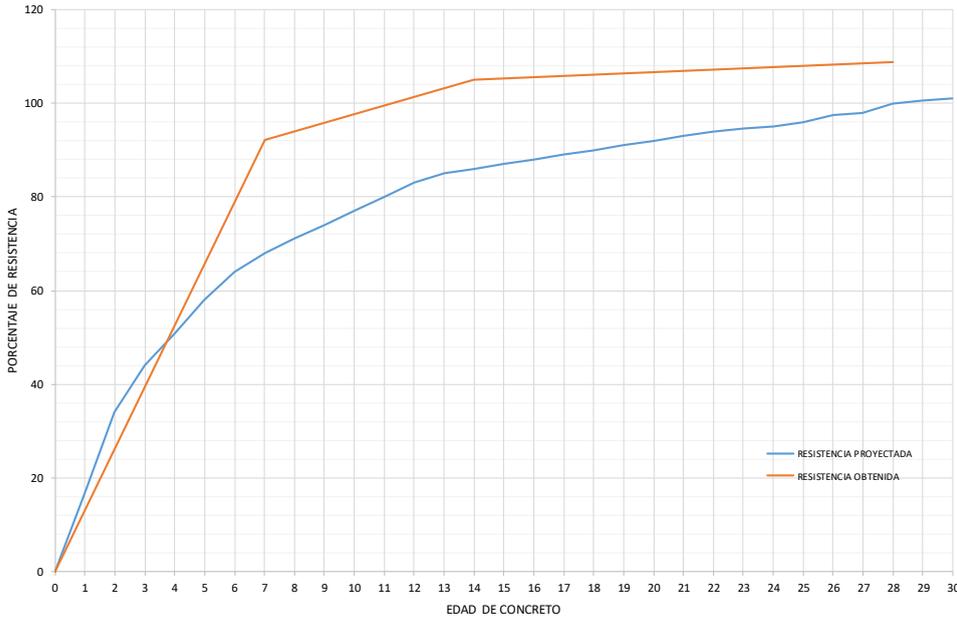
CERTIFICADO N°02: FORMATO DE DISEÑO DE MEZCLA F'C=175KG/CM2

 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO 						
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO						
F'C 175 Kg/ Cm2						
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS, DRENAJE PLUVIAL, DE LAS CALLES SAN ANTONIO Y PASAJE LUIS PARDO EN EL AA.HH JOSE CARLOS MARIATEGUI, SECTOR I DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PASCO – PASCO"						
Características	Peso Especifico	Módulo de Fineza	Humedad Natural	% de Absorción	P.U.S. Kg/m3	P.U.C. Kg/m3
Cemento Tipo I	3.150				1,500	
Agregado Fino	2.621	3.40	8.00	1.68	2,039	2,279
Agregado Grueso	2.593	7.7	1.30	1.4	1,769	1,988
Aditivo I	1.104		<			
Aditivo II	1.010					
a).- Valores de Diseño				FECHA :	14/08/2017	
1.- Asentamiento	4 a 6			LABORATORIO :	GRUPO LOES	
2.- Tamaño Maximo	3/4			DISEÑO :	fc=175kg/Cm ²	
3.- Aire Incorporado	SI			ESTRUCTURA :	VEREDAS, RAMPAS, CUNETAS	
4.- Relacion Agua/ cemento	0.60				SOBRECIMENTOS	
5.- Agua	178					
6.- Total de Aire	5.00					
7.- Volumen Agregado Grueso	0.39					
8.- % de Aditivo en Base al Peso Cemento	%			CC/m3	CC/bolsa	
9.- Aditivo I	FLUIDCON SET 50		0.79	2349	336	
10.- Aditivo II	AERMIX 300		0.02	140	20	
b).- Analisis del Diseño						
Factor Cemento	297			Kgs/ M3	ARENA 57%	
	7.0			bis/M3	PIEDRA 43%	
Volumen Absoluto del Cemento	0.094					
Volumen Absoluto del Agua	0.178					
Volumen Absoluto del Aire	0.050					
Volumen Absoluto de la Pasta	0.322					
Volumen Absoluto de Agregados	0.678					
Volumen Absoluto del Agr. Grueso	0.299					
Volumen Absoluto del Agr. Fino	0.379					
Sumatoria de Volúmenes Absolutos	1.000					
c).- Cantidad de material por m3 en peso				Tandas	Lts/m3	
Cemento	297			Kgs/m3		
Agua	178			Lts/m3		
Agregado Fino	994			Kgs/m3		
Agregado Grueso	775			Kgs/m3		
Peso de Mezcla	2244			Kgs/m3		
d).- Correccion por Humedad						
Agregado Fino Humedo	1123			Kgs/m3		
Agregado Grueso Humedo	824			Kgs/m3		
e).- Contribucion de Agua de los Agregados						
	%			Lts		
Agregado Fino Humedo	-6.32			-70.95		
Agregado Grueso Humedo	0.1			0.82		
Agua de Mezcla Correguida	107			Lts/m3		
f).- Cantidad de Materiales Correguidos por m3				Tandas	Lts/m3	
Cemento	297			Kgs/m3		
Agua	107			Lts/m3		
Agregado Fino	1123			Kgs/m3		
Agregado Grueso	824			Kgs/m3		
	2352			Kgs/m3		
g).- Cantidad de Materiales Correguidos por Bolsa				Peso	Kg	
Cemento	42.5			Kg		
Agua	15.4			lt		
Agregado Fino	160.5			Kg		
Agregado Grueso	117.8			Kg		
Materiales				Cemento	A. Fino	A. Grueso
Proporción en Peso	1			3.8	2.8	
Proporción en Volumen	1			2.8	2.4	

