

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO PREMEZCLADO
EMPLEADO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL ESPECIALIZADO EN
LA RED ASISTENCIAL ESSALUD-CAJAMARCA”**

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

AUTOR

Bach. ANDERSON ALDAIR CAMPOS GRANDA

ASESOR:

ING. MARCOS MENDOZA LINARES

CAJAMARCA, SETIEMBRE DEL 2023

COPYRIGHT © 2023 y
ANDERSON ALDAIR CAMPOS GRANDA
Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

Con profundo cariño y gratitud, dedico esta tesis a las personas que han iluminado mi camino con su amor y apoyo incondicional.

A mi amada madre, Natividad Granda Santos, y a mi padre, Juan Campos Martínez, les agradezco por ser mis pilares, por su ejemplo de tenacidad y por siempre creer en mí.

A mis queridos hermanos, Carolay, José Manuel y Alex Yunior, les dedico este logro que compartimos como familia, afrontando juntos cada desafío con valentía.

A mi tía Marta, por sus palabras de aliento y sabios consejos en momentos cruciales, le agradezco sinceramente.

A mis apreciados primos, Arnold y Cristian, les dedico un pedazo de este éxito, como símbolo de nuestra unión y amistad inquebrantable.

A mis amigos, cuya compañía ha hecho este camino más ameno y enriquecedor, les agradezco por su lealtad y por compartir risas, conocimientos y momentos inolvidables.

Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi corazón, y esta tesis lleva consigo el reflejo de su influencia positiva en mi vida.

Anderson Aldair

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios que me haya dado la oportunidad de realizar esta investigación, seguir superando dificultades, aumentar el conocimiento y beneficiar a la sociedad.

A mi asesor Ing. Marcos Mendoza Linares, por aceptarme como asesorado y desarrollar este trabajo de investigación, por sus consejos y enseñanzas que enriquecieron este trabajo de investigación en todas sus etapas.

A los encargados de la empresa encargada de supervisar la ejecución del Hospital, por brindarme la oportunidad y autorización de poder recopilar las muestras necesarias para la elaboración de este tema de investigación.

ÍNDICE

CARATULA	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1 CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.	2
1.3. Justificación de la investigación.	3
1.4. Alcances o delimitaciones de la investigación.....	3
1.5. Objetivos.	3
1.5.1. Objetivo General.	3
1.5.2. Objetivos Específicos.....	3
1.6. Organización del trabajo	4
2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes Teóricos.	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	5
2.1.3. Antecedentes Locales.....	7
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.2.1. Concepto de Calidad	9

2.2.2. Control de Calidad en la Obra.....	9
2.2.3. Control de Calidad en el Concreto	10
2.2.4. Concepto de Concreto.....	11
2.2.5. Componentes del Concreto	11
2.2.6. Propiedades del Concreto en Estado Fresco	29
2.2.7. Propiedades del Concreto en Estado Endurecido.....	32
2.2.8. Definición de Concreto Premezclado	34
2.2.9. Ensayos de Control al Concreto.....	34
2.2.10. Colocación del concreto.....	34
2.2.11. Proyecto Creación de los Servicios del Hospital Especializado en la Red Asistencial Cajamarca – ESSALUD, Distrito de Cajamarca y Departamento de Cajamarca”	35
2.3. Definición de Términos Básicos.....	36
3 CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Localización del Proyecto.....	38
3.1.1. Ubicación Política.....	38
3.1.2. Clima.....	39
3.1.3. Ubicación geográfica	39
3.2. Definición de Variables.	41
3.2.1. Variable Independiente.	41
3.3. Hipótesis.....	41
3.4. Procedimiento de la investigación.	42
3.4.1. Evaluar la calidad del agua.	43
3.4.2. Evaluar la calidad del cemento.	43
3.4.3. Evaluar la calidad de los agregados	43
3.4.4. Evaluar la calidad del concreto premezclado en campo.	45
3.4.5. Evaluar la resistencia del concreto premezclado a 7, 14 y 28 días.	45
3.4.6. Evaluar la colocación del concreto premezclado.....	45
3.5. Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.....	46

3.5.1. Tipo, nivel, periodo.....	46
3.5.2. Diseño de la Investigación.....	46
3.5.3. Enfoque de la Investigación.....	46
3.5.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación	46
3.5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.5.6. Equipos, materiales, insumos, etc.	48
3.5.7. Presentación de resultados.	50
4 CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	92
4.1. Resistencia a la compresión.....	92
4.2. Asentamiento del concreto.....	94
4.3. Temperatura del concreto.....	94
4.4. Calidad de los agregados.....	94
4.5. Calidad del agua.....	95
4.6. Calidad del cemento.....	96
4.7. Colocación del concreto.....	96
4.8. Contrastación de la Hipótesis.....	97
5 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
5.1. Conclusiones.....	98
5.2. Recomendaciones.....	99
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
7 ANEXOS.....	104
7.1. Anexo 1. PRUEBAS REALIZADAS EN CAMPO Y LABORATORIO... 104	
7.1.1. Pruebas de asentamiento.....	104
7.1.2. Pruebas de temperatura.....	106
7.1.3. Elaboración de testigos de concreto.....	107
7.1.4. Verificación antes del vertido del concreto.....	108

7.1.5. Transporte y curado de los testigos de concreto.	114
7.1.6. Ensayo a la compresión.....	115
7.2. Anexo 2. VISTA GENERAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL.	116
7.3. Anexo 3. RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, ASENTAMIENTO Y TEMPERATURA DEL CONCRETO PREMEZCLADO.....	124
7.4. Anexo 4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS QUÍMICOS DEL AGUA.	137
7.5. Anexo 5. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CALIDAD AL AGREGADO FINO Y GRUESO.....	139
7.6. Anexo 6. FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO PORTLAND TIPO I.....	154
7.7. Anexo 7. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE MAQUINA PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN DEL CONCRETO.....	156
7.8. Anexo 8. HOJA DE VERIFICACIÓN (PROTOCOLO DE CONCRETO).....	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos Físicos para los diferentes tipos de cemento Portland	19
Tabla 2. Influencia de los Agregados en las Propiedades del Concreto.	21
Tabla 3. Requerimiento de Granulometría para Agregado Fino.....	23
Tabla 4. Límites de Sustancias Nocivas en el Agregado Fino para Concreto	24
Tabla 5. Requisitos Granulométricos del Agregado Grueso.....	26
Tabla 6. Límites para Sustancias Nocivas en el Agregado Grueso.	27
Tabla 7. Límites de sustancias deletéreas en el agregado fino.....	44
Tabla 8. Resultados de los ensayos químicos del agua.....	50
Tabla 9. Resultados de los ensayos químicos y físicos realizados al cemento.	51
Tabla 10. Resultados del análisis granulométrico.....	52
Tabla 11. Módulo de fineza del agregado fino.	52
Tabla 12. Resultados de sustancias deletéreas en el agregado fino.	53
Tabla 13. Resultados del análisis granulométrico del agregado grueso.	53
Tabla 14. Resultados de sustancias deletéreas en el agregado grueso.	54
Tabla 15. Resultados del Ensayo a la Abrasión del Agregado Grueso.....	54
Tabla 16. Asentamiento del concreto premezclado.	55
Tabla 17. Temperatura del concreto premezclado.	56
Tabla 18. Frecuencia de muestreo de concreto para los ensayos de resistencia.	57
Tabla 19. Requerimientos de resistencia según el expediente técnico.	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Nacional del Proyecto.	38
Figura 2. Ubicación del Proyecto en el departamento de Cajamarca	39
Figura 3. Asignación de vértices del Proyecto en la Ciudad de Cajamarca	40
Figura 4. Cuadro Técnico de Coordenadas UTM donde se está ejecutando el Proyecto.	40
Figura 5. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Zapata $f'c=280$ kg/cm ²).	59
Figura 6. Evolución de la resistencia del concreto (Zapata $f'c=280$ kg/cm ²).	60
Figura 7. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Solado $f'c=100$ kg/cm ²).	61
Figura 8. Evolución de la resistencia del concreto (Solado $f'c=100$ kg/cm ²).	62
Figura 9. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Falsa zapata $f'c=100$ kg/cm ²).	63
Figura 10. Evolución de la resistencia del concreto (Falsa Zapata $f'c=100$ kg/cm ²).	64
Figura 11. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Platea de cimentación $f'c=450$ kg/cm ²).	65
Figura 12. Evolución de la resistencia del concreto (Platea de cimentación $f'c=450$ kg/cm ²).	66
Figura 13. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Platea de cimentación $f'c=350$ kg/cm ²).	67
Figura 14. Evolución de la resistencia del concreto (Platea de cimentación $f'c=350$ kg/cm ²).	68

Figura 15. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Placas $f'c=350$ kg/cm ²).....	69
Figura 16. Evolución de la resistencia del concreto (Placas $f'c=350$ kg/cm ²).....	70
Figura 17. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Placas $f'c=280$ kg/cm ²).....	71
Figura 18. Evolución de la resistencia del concreto (Placas $f'c=280$ kg/cm ²).....	72
Figura 19. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Muros $f'c=350$ kg/cm ²).....	73
Figura 20. Evolución de la resistencia del concreto (Muros $f'c=350$ kg/cm ²).	74
Figura 21. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Muros $f'c=280$ kg/cm ²).....	75
Figura 22. Evolución de la resistencia del concreto (Muros $f'c=280$ kg/cm ²).....	76
Figura 23. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Losas de Techo y Vigas $f'c=350$ kg/cm ²).....	77
Figura 24. Evolución de la resistencia del concreto (Losas de Techo y Vigas $f'c=350$ kg/cm ²).	78
Figura 25. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Losa de Techo y Vigas $f'c=280$ kg/cm ²).....	79
Figura 26. Evolución de la resistencia concreto (Losa de Techo y Vigas $f'c=280$ kg/cm ²).	80
Figura 27. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Capiteles $f'c=350$ kg/cm ²).....	81
Figura 28. Evolución de la resistencia del concreto (Capiteles $f'c=350$ kg/cm ²).	82

Figura 29. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Escaleras $f'c=280$ kg/cm ²).	83
Figura 30. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto (Escaleras $f'c=280$ kg/cm ²).	84
Figura 31. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia del concreto (Columnas $f'c=280$ kg/cm ²).	85
Figura 32. Evolución de la resistencia del concreto (columnas $f'c=280$ kg/cm ²).	86
Figura 33. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Columnas $f'c=350$ kg/cm ²).	87
Figura 34. Evolución de la resistencia del concreto (columnas $f'c=350$ kg/cm ²).	88
Figura 35. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia del concreto (Pedestales $f'c=350$ kg/cm ²).	89
Figura 36. Evolución de la resistencia del concreto (Pedestales $f'c=350$ kg/cm ²).	90
Figura 37. Vista 1 - Acceso principal al Hospital.	116
Figura 38. Vista 2 - Acceso vehicular.	117
Figura 39. Vista 1- Sectores de vertido de concreto.	118
Figura 40. Vista 2-sectores de vertido de concreto.	119
Figura 41. Corte transversal de los elementos estructurales.	120
Figura 42. Elementos estructurales que han sido vertidos con concreto de resistencia $f'c=280$ kg/cm ²	121
Figura 43. Elementos estructurales que han sido vertidos con concreto de resistencia $f'c=350$ kg/cm ²	122

Figura 44. Elementos que han sido vertidos con concreto de resistencia $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$.

..... 123

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo principal evaluar la calidad del concreto premezclado utilizado en la construcción del Hospital Especializado en la Red Asistencial ESSALUD-Cajamarca. Para lograr este propósito, se verificaron pruebas de calidad a los materiales y se realizaron ensayos en campo, abarcando aspectos como temperatura y asentamiento; además, se elaboraron testigos de concreto para ser sometidos a ensayos de compresión a los 7, 14 y 28 días, y los resultados compararlos con la resistencia establecida en el expediente técnico. Para llevar a cabo este proceso, se siguieron las normas estandarizadas y se utilizaron equipos certificados para la recolección de datos. Como resultado de la evaluación de la calidad de los materiales que conforman el concreto premezclado, se determinó que estos cumplen con los parámetros de calidad exigidos por las normas aplicables; además, al evaluar la resistencia a los 7, 14 y 28 días, se concluyó que ningún elemento estuvo por debajo de la resistencia especificada en el expediente técnico. En relación con la colocación del concreto, se llevó a cabo una verificación a través de hojas de verificación (protocolo de concreto), en las cuales se evaluó la correcta disposición del material para diversos elementos de la estructura hospitalaria, llegando a la conclusión de que se cumplieron los procedimientos exigidos por las Normas Técnicas Específicas (NTE E.060).

Palabras clave: calidad, concreto premezclado, evaluación, temperatura, asentamiento.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the quality of the premixed concrete used in the construction of the Specialized Hospital in the ESSALUD-Cajamarca Assistance Network. To achieve this purpose, quality tests were verified on the materials and field tests were carried out, covering aspects such as temperature and settlement; In addition, concrete witnesses were prepared to be subjected to compression tests at 7, 14 and 28 days, and the results were compared with the resistance established in the technical file. To carry out this process, standardized regulations were followed and certified equipment was used for data collection. As a result of the evaluation of the quality of the materials that make up the ready-mix concrete, it was determined that they comply with the quality parameters required by the applicable standards; In addition, when evaluating the resistance at 7, 14 and 28 days, it was concluded that no element was below the resistance specified in the technical file. In relation to the placement of the concrete, a verification was carried out through verification sheets (concrete protocol), in which the correct disposition of the material for various elements of the hospital structure was evaluated, reaching the conclusion that the procedures required by the Specific Technical Standards (NTE E.060) were complied with.

Keywords: quality, ready-mix concrete, evaluation, temperature, settlement.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema.

El concreto ha sido la clave para la construcción de las grandes ciudades del mundo desde los comienzos del antiguo Imperio Romano hasta el comienzo del faro de Meato en la gran Bretaña moderna en 1774. La importancia de este material se basa en varias propiedades y características que lo convierten en elemento en las estructuras de construcción, gracias a su capacidad de adaptarse a cualquier forma, su alta resistencia y su capacidad de trabajar a compresión, entre muchas otras capacidades hacen del concreto el material más importante en la construcción (Salazar, 2020).

Actualmente, el país está experimentando un importante cambio macroeconómico notable a nivel mundial. Asimismo, la industria de la construcción está viviendo un momento muy importante. (Buleje, 2012).

El gobierno peruano está llevando a cabo proyectos para la construcción de nuevos hospitales y centros de salud, los cuales tendrán un impacto positivo en más de 200 mil habitantes en las regiones de Ancash, Huánuco, Loreto, Ica, Junín, Cajamarca, La Libertad y Lima. Estos proyectos contarán con una inversión de más de 1800 millones de soles. Con respecto a EsSalud con el fin de mejorar los servicios de sus asegurados, ha planificado poner en marcha la construcción de Hospitales Regionales de alta complejidad en el 2022 y 2023. Los proyectos incluyen el diseño, financiamiento, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento; además de brindar servicios adicionales (no médicos), se puede brindar atención a los residentes asegurados. (Essalud-info, 2021)

Es ampliamente reconocido en la actualidad que las estructuras de concreto en proyectos de ingeniería civil requieren una vigilancia rigurosa en cuanto a la calidad de sus

componentes. Esta atención es aún más crucial cuando se trata de edificaciones destinadas a espacios de alta afluencia, como hospitales, escuelas o mercados. El propósito fundamental de este control es asegurar que los elementos estructurales se ajusten de manera precisa a los criterios y normativas de calidad establecidos en el diseño y en las regulaciones nacionales.

El proyecto " CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL ESPECIALIZADO EN LA RED ASISTENCIAL CAJAMARCA - ESSALUD", ubicado en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca, es una de las inversiones más importantes que se está llevando a cabo. Este proyecto, anhelado durante años, representa la modernización del sistema de salud y asegura la calidad en la atención de los habitantes de Cajamarca. El hospital consta de un edificio principal que alberga la totalidad de los servicios clínicos y gran parte de los servicios complementarios, junto con un edificio técnico destinado exclusivamente a servicios complementarios que no conviene ubicar en el edificio principal. La fabricación del concreto utilizado en esta obra fue dosificado y mezclado en la planta de premezclados Cajamarca. Por lo tanto, es de suma importancia evaluar la calidad del concreto premezclado, ya que es un factor crucial para garantizar la durabilidad y resistencia de las estructuras. Es necesario contar con sistema de evaluación confiable.

1.2. Formulación del Problema.

¿Cuál es la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción del Hospital Especializado en la Red Asistencial ESSALUD-Cajamarca?

1.3. Justificación de la investigación.

El propósito de esta investigación radica en la necesidad de garantizar la seguridad, durabilidad y eficiencia en la construcción de estructuras. Mediante una investigación rigurosa en este campo, es posible mejorar los estándares de construcción, optimizar los procesos de producción y suministro, y aprovechar las tecnologías emergentes para obtener una evaluación más precisa y confiable de la calidad del concreto premezclado.

Existen normas y estándares establecidos para garantizar la calidad del concreto premezclado, pero a pesar de ello, es necesario realizar una evaluación continua para asegurar que cumpla con los requisitos técnicos y las especificaciones del proyecto. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo investigaciones que permitan evaluar de manera precisa y confiable la calidad del concreto premezclado.

1.4. Alcances o delimitaciones de la investigación.

La investigación se delimita por la Avenida Vía Evitamiento sur, siendo las calles colindantes el Jr. Misión Bautista y el Jr. Juan de Dios.

El análisis se restringe a la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción del hospital especializado en la Red Asistencial ESSALUD - Cajamarca.

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo General.

Evaluar la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción del Hospital Especializado en la Red asistencial ESSALUD-Cajamarca.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- a) Evaluar y analizar parámetros y estándares de calidad del concreto premezclado.
- b) Evaluar las propiedades físicas de los materiales que forman parte del concreto premezclado.

c) Evaluar si las resistencias a la compresión del concreto cumplen con los niveles de resistencia según las especificaciones técnicas del proyecto.

d) Evaluar el procedimiento en la colocación del concreto premezclado.

1.6. Organización del trabajo

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN. Contiene el contexto y el problema (pregunta principal e hipótesis), la justificación, los alcances y sus objetivos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. Contiene antecedentes teóricos de la investigación, las bases teóricas y definición de términos básicos.

CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS. Contiene detalles sobre la localización, el clima y la ubicación geográfica; además, describe los procedimientos llevados a cabo, el análisis de los datos y la presentación de los resultados.

CAPITULO IV: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS. Describe, explica y discute los resultados obtenidos en la presente investigación.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ANEXOS.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos.

2.1.1. *Antecedentes Internacionales.*

Hidalgo (2018), en su tesis “Evaluación del control de calidad del concreto premezclado, usado en obra civil en el proyecto: Hospital General de Zona no. 1, Tapachula, Chiapas:de 180 camas” realizada en la ciudad Chiapas, México, determinó que ninguna de las muestras recolectadas en la construcción del Hospital presenta una resistencia por debajo del establecido en el proyecto ($f'c=350$ kg/cm²).

Velázquez (2018), en su tesis “Control de Calidad del Concreto con Métodos Alternativos de Ingeniería” realizada en la ciudad de México, llegó a la conclusión de que diversos elementos afectan al aumento de la resistencia del concreto. Entre estos factores, es probable que uno de los más significativos sea la combinación química presente en el cemento, la fineza del mismo, así como la proporción utilizada entre agua y cemento. Se pudo inferir que una reducción en la proporción de agua/cemento beneficia la fuerza del material, además de considerar la calidad inherente de los agregados, las circunstancias de temperatura en el entorno y la eficacia del proceso de endurecimiento.