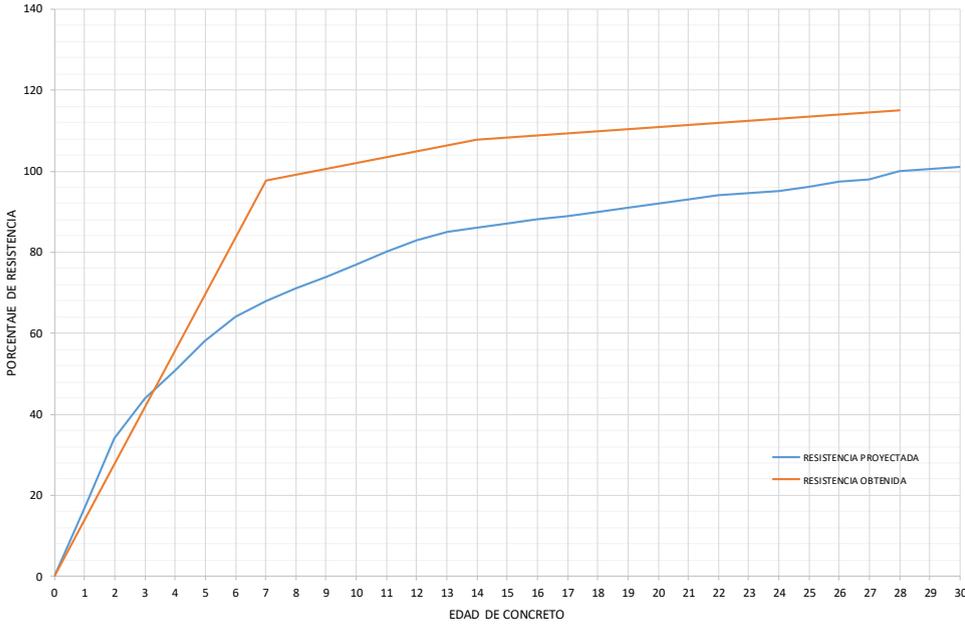
CERTIFICADO N°03: FORMATO DE DISEÑO DE MEZCLA F'C=210KG/CM2

 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO 						
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO						
F'C 210 Kg/ Cm2						
Características	Peso Especifico	Módulo de Fineza	Humedad Natural	% de Absorción	P.U.S. Kg/m3	P.U.C. Kg/m3
Cemento Tipo I	3.150				1,500	
Agregado Fino	2.621	3.40	8.50	1.68	2,039	2,279
Agregado Grueso	2.593	7.7	1.20	1.4	1,769	1,988
Aditivo I	1.200		<			
Aditivo II	1.010					
a).- Valores de Diseño				FECHA :	13/07/2017	
1.- Asentamiento	4 a 6			TECNICO :	GRUPO LOES	
2.- Tamaño Maximo	3/4			DISEÑO :	fc=210kg/Cm ²	
3.- Aire Incorporado	SI			ESTRUCTURA: PAVIMENTO RÍGIDO		
4.- Relacion Agua/ cemento	0.50					
5.- Agua	169					
6.- Total de Aire	5.00					
7.- Volumen Agregado Grueso	0.38					
8.- % de Aditivo en Base al Peso Cemento	%			CC/m3	CC/bolsa	
9.- Aditivo I	FLUIDCON SET 50		0.80	2720	340	
10.- Aditivo II	AERMIX 300		0.02	120	15	
b).- Analisis del Diseño						
Factor Cemento			340	Kgs/ M3	ARENA 57%	
			8.0	bls/M3	PIEDRA 43%	
Volumen Absoluto del Cemento				0.108		
Volumen Absoluto del Agua				0.169		
Volumen Absoluto del Aire				0.050		
Volumen Absoluto de la Pasta				0.327		
Volumen Absoluto de Agregados				0.673		
Volumen Absoluto del Agr. Grueso				0.291		
Volumen Absoluto del Agr. Fino				0.381		
Sumatoria de Volumenes Absolutos				1.000		
c).- Cantidad de material por m3 en peso				Tandas	Lts/m3	
Cemento				340	Kgs/m3	
Agua				169	Lts/m3	
Agregado Fino				1000	Kgs/m3	
Agregado Grueso				755	Kgs/m3	
Peso de Mezcla				2264	Kgs/m3	
d).- Correccion por Humedad						
Agregado Fino Humedo				1142	Kgs/m3	
Agregado Grueso Humedo				808	Kgs/m3	
e).- Contribucion de Agua de los Agregados						
				%	Lts	
Agregado Fino Humedo				-6.82	-77.87	
Agregado Grueso Humedo				0.2	1.62	
					-76.25	
Agua de Mezcla Correguida				93	Lts/m3	
f).- Cantidad de Materiales Correguidos por m3				Tandas	Lts/m3	
Cemento				340	Kgs/m3	
Agua				93	Lts/m3	
Agregado Fino				1142	Kgs/m3	
Agregado Grueso				808	Kgs/m3	
				2382	Kgs/m3	
e).- Cantidad de Materiales Correguidos por Bolsa				Peso	Kg	
Cemento				42.5	Kg	