Zapote (2018), en su tesis de maestría “Evaluación de la calidad del concreto en la estructura de las torres ejecutivas J.V. I y II” realizada en la ciudad de México, determinó que, de los resultados obtenidos en campo, las fluctuaciones en la resistencia del concreto colocado se controlan en el rango de muy bien a excelente.

2.1.2. *Antecedentes Nacionales.*

Panca (2018), en su tesis “Estudio Comparativo del Diseño, Costo, Producción y Calidad del Concreto Dosificado In Situ vs. Premezclado, para Zonas Accesibles de las

Ciudades de Puno y Juliaca”, Según los resultados obtenidos, se constató que el concreto premezclado en estado seco logra satisfacer los estándares de resistencia a la compresión establecidos para el día 28, presentando valores que fluctúan en un rango de 275.12 kg/cm² a 313.50 kg/cm². Estas magnitudes superan con creces el requerimiento mínimo de 210 kg/cm², gracias a la inclusión de un factor de seguridad que contempla posibles casos en los que no se disponga de datos provenientes de ensayos en probetas.

Paucar (2018), en su tesis “Evaluación de la Calidad del Concreto Premezclado con Resistencia 210 kg/cm² a la Compresión utilizando Agregados de las Canteras Uchuyacu, Anta y Carhuaz del Callejón de Huaylas 2018”, esta investigación tuvo como objetivo principal evaluar la calidad del concreto premezclado con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², utilizando agregados de las canteras Uchuyacu, Anta y Carhuaz en el Callejón de Huaylas. La hipótesis planteada afirmaba que la resistencia del concreto mejoraría al emplear agregados de mayor calidad. Se aplicó un enfoque experimental y aplicado, con una muestra de 27 probetas de cada cantera y una población total de 54 probetas. Se constató la granulometría correspondiente a arena fina y gruesa, con un módulo de fineza entre 1.98 y 3.11 para el agregado fino. Además, se detallaron las proporciones de diseño de mezcla para las canteras, y se evidenció que la resistencia a la compresión a los 28 días aumentó en relación con la calidad del agregado en todas las canteras estudiadas.

Ruiz (2020) en su trabajo de investigación “Factores que influyen en la calidad del concreto premezclado y su alto desempeño en la construcción” se enfocó en evaluar la calidad del concreto premezclado, poniendo un énfasis especial en aspectos críticos como la mano de obra calificada, la calidad de los materiales, las condiciones ambientales, la

relación agua/cemento y el proceso de curado. A través de una encuesta en línea realizada a 25 ingenieros civiles, se pudo constatar que estos profesionales identificaron la calidad de los materiales y el medio ambiente como factores de influencia significativa, con una incidencia del 19.67% para cada uno. Asimismo, tanto la relación agua-cemento como el proceso de curado del concreto se revelaron como aspectos relevantes, siendo mencionados por los encuestados con un porcentaje del 21.31% cada uno. Estos hallazgos enriquecen el marco del presente estudio, aportando información valiosa para la comprensión de los elementos que inciden en la calidad del concreto premezclado.

López y Zare (2014) en su tesis “Influencia del Control de Calidad en la Resistencia del Concreto Preparado en Obra y en el Concreto Premezclado de Chimbote y Nuevo Chimbote”, concluyeron que en obras donde el control de calidad era el correcto, los resultados de resistencia a la compresión están por encima de las especificaciones, asegurando la calidad del entregable.

2.1.3. Antecedentes Locales.

Díaz (2022), en su tesis “Evaluación de la Resistencia del Concreto Premezclado de $f'c=210$ kg/cm² del Proyecto Masificación del Uso de Gas Natural a Nivel Nacional - Concesión Norte, Perteneciente a los Barrios Chontapaccha y san José – Cajamarca”, concluye que el concreto premezclado cumple con los requerimientos del diseño, ya que a la edad de 7 días su resistencia excede en 16% a la máxima normada y para la edad de 28 días con un valor de $f'c=241.97$ kg/cm² la cual excede al máximo normado.

Muñoz (2022) en su tesis “Variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado $f'c=280$ kg/cm² con respecto a la distancia de producción, Contumazá – región Cajamarca 2021” En esta investigación evaluó la variación en la resistencia a la

compresión del concreto premezclado con $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ en relación con la distancia de producción, utilizando agregados de la cantera "Cerro Chilco". Se elaboro 54 probetas de concreto, distribuidas en tres lugares diferentes. Las probetas fueron sometidas a ensayos de compresión a intervalos de 7, 14 y 28 días. Los resultados a los 28 días mostraron que la resistencia del concreto a 36.3 km de la planta alcanzó 387.63 kg/cm^2 , considerada como la muestra patrón. Las probetas a 48.7 km lograron un promedio de resistencia de 378.39 kg/cm^2 , representando un 2.38% menos que la muestra patrón, mientras que las muestras a 73.4 km presentaron un promedio de resistencia de 361.95 kg/cm^2 , siendo un 6.63% menor que la muestra patrón. De esta manera, se concluyó que el concreto colocado en el Puente Guadalupe a 36.3 km de la planta de producción exhibe una mayor resistencia a los 7, 14 y 28 días. Estos hallazgos proporcionan un marco para el estudio actual, destacando la influencia de la distancia en la resistencia del concreto premezclado.

Guevara (2014), en su tesis "Resistencia y Costo del Concreto Premezclado y del Concreto Hecho a pie de Obra, en Función al Volumen de Vaciado", Concluye que los principales problemas que existen en obras donde realizan concreto a pie de obra son el uso de agregados de mala calidad, no se realiza el correcto control de agua de mezclado, el desconocimiento de la importancia del control de calidad por parte de los profesionales responsables, esto conlleva a que en dichas obras la resistencia alcanzó un promedio $f'c=147,9 \text{ kg/cm}^2$ de la resistencia nominal, lo que corresponde al 70.4% de la resistencia comparada.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Concepto de Calidad.

Calidad es un conjunto de características que debe reunir un proyecto y que una vez concluido le confiere la actitud de satisfacer el requerimiento deseado. Esta característica puede ser cualitativa o cuantitativa. (Cabello 2021).

La calidad se obtiene trabajando conforme a las especificaciones, normas, procedimientos específicos para llevar a cabo una actividad y así cumplir con las necesidades de los clientes. (Cabello 2021).

2.2.2. Control de Calidad en la Obra.

Según Cabello (2021) “El Control de Calidad es el proceso en el que se mantienen monitoreadas las actividades de calidad y a la vez se registran los resultados que generan, para evaluar el desempeño logrado y hacer los cambios necesarios”. (p.35).

Un buen control de calidad debe realizarse durante todo el proceso de las partidas realizando inspecciones, asegurando la implantación de mecanismos de control de calidad, ensayos, para así poder garantizar que los procesos ejecutados cumplan con todos los estándares y parámetros establecidos por las normas.

Controlar la calidad en la obra es responsabilidad del contratista, por lo tanto, es el encargado de establecer y ejecutar un sistema de control óptimo, que garantice la máxima calidad del proceso constructivo en general.

Es una de las funciones de la supervisión controlar y verificar los resultados obtenidos y tiene la potestad en caso de dudas solicitar al contratista ensayos especiales que garanticen el resultado.

La responsabilidad de garantizar la calidad de la obra recae únicamente en el contratista y la supervisión. Aunque la supervisión realice revisiones, inspecciones o verificaciones, esto no exime al contratista de su obligación de asegurar la calidad de la obra.

2.2.3. Control de Calidad en el Concreto.

Para garantizar que el concreto utilizado en la construcción de un proyecto cumpla con los estándares especificados, se debe implementar un plan de calidad basados en las normativas y procesos estadísticos.

El concreto y sus componentes requieren de un adecuado control de calidad en cada una de sus etapas, desde la recepción de las materias primas, pasando por el concreto en sus diferentes estados e incluso cuando existe alguna duda sobre su calidad.

Debe cumplir con los parámetros y estándares de calidad. En el concreto premezclado la calidad depende del fabricante, pero el responsable de la obra debe conocer de antemano los materiales de los que está hecho el concreto y la proporción de la mezcla para los diferentes usos.

De acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.060, el nivel de resistencia de una clase de concreto será considerado satisfactorio si cumple con los siguientes requisitos:

- 1) El promedio de tres pruebas consecutivas de resistencia es igual o superior a la resistencia especificada f^c .
- 2) Ningún resultado individual de la prueba de resistencia (promedio de dos especímenes) es inferior que la resistencia especificada f^c en más de 3.5 MPa, cuando f^c es igual o menor a 35 MPa, o en más de 0.1 f^c cuando la resistencia f^c es mayor a 35 MPa.

Cuando no se cumple con al menos uno de los requisitos especificados de la Norma Técnica de Edificación E.060, deben tomarse medidas necesarias para aumentar el promedio de las futuras pruebas de resistencia.

2.2.4. Concepto de Concreto.

La Norma Técnica de Edificación E.060, define al concreto como “Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos”. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2009, p. 14).

Según de Guzman (2001), define el concreto “como una mezcla de un material aglutinante (Cemento), un material de relleno (agregados), agua y eventualmente aditivos, que al endurecerse forma un todo y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión”. (p.19).

2.2.5. Componentes del Concreto.

“El concreto es un material conglomerante dentro del cual se hallan ahogadas partículas o fragmentos de agregados. En el concreto de cemento hidráulico, el medio conglomerante está formado por una mezcla de cemento hidráulico y agua” (Metha y Monteiro, 2014, p. 3).

2.2.5.1. Agua.

“El agua que se utilizará para la elaboración del concreto debe ser limpia y libre de sustancias que puedan deteriorar tanto el concreto como el acero”. (RNE, 2019).

Para el uso en concreto se admite el uso de todas las aguas potables, según La Norma Técnica de Edificación E.060 podrán utilizarse aguas no potables solo si:

- Están limpias y libres de cantidades nocivas de aceites, ácidos, sales, compuestos orgánicos y otras sustancias que puedan dañar el hormigón, el acero o los objetos empotrados.
- Las resistencias a los 7 y 28 días de cubos de mortero con agua no potable, deben estar por lo menos en el 90% de la resistencia de las muestras hechas con agua potable.

La NTP 339.088 especifica los límites que debe cumplir la calidad del agua para la mezcla de concreto:

- El nivel máximo de contenido de materia orgánica, expresado en términos de oxígeno consumido, no deberá exceder los 3 mg/l (3ppm).
- La cantidad de residuo insoluble no deberá sobrepasar los 5 gr/l (5000 ppm).
- El pH deberá situarse en un rango comprendido entre 5.5 y 8.0.
- La proporción de sulfatos, expresada en forma de ion SO_4 , deberá mantenerse por debajo de 0.6 gr/l.
- La concentración de cloruros, expresada en forma de ion Cl, deberá ser inferior a 1 gr/l.
- El contenido de carbonatos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total) deberá ser menor a 1 gr/l.

2.2.5.2. Cemento.

El cemento es la base para poder hablar del concreto. Es un polvo muy particular debido a que contiene propiedades hidráulicas. Esto significa que presenta características de adherencia y cohesión que permiten la formación de una masa compacta. Su principal

propiedad es fraguar y endurecerse en presencia de agua, lo cual provoca una reacción química conocida como hidratación. (Metha & Monteiro, 2014).

El cemento es el material de construcción más utilizado a nivel global, sus características aglutinantes y resistentes lo hacen ideal para la construcción de todo tipo de proyectos.

2.2.5.2.1 Cemento Portland.

La NTP 334.009, define al cemento portland como “Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio y eventualmente caliza como adición durante la molienda”.

El cemento Portland es un aglomerante en polvo gris o blanco producido por la pulverización del Clinker, conformado fundamentalmente por silicatos de calcio hidráulicos, algunos aluminatos de calcio y algunas formas de sulfato de calcio (yeso) que se procesa junto con el Clinker para la fabricación del cemento.

La calidad del proyecto dependerá de la resistencia y durabilidad del concreto. Por lo tanto, es importante determinar las propiedades físicas del cemento, uno de los materiales más importantes en la elaboración del concreto, de acuerdo con los requisitos y estándares establecidos en la NTP 339.009. Esto será relevante para cumplir con las exigencias del proyecto.

Materiales del Cemento Portland.

- Clinker de Cemento portland
- Agua o sulfato de calcio
- Adiciones calcáreas, máximo 5% de adición
- Adiciones inorgánicas, máximo 5% en la masa del cemento.

- Adiciones orgánicas, máximo 1% en masa del cemento.

Tipos de cemento Portland.

La NTP 334.009, clasifica los tipos de cementos Portland de acuerdo a su uso y propiedades específicas.

- **Portland Tipo I:** Cemento adecuado para la construcción general, apropiado para los diferentes usos donde las propiedades esenciales de otros cementos no influyan y que tampoco sean necesarios.

Uso: estructuras no expuestas a condiciones extremas, mobiliario urbano, andenes, entre otros.

- **Portland Tipo II:** Cemento para uso general, y cuando sea necesario tomar precauciones contra el ataque por sulfatos. Este tipo de cemento tiene propiedades de moderada resistencia a los sulfatos debido a que contiene no más del 8% de aluminato de tricálcico (C3A).

Se recomienda su uso en la construcción de cimentaciones, muros de contención y estructuras expuestas a ambientes con una moderada agresividad de sulfatos.

- **Portland Tipo II (MH):** Se utiliza específicamente en estructuras donde se requiere un moderado calor de hidratación y una resistencia moderada a los sulfatos, para uso general.

Usos: Se emplea en concretos que necesitan una moderada generación de calor durante el proceso de hidratación, como en fundaciones, dovelas de puentes, etc.

- **Portland Tipo III:** Cemento de altas resistencias tempranas a edades normalmente a 7 días o menos.

Uso: Prefabricados, puentes, sistemas industrializados de construcción, estructuras que requieran rápido puesta en servicio

- **Portland Tipo IV:** Para emplearse cuando se deba minimizar la tasa y cantidad de calor generado por la hidratación. Este tipo de cemento se utiliza en estructuras que requieran concreto masivo.

Usos: Concretos para elementos masivos como presas, muros y columnas de gran volumen, diques, etc.

- **Portland Tipo V:** Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos. Principalmente se utiliza este cemento en estructuras que estarán expuestas en áreas donde la concentración de sulfatos sea notable.

Uso: Concreto que este expuesto a ambientes agresivos (suelo con alto contenido de sulfatos o agua de mar), canales, alcantarillas, muelles, etc.

Propiedades físicas del cemento portland.

Las características principales del cemento que se destacan son: su fluidez o consistencia estándar, su grado de finura, su densidad, su resistencia a la compresión, su capacidad de expansión, los tiempos de fraguado y su capacidad de fraguar de forma rápida.

1. Finura del cemento (NTP 334.002)

La finura del cemento es una propiedad de vital importancia, ya que tiene un impacto significativo en la velocidad de hidratación, la generación de calor, la retracción y la adquisición de resistencia. Un cemento con partículas finas se hidrata de manera más rápida y eficiente.

De acuerdo con la norma técnica peruana NTP 334.002, la determinación de la finura se realiza mediante un método indirecto utilizando el aparato de Blaine de

permeabilidad al aire. Este método consiste en medir el tiempo necesario para que una cantidad de aire atraviese una muestra de densidad conocida. La finura se expresa en m^2/kg^2 o cm^2/gr y se conoce como superficie específica.

La finura del cemento nos proporciona herramientas efectivas para controlar los índices de resistencia inicial, como el calor de hidratación. Esto nos permite regular y gestionar de manera adecuada el proceso de fraguado del cemento.

2. Densidad del Cemento Portland (NTP 334.005)

Se define al peso específico (Densidad), como el peso del cemento por unidad de volumen de partículas, descartando el aire en las partículas.

El peso específico del cemento varía entre 3.10 g/cm^3 a 3.25 g/cm^3 , en los cementos normales este valor está muy cerca al promedio 3.15 g/cm^3 , en los adicionados este valor está muy cerca del 2.9 g/cm^3 , que depende de la cantidad de adiciones utilizadas.

$$\rho = \frac{Mc}{V}$$

Dónde: ρ =Densidad del cemento g/cm^3

Mc =Masa del cemento

$V_{Absoluto}$ = Volumen del líquido desplazado

3. Consistencia normal (Fluidez) del cemento (NTP 334.003)

Esta propiedad nos indica el grado de fluidez con el que se puede manipular la pasta de cemento, se determina con la aguja de Vicat. El requerimiento de agua necesario para el cemento depende de que, si son o no adicionados, los cementos adicionados generalmente necesitan más agua.

La norma técnica peruana NTP 334.003 establece procedimientos para determinar la consistencia del cemento:

$$\%C.N = \frac{W_{Agua}}{W_{Cemento}}$$

Dónde: W_{Agua} = Peso del agua.

$V_{Absoluto}$ = Peso del cemento.

Para que la consistencia este sea normal estos rangos deberán estar entre 24% y 32%.

4. Tiempos de fraguado (NTP 334.006)

Esta propiedad describe la rigidez de la pasta de cemento, determina el cambio de estado fresco a estado endurecido. Con estos parámetros conocemos el tiempo disponible que tenemos para mezclar, transportar, colocar, vibrar, afinar y curar el concreto que se utilizara para un proyecto.

- **Fraguado Inicial:** Se define como el período de tiempo que transcurre desde la mezcla de la pasta de cemento con agua, cuando comienza a perder fluidez, hasta que pierde gran parte de su viscosidad y empieza a aumentar gradualmente su temperatura.
- **Fraguado Final:** Se define como el tiempo que ha transcurrido hasta que la pasta de cemento deja de ser deformable por cargas pequeñas, en este fraguado llega a su temperatura máxima y la pasta se vuelve dura, compacta, empezando ya el proceso de endurecimiento y adquirir resistencia mecánica.

5. Expansión en Autoclave de cemento (NTP 334.004)

Esta propiedad se realiza con el fin de garantizar que el cemento no va a presentar expansión potencial retrasada, causada por la hidratación de la cal libre del oxido de magnesio o de ambos. Consiste en medir el cambio de longitud en barras de

2.5*2.5*25.4 cm, hechas con el mismo material para someterse a 3 horas de alta temperatura y presión.

Por lo general, el concreto endurecido experimenta pequeñas variaciones de volumen debido a cambios en la temperatura, humedad, esfuerzos aplicados, y otros factores.

6. Resistencia a la Compresión (NTP 334.051)

La norma técnica peruana NTP 334.051 nos brinda los procedimientos para hallar la resistencia del cemento hidráulico.

La característica mecánica más vital del concreto radica en su capacidad para resistir la compresión en su forma más simple. Este atributo se define como la habilidad para sostener una carga por unidad de superficie y generalmente se expresa en términos de esfuerzo, como kg/cm², MPa o lb/pulg². Constituye un requisito esencial que todos los tipos de cemento deben satisfacer, al mismo tiempo que sirve como un indicador determinante de su calidad. La evaluación de la resistencia a la compresión se efectúa en muestras de concreto, y es después de un período de 28 días de curado cuando el concreto alcanza su máxima resistencia al 100%.

Tabla 1. Requisitos Físicos para los diferentes tipos de cemento Portland.