Agua				11.6	Kg	
Agregado Fino				142.7	Kg	
Agregado Grueso				101.0	Kg	
Materiales						
Proporción en Peso			Cemento	1	A. Fino	3.4
					A. Grueso	2.4
Proporción en Volumen				1		2.0

**CERTIFICADO N°04: CERTIFICADO DE ROTURA DE PROBETAS EN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE F´C=140KG/CM2**

		LABORATORIO DE SUELO Y CONCRETO							
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NORMA ASTM C 39 - NTP 339.034						PRDRO-300-B-PR-010-P005 Revisión: 0 Fecha de Emisión: Página: 01 de 01			
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE PISTA, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL EN EL AA.HH JOSE CARLOS MARIATEGUI SECTOR 1									
CONTRATISTA : CONSORCIO SAN ANTONIO						REGISTRO N°001			
CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL SIMON BOLIVAR				AREA: DE CALIDAD					
DESCRIPCIÓN : DISEÑO DE CONCRETO $f_c=140$ kg/Cm ² A LOS 28 DIAS				N° CONTRATO:					
ENSAYADO POR : GRUPO LOES				PLANO :					
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ÁREA	CARGA Kg	F´c =Kg/cm ²	F´c =Kg/cm ² diseño	Porcentaje de Resistencia
001	13/07/2017	20/07/2017	7 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	23121.0 Kg	129.1 Kg/cm ²	140 Kg/cm ²	92.21%
002	13/07/2017	20/07/2017	7 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	23076.0 Kg	128.8 Kg/cm ²	140 Kg/cm ²	92.00%
003	13/07/2017	27/07/2017	14 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	26653.0 Kg	148.8 Kg/cm ²	140 Kg/cm ²	106.29%
004	13/07/2017	27/07/2017	14 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	26012.0 Kg	145.2 Kg/cm ²	140 Kg/cm ²	103.71%
005	13/07/2017	10/08/2017	28 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	28541.0 Kg	159.4 Kg/cm ²	140 Kg/cm ²	113.86%
006	13/07/2017	10/08/2017	28 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	28144.0 Kg	157.1 Kg/cm ²	140 Kg/cm ²	112.21%
<p align="center">CURVA EDAD - PORCENTAJE DE RESISTENCIA</p> 									
Observaciones:									
Observaciones:									
Observaciones:									
TECNICO SUELOS Y CONCRETO			ING: RESIDENTE DE OBRA			SUPEVISION DE OBRA			
Nombre:			Nombre:			Nombre:			
Firma:			Firma:			Firma:			
Fecha:			Fecha:			Fecha:			