REQUISITOS	METODO DE ENSAYO	TIPO DE CEMENTO					
		I	II	II (MH)	III	IV	V
Contenido de aire del mortero (volumen %) Máximo	NTP 334.048	12	12	12	12	12	12
Finura, superficie específica (m ² /kg)		-	-	-	-	-	-
Ensayo de permeabilidad al aire. Limites	NTP 334.002	> 260	>260	>260 - <430	---	>260- <430	>260
Expansión en autoclave Max...%	NTP 334.004	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Resistencia, como mínimo tomar los valores mostrados para las diferentes edades mostradas.							
Resistencia a la compresión en MPa							
1 día	NTP 334.051						
3 días		-	-	-	12	-	-
7 días		12	10	10	24	-	8
28 días		19	17	17	-	7	15
		-	-	-	-	17	27
Tiempo de fraguado:							
Ensayo de Vicat, min:							
Tiempo de fraguado:							
Mínimo	NTP 334.006	45	45	45	45	45	45
Tiempo de fraguado:							
Máximo		375	375	375	375	375	375

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 339.009)

2.2.5.3. Agregados.

Los agregados hoy en día desempeñan un papel fundamental en la industria del concreto. Sus propiedades y características influyen en todas las propiedades del concreto, tanto en estado fresco como endurecido. Los agregados son sustancias sólidas añadidas al concreto, las cuales están recubiertas por la pasta de cemento y ocupan un espacio dentro de la masa. En el estado endurecido del concreto, los agregados aportan resistencia mecánica y también ayudan a regular los cambios volumétricos, ya sea por cambios de temperatura durante el fraguado o cuando la estructura esté sometida a cambios en el nivel de agua debido a la presencia de una zona freática. (Metha y Monteiro, 2014).

Por lo general, los agregados representan entre el 60% y el 80% de la composición total de la mezcla, lo que contribuye a la economía al ocupar parte de la masa y desplazar la pasta de cemento. Estos agregados pueden obtenerse de arenas naturales o depósitos de grava. Los agregados pueden presentar diversas variaciones físicas, como la distribución de tamaños, forma o textura, y estas variaciones pueden afectar de diversas formas el comportamiento del concreto en sí mismo. (Metha y Monteiro, 2014).

La Norma Técnica Peruana NTP 400.037 establece los requisitos que deben cumplir el agregado fino y grueso para su uso en concreto. Estos requisitos garantizan la calidad de los materiales para la mayoría de los concretos utilizados en diversos proyectos. Por lo tanto, el contratista o empresa ejecutora debe tomar dicha norma como referencia para asegurar la calidad de los agregados y poder entregar un producto final que cumpla con todos los estándares requeridos por el proyecto.

Tabla 2. *Influencia de los Agregados en las Propiedades del Concreto.*

PROPIEDADES	INFLUENCIA
Granulometría	Resistencia mecánica. Trabajabilidad Da manejabilidad a la mezcla
Superficie específica	Menor superficie menos pasta y menos cemento
Forma	Acomodación Compactación
Textura	Lisa: no tiene mucha adherencia a la pasta Rugosa: mayor adherencia de la pasta
Densidad	Influye en el peso del concreto Brinda estabilidad a la estructura
Porosidad	Densidad Resistencia Permeabilidad Absorción
Absorción	Resistencia al ambiente Demanda de agua
Sanidad	Durabilidad Resistencia a climas altos y bajos.
Resistencia del agregado	La resistencia de la roca, se transmite al concretó
Porcentaje de finos	Mejora la cohesión en las mezclas Mejora la bombeabilidad Mejora el acabado de las mezclas Puede disminuir la resistencia
Desgaste	Resistencia a la abrasión Resistencia a la compresión

Fuente: (P Y S CONCRETO TECNOLOGÍA PARA EL CONCRETO , 2020)

2.2.5.3.1 Criterios para la Selección de Agregados.

Según la conferencia de P Y S CONCRETO TECNOLOGÍA PARA EL CONCRETO (2020), los criterios que se deben tener en cuenta para la selección de agregados son los siguientes:

- ❖ **Yacimiento:** Se debe conocer de dónde provienen los agregados que tenemos, y se deberá verificar si existen estudios de los yacimientos.
- ❖ **Controles de calidad de la materia prima:** Se debe controlar la calidad desde las fuentes, eliminando la materia orgánica y seleccionando según la calidad de las capas del estrato. De esta manera, se asegura que el proceso de producción no presente características distintas o variaciones importantes en los productos finales que se fabriquen.
- ❖ **Control en el transporte a la planta:** Es necesario controlar que el material transportado a la planta no esté contaminado.
- ❖ **Control en el proceso de producción:** Se debe controlar el proceso de producción del proveedor, la forma en que lo realiza y su capacidad de producción, con el fin de evitar que las desviaciones afecten la calidad del producto final.
- ❖ **Control en el almacenamiento de los agregados.**
- ❖ **Control en el cargue y transporte de agregados.**
- ❖ **Plan de calidad del proveedor:** Gran parte de los proveedores no cuentan con un plan de calidad. Por lo tanto, es necesario priorizar el trabajo con proveedores que cumplan este requisito, ya que de esta manera se asegura que realicen un control de calidad a la materia prima.

2.2.5.3.2 Agregado Fino.

El agregado fino proviene de la desintegración, ya sea artificial o natural, y debe pasar a través de la malla normalizada de 3/8 de pulgada. Casi todo el material debe pasar por la malla N°4, mientras que se retiene en la malla N°200. En el concreto, se debe limitar la cantidad de limo y arcilla, ya que este material puede aumentar la necesidad de agua, lo cual podría afectar la adherencia entre el agregado y la pasta de cemento.

Según la NTP 400.037, se establece la distribución de tamaños que el agregado fino debe cumplir para poder ser utilizado en la elaboración de concreto:

Tabla 3. Requerimiento de Granulometría para Agregado Fino

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulga)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 µm (No. 30)	25 a 60
300 µm (No. 50)	5 a 30
150 µm (No. 100)	0 a 10
75 µm (No. 200)	0 a 3,0 ^{A,B}

^A Para concreto no sujeto a la abrasión, el límite para el material más fino que el tamiz 75 µm (No. 200) debe ser máximo 5%.

^B Para agregado fino artificial u otros reciclados, si el material más fino que el tamiz 75 µm (No. 200) consiste en polvo de trituración, esencialmente libre de arcilla o esquistos, este límite debe ser 5% para concreto sujeto a abrasión y máximo 7% para concreto no sujeto a abrasión.

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 400.037)

La diferencia entre dos tamices consecutivos del agregado fino no debe exceder el 45%, y su módulo de finura debe estar en el rango de 2.3 a 3.1.

En caso de que los agregados finos no cumplan con las gradaciones especificadas, se podrá permitir su uso siempre y cuando se presenten estudios que demuestren que el material no afectará la resistencia requerida del concreto, satisfaciendo así a ambas partes.

La siguiente tabla nos muestra los límites que debe cumplir el agregado fino cuando contiene sustancias nocivas:

Tabla 4. *Límites de Sustancias Nocivas en el Agregado Fino para Concreto*

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	3,0
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200):	
• Concreto sujeto a abrasión	3,0 ^A
• Otros concretos	5,0 ^A
Carbón y lignito:	
• Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante.	0,5
• Otros concretos	1,0
Características químicas ^B :	
• Contenido de sulfatos, expresados como SO_4 % max.	1,2
• Contenido de cloruros, expresados como Cl^- % max.	0,1
^A En el caso de arena manufacturada los porcentajes de material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200) pueden aumentarse a 5,0 % y 7 % respectivamente, siempre que estén libres de arcillas o limos. Para la caracterización de esos finos, existen diversos medios disponibles, dentro de ellos el de Equivalente de Arena de la norma ASTM D 2419.	
^B Opcionales. Véase Anexo C.	

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 400.037)

El agregado fino utilizado en la elaboración de concreto debe estar libre de impurezas orgánicas. Si los ensayos de impurezas orgánicas muestran que el color del agregado es más oscuro que el estándar, se descartará inmediatamente.

Sin embargo, si se demuestra que el color oscuro se debe a la presencia de lignito de carbón u otras partículas similares, se permitirá el uso del agregado fino que no cumpla con el ensayo de impurezas orgánicas.

En situaciones donde el concreto se encuentra en constante exposición a la humedad o entra en contacto con suelos húmedos, es fundamental que el agregado fino carezca de reactividad (abstenerse de contener sílice amorfa). La presencia de esta sílice amorfa podría inducir a expansiones excesivas en la mezcla de mortero o el concreto mismo. A menos que estos componentes se hallen en cantidades perjudiciales, se puede emplear el agregado fino en combinación con cementos que contengan menos del 0.6% de álcalis, medidos como óxidos de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{K}_2\text{O}$), o mediante la adición de un material que contrarreste la expansión perjudicial debido a la reacción álcali-agregado.

2.2.5.3.3 Agregado Grueso.

El agregado grueso es un componente esencial en la construcción, utilizado para fortalecer y estabilizar el hormigón y otros materiales de construcción.

La NTP 400.037 establece requisitos de gradación para el agregado grueso, el cual se refiere a partículas con un tamaño mayor a 4.75 mm (malla N°4), provenientes de la desintegración mecánica o natural de la roca.

El agregado grueso debe cumplir con los límites establecidos en la Tabla 05 según el tamaño especificado.

Tabla 5. Requisitos Granulométricos del Agregado Grueso.

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados													
	100mm (4")	90mm (3½")	75mm (3")	63mm (2½")	50mm (2")	37.5mm (1½")	25mm (1")	19mm (¾")	12.5mm (½")	9.5mm (3/8")	4.75mm (Nº4)	2.36mm (Nº8)	1.18mm (Nº16)	
90 mm a 37.5 mm (3½" a 1½")	100	90 a 100	--	25 a 60	--	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--	
63 mm a 37.5 mm (2½" a 1½")	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--	
50 mm a 25 mm (2" a 1")	--	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	
50 mm a 4.75 mm (2" a Nº4)	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	--	0 a 5	--	--	
37.5 mm a 19 mm (1½" a ¾")	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	
37.5mm a 4.75mm (1½" a Nº4)	--	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	0 a 5	--	--	
25 mm a 12.5 mm (1" a ½")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--	--	--	
25 mm a 9.5 mm (1" a 3/8")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	--	--	
25 mm a 4.75 mm (1" a Nº4)	--	--	--	--	--	100	95 a 100	--	25 a 65	--	0 a 10	0 a 5	--	
19 mm a 9.5 mm (¾" a 3/8")	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	--	--	
19 mm a 4.75 mm (¾" a Nº4)	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	--	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--	
12.5mm a 4.75mm (½" a Nº4)	--	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	--	
9.5mm a 2.38mm (3/8" a Nº8)	--	--	--	--	--	--	--	--	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 400.037)

El agregado grueso en caso de tener sustancias nocivas, deberá cumplir con los límites exigidos en la NTP 400.037 dados en la tabla 6.

En la Tabla 06 se establecen los límites para sustancias nocivas en el agregado grueso, según la NTP 400.037.

Tabla 6. Límites para Sustancias Nocivas en el Agregado Grueso.

Requisito	Porcentaje del total de la muestra (máx.)
Terrones de arcilla y partículas friables	5,0
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200):	1,0 ^A
Horsteno (menos de 2.40 de densidad)	5.0 ^B
Carbón y lignito: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante. • Otros concretos 	0,5 1,0
Características químicas ^C : <ul style="list-style-type: none"> • Contenido de sulfatos, expresados como SO₄ % max. • Contenido de cloruros, expresados como Cl % max. 	1,0 0,1
^A Este porcentaje podrá ser aumentado a 1,5 % si el material está esencialmente libre de limos y arcillas.	
^B Sólo en casos de intemperización moderada (concreto en servicio a la intemperie continuamente expuesto a congelación y deshielo en presencia de humedad).	
^C Opcionales. Véase Anexo C.	

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 400.037)

En concretos que están continuamente expuestos a la humedad o que entran en contacto con suelos húmedos, es crucial que el agregado grueso empleado no posea capacidad reactiva. Esto se debe a que existe la posibilidad de que se produzca una reacción química entre dicho agregado y los álcalis presentes en el cemento, generando como consecuencia expansiones anómalas tanto en el concreto como en el mortero.

2.2.5.4. Aditivos.

Según Kosmatka et al. (1992), “Los aditivos son aquellos ingredientes del concreto que, además del cemento portland, del agua y de los agregados, se adicionan a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado” (P.135).

La norma técnica peruana NTP 334.088 establece requisitos de los materiales que se utilizaran como aditivos químicos. Esta norma vigente es aplicable en las mezclas de concreto, con el fin de mejorar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido. Los aditivos varían ampliamente su composición química y muchos de ellos se realizan de una función; por lo tanto, es difícil de clasificarlos de acuerdo a sus funciones.

Según la NTP 334.088, los aditivos se pueden clasificar según sus funciones, como sigue:

- **Clasificación A:** Actúa como reductor de agua.
- **Clasificación B:** Funciona como retardante.
- **Clasificación C:** Actúa como acelerante.
- **Clasificación D:** Cumple la función de reductor de agua y retardante.
- **Clasificación E:** Tiene una doble función como reductor de agua y acelerante.
- **Clasificación F:** Se considera reductor de agua de alto rendimiento.
- **Clasificación G:** Combina características de reductor de agua de alto rendimiento y retardante.
- **Clasificación S:** Representa aditivos con desempeño específico.

El uso de cualquier sustancia química (aditivos), que tenga por fin alterar el proceso de fragüe, incorporar aire, mejorar la manejabilidad, obtener resistencias tempranas etc., deberá ser autorizada por la Supervisión de Obra en concordancia a la norma vigente y especificación técnica del aditivo a utilizar.

2.2.6. Propiedades del Concreto en Estado Fresco.

El concreto en estado fresco debe ser plástico o semifluido capaz de ser moldeado con las manos humanas. De tal manera que el concreto tome la forma del encofrado donde va a ocupar el volumen y si uno quisiera sacar ese material, la mezcla aun tendrá que tener la capacidad de moldearse.

Las características del concreto en su estado fresco deben posibilitar el llenado apropiado de los moldes y los espacios circundantes al acero de refuerzo, al mismo tiempo que se logra una consistencia uniforme sin la presencia de burbujas de aire y agua atrapadas de gran tamaño. (Cruzado y Li, 2015)

Las propiedades del concreto en estado fresco, que pueden ser determinadas mediante métodos de ensayo, son:

2.2.6.1. Trabajabilidad:

La trabajabilidad del concreto en estado fresco determina la facilidad con la que se puede manipular una mezcla de concreto sin que ocurra segregación perjudicial. Sin duda alguna, una mezcla de concreto que sea difícil de colocar y consolidar no solo aumentará los costos de manipulación, sino que también tendrá una baja resistencia, durabilidad y apariencia. Asimismo, las mezclas propensas a la segregación y al sangrado requieren mayores gastos en su acabado y darán lugar a un concreto con una vida útil reducida.

La trabajabilidad es una propiedad que afecta tanto los costos como la calidad de las mezclas de concreto. Por lo tanto, es una propiedad que debe cumplirse, ya que, si no se tiene en cuenta, una mezcla de concreto no se podrá colocar o compactar fácilmente, lo que resultará en una falta de cumplimiento de la resistencia establecida y los estándares de calidad y durabilidad (Metha y Monteiro, 2014).

Según la norma NTP 339.035, el procedimiento empleado para evaluar la trabajabilidad o cohesión del concreto se conoce como el ensayo de asentamiento (o revenimiento). La medición de la consistencia, también llamada "slump", se efectúa empleando el cono de Abrams tanto en el entorno de laboratorio como en el campo de construcción. Esto otorga una representación cuantitativa de esta característica del concreto, aunque se encuentra en cierta medida limitado, dado que el enfoque de esta prueba se dirige más hacia la uniformidad que hacia la trabajabilidad en sí.

En el ámbito de las mezclas de concreto, se han establecido tres categorías distintivas de asentamientos:

- **Normal:** Este tipo de asentamiento es propio de mezclas con una proporción adecuada de agua y rica en componentes. El concreto no experimenta deformaciones significativas, y sus elementos permanecen cohesionados gracias a la acción del cemento.
- **Corte:** Se produce debido a un exceso de agua en la mezcla, lo que resulta en una pérdida de la capacidad adhesiva de la pasta. Esto conlleva a asentamientos más pronunciados y una disminución en el coeficiente de fricción.
- **Desplomado:** En casos donde el concreto contiene un exceso de agua y carece de una cantidad suficiente de arena, en lugar de un asentamiento se da una ruptura caracterizada por colapsos y, en ocasiones, cortes.

2.2.6.2. Manejabilidad.

Capacidad del concreto para ser manejado e instalado sin segregación durante el tiempo establecido. Esta propiedad nos permite poder manipular, transportar, descargar con

diferentes equipos y aun así la mezcla no se segregará, entonces concluimos que la mezcla de concreto es manejable. (Cruzado y Li, 2015).

2.2.6.3. Sangrado.

El sangrado (exudación) se manifiesta en el concreto recién colocado, como el flujo del agua desde el interior por decantación de los agregados. Es causado por el asentamiento de los componentes del concreto (cemento y agregados), y simultáneamente el agua que sube a la superficie. Esta propiedad es normal y no debería reducir la calidad del concreto correctamente colocado, acabado y curado. (Cruzado y Li, 2015).

2.2.6.4. Segregación.

Es la separación de los componentes del concreto en estado fresco, a causa de que no están distribuidos uniformemente. Las principales razones detrás de la segregación son las siguientes: la disparidad en las densidades de sus elementos constituyentes, las dimensiones y la geometría de las partículas, así como la distribución del tamaño. La segregación toma dos formas: en primer lugar, las partículas gruesas tienden a apartarse de las demás debido a la influencia de la gravedad; este fenómeno es frecuente en mezclas secas y con baja plasticidad. En segundo lugar, se presenta la separación de la pasta (constituida por cemento y agua), lo cual ocurre en mezclas muy fluidas. (Cruzado y Li, 2015).

2.2.6.5. Consolidación.

Es la capacidad que tiene el concreto de acomodarse en la estructura sin que ocurra segregación del elemento.

Una buena consolidación del concreto es necesaria para lograr que este sea más resistente y duradero, si esta resulta ser pobre puede resultar en la corrosión temprana del acero de refuerzo y no cumplir con la resistencia a compresión (Cruzado y Li, 2015).

2.2.6.6. Hidratación.

La buena adherencia entre partículas de la pasta del cemento se debe a la reacción química entre el cemento y el agua, conocidas como hidratación (Cruzado y Li, 2015).

2.2.7. Propiedades del Concreto en Estado Endurecido.

La norma ASTM C 403, nos indica que el estado del concreto endurecido inicia una vez que alcanzó su fraguado inicial y este continúa durante la vida útil del concreto.

Para el caso del concreto endurecido se consideró la propiedad más importante “Resistencia Mecánica”:

2.2.7.1. Resistencia Mecánica.

La resistencia mecánica del concreto se define como la capacidad de resistir a una carga sin llegar a la falla.

Los factores que influyen en las diversas resistencias mecánicas son:

- Mezcla de agua-aditivo y cemento.
- Calidad de los Agregados.
- Adherencia de los agregados con la pasta.
- Elaboración de Especímenes de concreto.
- Tiempo de curado.
- Parámetros de carga de la maquina compresión.