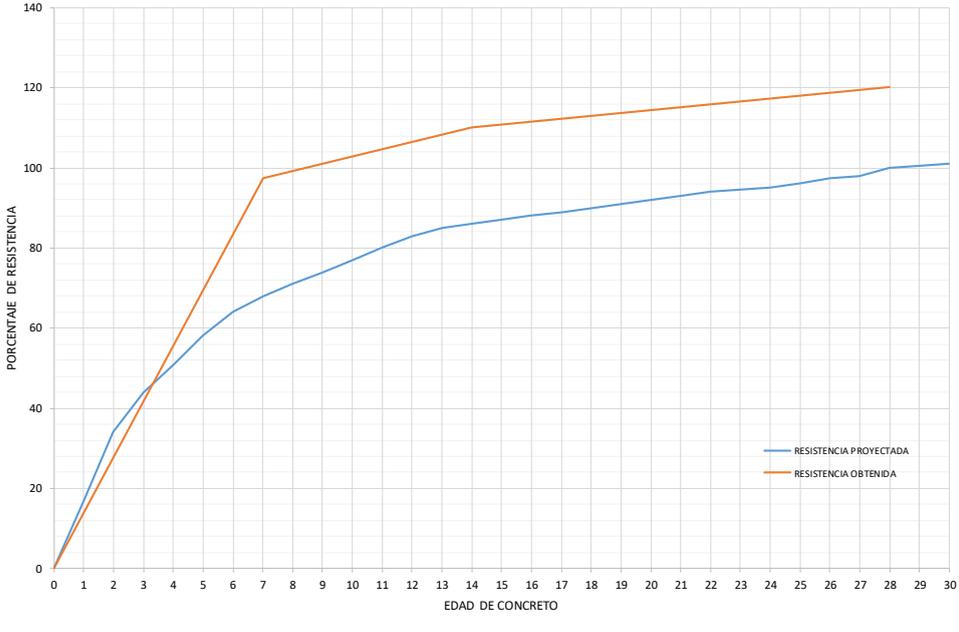
**CERTIFICADO N°05: CERTIFICADO DE ROTURA DE PROBETAS EN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE F´C=175KG/CM2**

	LABORATORIO DE SUELO Y CONCRETO								
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NORMA ASTM C 39 - NTP 339.034	PRDRO-300-B-PR-010-P005 Revisión: 0 Fecha de Emisión: Página: 01 de 01							
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE PISTA, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL EN EL AA.HH JOSE CARLOS MARIATEGUI SECTOR 1									
CONTRATISTA : CONSORCIO SAN ANTONIO			REGISTRO N°001						
CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL SIMON BOLIVAR		ÁREA: DE CALIDAD							
DESCRIPCIÓN : DISEÑO DE CONCRETO f_c=175 kg/Cm² A LOS 28 DIAS		Reporte N°: PRDRO-300-B-PR-010-P005-M1							
ENSAYADO POR : GRUPO LOES									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ÁREA	CARGA Kg	F_c =Kg/cm²	F_c =Kg/cm² diseño	Porcentaje de Resistencia
001	13/07/2017	20/07/2017	7 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	30171.0 Kg	168.5 Kg/cm ²	175 Kg/cm ²	96.29%
002	13/07/2017	20/07/2017	7 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	31076.0 Kg	173.5 Kg/cm ²	175 Kg/cm ²	99.14%
003	13/07/2017	27/07/2017	14 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	33651.0 Kg	187.9 Kg/cm ²	175 Kg/cm ²	107.37%
004	13/07/2017	27/07/2017	14 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	33832.0 Kg	188.9 Kg/cm ²	175 Kg/cm ²	107.94%
005	13/07/2017	10/08/2017	28 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	38321.0 Kg	214.0 Kg/cm ²	175 Kg/cm ²	122.29%
006	13/07/2017	10/08/2017	28 DIAS	15.1 cm	179.1 cm ²	38471.0 Kg	214.8 Kg/cm ²	175 Kg/cm ²	122.74%
<p align="center">CURVA EDAD - PORCENTAJE DE RESISTENCIA</p> 									
Observaciones:									
Observaciones:									
Observaciones:									
Observaciones:									
TECNICO SUELOS Y CONCRETO			ING. RESIDENTE DE OBRA			SUPEVISION DE OBRA			
Nombre:			Nombre:			Nombre:			
Firma:			Firma:			Firma:			
Fecha:			Fecha:			Fecha:			

**CERTIFICADO N°06: CERTIFICADO DE ROTURA DE PROBETAS EN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE F´C=210KG/CM2**

		LABORATORIO DE SUELO Y CONCRETO							
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NORMA ASTM C 39 - NTP 339.034				PRDRO-300-B-PR-010-P005 Revisión: 0 Fecha de Emisión: Pagina: 01 de 01			
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE PISTA, VEREDAS Y DRENAJE PLUVIAL EN EL AA.HHJOSE CARLOS MARIATEGUI SECTOR 1									
CONTRATISTA : CONSORCIO SAN ANTONIO					REGISTRO N°001				
CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL SIMÓN BOLÍVAR			ÁREA: DE CALIDAD		Reporte N°: PRDRO-300-B-PR-010-P005-M1				
DESCRIPCIÓN : DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/Cm}^2$ A LOS 28 DIAS (PIEDRA CANTO RODADO 3/4)			N°.CONTRATO:						
ENSAYADO POR : GRUPO LOES									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	ÁREA	CARGA Kg	F´c =Kg/cm²	F´c =Kg/cm² diseño	Porcentaje de Resistencia
001	13/07/2017	20/07/2017	7 DIAS	15.1 cm	179.1 cm²	36638.0 Kg	204.6 Kg/cm²	210 Kg/cm²	97.43%
002	13/07/2017	20/07/2017	7 DIAS	15.1 cm	179.1 cm²	36712.0 Kg	205.0 Kg/cm²	210 Kg/cm²	97.62%
003	13/07/2017	27/07/2017	14 DIAS	15.1 cm	179.1 cm²	41271.0 Kg	230.4 Kg/cm²	210 Kg/cm²	109.71%
004	13/07/2017	27/07/2017	14 DIAS	15.1 cm	179.1 cm²	41566.0 Kg	232.1 Kg/cm²	210 Kg/cm²	110.52%
005	13/07/2017	10/08/2017	28 DIAS	15.1 cm	179.1 cm²	48821.0 Kg	272.6 Kg/cm²	210 Kg/cm²	129.81%
006	13/07/2017	10/08/2017	28 DIAS	15.1 cm	179.1 cm²	48922.0 Kg	273.2 Kg/cm²	210 Kg/cm²	130.10%

CURVA EDAD - PORCENTAJE DE RESISTENCIA



Observaciones:									

TECNICO SUELOS Y CONCRETO		ING: RESIDENIE DE OBRA		SUPEVISION DE OBRA	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Yo (Nosotros) TORRES LINGAN SUSAN MILAGROS estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO EN PAVIMENTO RÍGIDO CON FINES DE MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA Y REGIÓN PASCO", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada 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 (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto (nos sometemos) a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
DNI: 73893206 ORCID: 0000-0003-4155-0773	 Fecha: STORRESLI26 07 de febrero del 2021