En el diseño y control de calidad, la resistencia es la propiedad generalmente especificada, comparado con las dos anteriores propiedades, por motivo de que esta es fácil de

determinar. Según Kosmatka et al. (1992), Los principales tipos de resistencia mecánica son los siguientes:

2.2.7.1.1 Resistencia a la Compresión:

En el control de calidad del concreto la resistencia a la compresión es la propiedad más importante.

La resistencia a la compresión según Kosmatka et al. (1992), es una medida máxima de la resistencia a carga axial de testigos de concreto. Se expresa en (kg/cm²), (MPa) o en (lb/pulg²) a una edad de 28 días. También se puede verificar la resistencia utilizando otras edades, normalmente se estima que la resistencia a los 7 días es 75% de su resistencia de diseño y las resistencias a 56 y 90 días exceden en 10% y 15% a su resistencia de diseño. La resistencia a compresión de diseño se designa con el símbolo (*f_c*) y la real (*p_c*) esta última debe exceder a su resistencia de diseño.

La resistencia a compresión del concreto depende de la relación agua-materiales cementantes, del curado, del progreso de la hidratación, condiciones ambientales y de su edad.

La resistencia a compresión se obtiene mediante pruebas en testigos de concreto que se realizan en campo para luego ser ensayados en un laboratorio de concreto, los ensayos para determinar la resistencia en concreto se realizan en cilindros de 150 milímetros de diámetro y 300 milímetros de altura y para el mortero se utiliza cubos de 50 milímetros.

2.2.7.1.2 Resistencia a la tensión.

Rara vez se determina la resistencia a la tensión directa del concreto, debido principalmente a que los métodos que se emplean para dicha determinación agregan esfuerzos que pueden ser ignorados. (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 1992).

2.2.7.1.3 Resistencia a la abrasión.

La superficie del concreto puede estar expuesta a varios tipos de desgaste. Este tipo de desgaste se refiere generalmente a un desgaste seco tan como en el caso del desgaste de pisos industriales y pavimentos a causa del tráfico de vehículos. (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 1992).

2.2.8. Definición de Concreto Premezclado

El concreto premezclado es aquel que se dosifica en planta y se entrega a obra en estado fresco siguiendo todos los parámetros de calidad exigidos por el comprador y respetando los procedimientos para su correcto mezclado. (Ruiz, 2020).

La planta de premezclados entregara al comprador todos los ensayos de control, con el fin de corroborar la calidad de los materiales.

2.2.9. Ensayos de Control al Concreto

Para garantizar que el concreto cumpla con los estándares de calidad se debe realizar pruebas, ensayos de control. Estos resultados nos proporcionan información para definir criterios de aceptación para el concreto.

Las pruebas de revenimiento, temperatura, resistencia son las que normalmente se requieren para evaluar el control de calidad del concreto.

La frecuencia de estos ensayos es de suma importancia para garantizar el buen control de calidad del concreto. (Paucar, 2018).

2.2.10. Colocación del concreto

La Norma Técnica de Edificación E.060 establece principios esenciales que aseguran la apropiada colocación del concreto, dentro de los cuales se incluyen:

- El concreto debe ser depositado lo más próximo a su posición final, con el fin de prevenir la segregación causada por su manipulación o traslado.
- La velocidad de colocación debe ser ajustada de manera que el concreto mantenga su estado plástico en todo momento y se desplace fluidamente entre los espacios del refuerzo. Este proceso debe mantenerse de manera ininterrumpida.
- No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.
- No es recomendable emplear concreto al cual se le añada agua después de su preparación, ni que haya sido mezclado después de su primer endurecimiento, a menos que cuente con la aprobación de la Supervisión de la obra.
- Una vez iniciado el proceso de vertido de concreto, este debe ser efectuado en una operación continua hasta que se termine el llenado del tramo o elemento.
- Todo el concreto vertido debe ser compactado durante todo el proceso de colocación. Los vibradores utilizados

2.2.11. Proyecto Creación de los Servicios del Hospital Especializado en la Red Asistencial Cajamarca – ESSALUD, Distrito de Cajamarca y Departamento de Cajamarca”

El objetivo del Proyecto consiste en con una moderna y adecuada infraestructura y equipamiento de acuerdo con los servicios y requerimientos de un establecimiento de

salud del nivel requerido, de forma que preste el servicio de atención general y de especialidades de acuerdo a los requerimientos del Estudio de Pre Inversión aprobado.

El Proyecto busca la solución más conveniente y técnica, que garantice la estabilidad y durabilidad de la infraestructura planteada y su equipamiento en cumplimiento con las metas indicadas. Corresponde a una actuación integral en el terreno considerado a tal efecto y resolverá en consecuencia todas las actuaciones a nivel de edificación y urbanización de espacios libres.

El Hospital Especializado de Cajamarca se proyecta en un terreno de unas dimensiones muy ajustadas. El edificio proyectado efectivamente cuenta con 9 niveles construidos, 7 de los cuales se consideran sobre rasante desde el punto de acceso principal (niveles +1 a +7), que se ubica en la Vía de Evitamiento Sur. Con respecto a este nivel y aprovechando la pendiente natural del terreno, se proyectan dos niveles “bajo rasante” que no son tales, ya que el nivel -1 resulta ser un nivel sobre rasante visto desde la cota inferior del terreno y el nivel -2 se convierte en una suerte de semisótano parcialmente ventilado e iluminado naturalmente, albergando este nivel el estacionamiento cubierto del hospital.

2.3. Definición de Términos Básicos.

- ❖ **Calidad:** Calidad es un conjunto de características que debe reunir un proyecto y que una vez concluido le confiere la actitud de satisfacer el requerimiento deseado. Esta característica puede ser cualitativa o cuantitativa.
- ❖ **Concreto:** “Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos”. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2019, p. 14).

- ❖ **Concreto Premezclado:** “Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra”. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2019, p. 14).
- ❖ **Agregados:** “Materiales granulares, de origen natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico”. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2019, p. 13).
- ❖ **Agregado fino:** “Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9.5 mm (3/8”)
- ❖ **Agregado grueso:** “Agregado retenido en el tamiz 4,75 mm (Nº 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas”. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2019, p. 13).

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del Proyecto.

3.1.1. Ubicación Política

Dirección: Avenida Evitamiento Sur S/N

Localidad: Cajamarca

Distrito: Cajamarca

Provincia: Cajamarca

Departamento: Cajamarca

Figura 1. Ubicación Nacional del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. *Ubicación del Proyecto en el departamento de Cajamarca*



Fuente: Elaboración propia

3.1.2. *Clima*

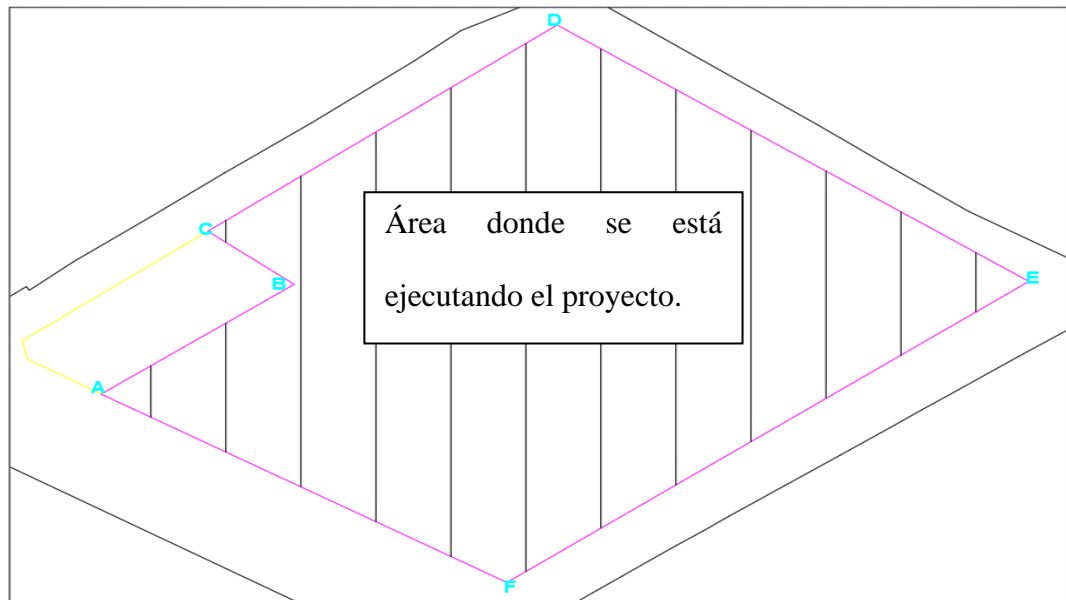
El clima en la zona es de tipo templado, con condiciones secas y soleadas durante el día, mientras que las noches son frescas. Las precipitaciones se producen entre los meses de diciembre y marzo, y se presentan en ciclos asociados al fenómeno climático conocido como El Niño, el cual afecta principalmente el norte tropical del Perú. La temperatura media máxima es de 21 °C, mientras que la temperatura media mínima es de 6 °C. Debido a su ubicación cercana al ecuador y a su bajo nivel térmico, la ciudad experimenta inviernos suaves en febrero y veranos calurosos y lluviosos.

3.1.3. *Ubicación geográfica*

El Nuevo Hospital Especializado da Cajamarca se ubica en Cajamarca en un lugar denominado Huacariz - Cahuiña a una altura de 2,700 m.s.n.m. aproximadamente, que se localiza al sureste de la ciudad, a unos 5.5 Km de la Plaza de Armas de la ciudad, accesible

en vehículo terrestre en unos 20 minutos y peatonalmente en unos 50 minutos desde este punto. El terreno es un paralelepípedo casi perfecto, al que le ha sido sustraída una esquina que ocupa una construcción de tres niveles, que se usa como almacén. Es posible como puede verse en la foto aérea circunvalar el terreno en su práctica totalidad, salvo en el punto en que se encuentra.

Figura 3. Asignación de vértices del Proyecto en la Ciudad de Cajamarca



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Cuadro Técnico de Coordenadas UTM donde se está ejecutando el Proyecto.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	NORTE	ESTE	COTA
A	A-B	50.53	9 206 083.841	777 229.466	2682.792
B	B-C	23.22	9 206 113.387	777 270.336	2681.823
C	C-D	92.46	9 206 127.679	777 251.040	2681.471
D	D-E	121.38	9 206 183.186	777 325.980	2678.104
E	E-F	137.01	9 206 114.174	777 425.980	2677.555
F	F-A	99.73	9 206 033.144	777 315.350	2681.836

Fuente: CESEL S.A (2019)

3.2. Definición de Variables.

3.2.1. *Variable Independiente.*

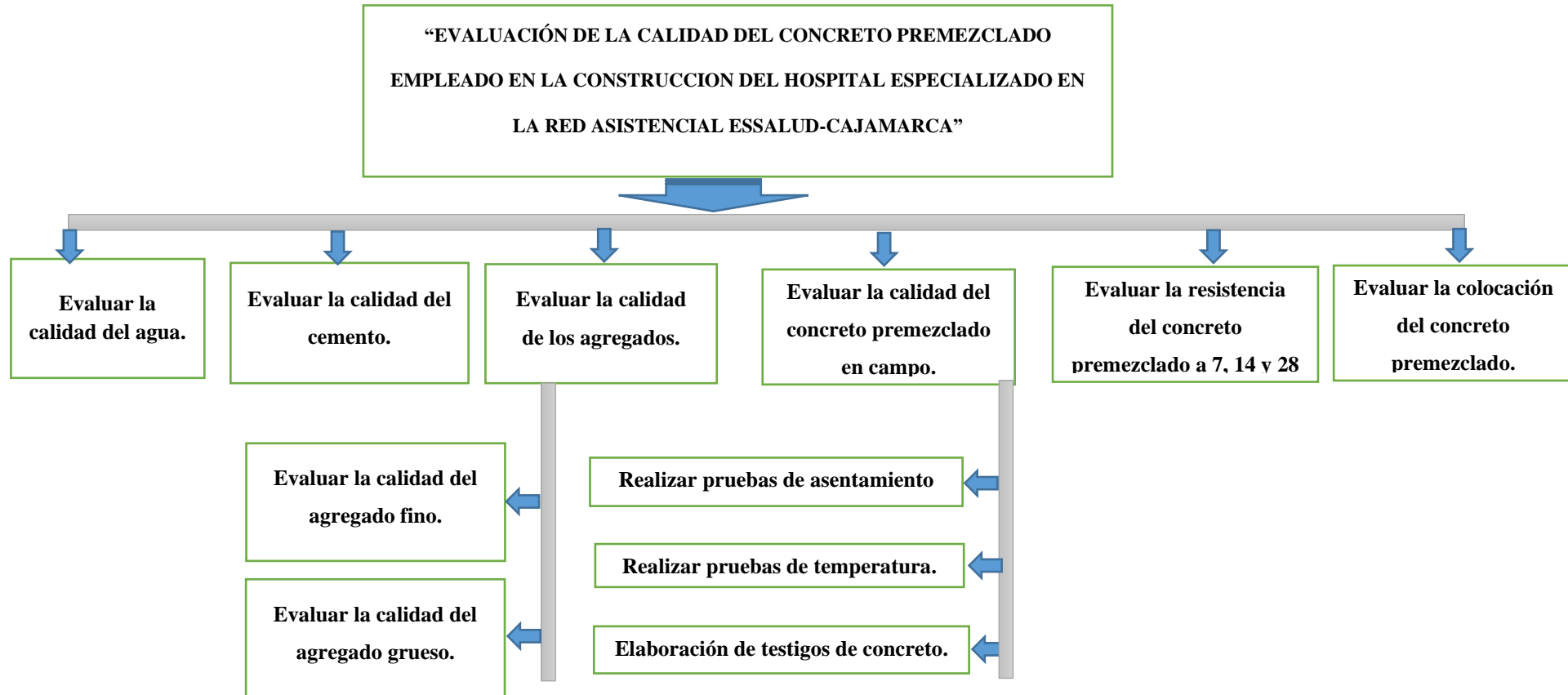
- Calidad del concreto premezclado.

3.3. Hipótesis

El concreto premezclado empleado en la construcción del Hospital Especializado en la Red Asistencial ESSALUD-Cajamarca cumple con los estándares de calidad.

3.4. Procedimiento de la investigación.

Gráfico 6. *Procedimiento a seguir para evaluar la calidad del concreto premezclado.*



3.4.1. *Evaluar la calidad del agua.*

El expediente técnico nos especifica que: “El agua a emplearse en la preparación del concreto, en principio, debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.” Para tal efecto se realizó pruebas de acuerdo con las normas NTP 339.088.

El agua que utiliza la planta de premezclados para la elaboración del concreto premezclado, es de procedencia subterránea, para verificar que cumpla con los requisitos especificados en el expediente técnico se procederá a evaluar los resultados de los ensayos con los límites que nos especifica la NTP 339.088.

3.4.2. *Evaluar la calidad del cemento.*

El expediente técnico nos especifica que: “El cemento es el indicado en el estudio de suelos y planos de estructuras, que cumpla con las NTP 344.009-74”. Por lo cual revisando los ensayos químicos realizados al suelo se deduce que los niveles de agresividad química de los suelos son leves por lo cual se recomendó utilizar el cemento tipo I.

La planta de premezclados elaboro el concreto premezclado siguiendo las recomendaciones del expediente técnico, lo cual presento el certificado de calidad del cemento Portland Tipo I Pacasmayo, para verificar que cumpla con los requisitos especificados en el expediente técnico se procederá a evaluar el certificado de calidad con los requisitos que nos especifica la NTP 344.099.

3.4.3. *Evaluar la calidad de los agregados*

El expediente técnico nos especifica que, las especificaciones están dadas por las normas NTP 400.037, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos.

Para verificar que estos cumplan con los estándares de calidad se procedió a evaluar los ensayos presentados de agregado fino y grueso.

3.4.3.1. Evaluar la calidad del agregado grueso.

La planta de premezclado utilizó la piedra H67 de procedencia de las canteras Conchambul y Rio Cajamarquino, lo cual para verificar que cumpla los requisitos especificados se procedió a evaluar los resultados de los ensayos con los límites especificados en la NTP 339.037.

3.4.3.2. Evaluar la calidad del agregado fino.

Debe ser limpia, silicosa y lavada y de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas, etc.

El expediente técnico nos da algunos límites que debe cumplir el agregado fino.

Tabla 7. *Límites de sustancias deletéreas en el agregado fino.*

Material/ descripción	% Permisible en peso
Material que pasa la malla N°200	3
Lutitas	1
Arcilla	1
Total, de otras sustancias deletéreas	2
Total, de todos los materiales deletéreos	5

Fuente: Expediente técnico.

La planta de premezclados utilizó agregado fino de procedencia de la cantera Crisnejas, por lo tanto, para verificar que el agregado fino cumpla con los requisitos especificados en NTP 400.037, se procedió a evaluar los ensayos presentados con los límites exigidos en la norma.

3.4.4. Evaluar la calidad del concreto premezclado en campo.

Para evaluar la calidad del concreto en campo implica realizar pruebas y observaciones para asegurar que este cumple con los estándares requeridos. Se utilizó pruebas comunes para evaluar la calidad del concreto en el lugar de trabajo:

3.4.4.1. Pruebas de asentamiento.

Se realizó la prueba de asentamiento en intervalos de cada 50 m³ de concreto premezclado que fue suministrado a la obra. Esta evaluación consistió en medir el grado de asentamiento del concreto recién colocado, lo cual es un indicador crucial de su consistencia y trabajabilidad. Mediante esta medida, se pudo monitorear y asegurar que el concreto mantuviera las características deseadas para su aplicación en la construcción.

3.4.4.2. Pruebas de temperatura.

Se realizó la prueba de temperatura cada 50m³ de concreto que llega a obra.

3.4.4.3. Elaboración de testigos de concreto.

Se elaboró 9 testigos de concreto cada 50 m³ de concreto premezclado vaciado.

3.4.5. Evaluar la resistencia del concreto premezclado a 7, 14 y 28 días.

Se realizaron pruebas de rotura y se evaluaron los resultados de las resistencias de los distintos elementos estructurales, de acuerdo con las especificaciones técnicas del expediente técnico.

3.4.6. Evaluar la colocación del concreto.

Se realizó la verificación en campo de la correcta colocación del concreto premezclado, utilizando hojas de verificación (Protocolo de concreto).

3.5. Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.

3.5.1. Tipo, nivel, periodo.

El tipo de estudio de esta investigación es aplicado. Se utilizará con fines aplicativos en ingeniería, ya que busca la aplicación de los conocimientos adquiridos

El nivel es descriptivo, ya que se evaluará el plan de calidad del concreto premezclado, el registro de roturas y los agregados correspondientes, con el fin de comprobar si cumple con los estándares de calidad.

3.5.2. Diseño de la Investigación.

La investigación es de tipo **no experimental**. En este contexto, la variable de análisis no fue modificada ni controlada durante el estudio, sino que se presentaba en su estado natural. Esto se aplica en el contexto de la tesis que trata sobre la evaluación de la calidad del concreto premezclado.

3.5.3. Enfoque de la Investigación.

De acuerdo a los tipos de datos analizados: cuantitativa, ya que buscó conocer la realidad a través de la recolección y el análisis de datos, para poder contestar la pregunta de investigación confiando ensayos de campo, laboratorio y verificación en la construcción del Hospital Especializado en la Red Asistencial ESSALUD-Cajamarca.

3.5.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación.

3.5.4.1. Población de estudio.

La población de estudio en esta investigación abarca todo el concreto premezclado utilizado en todos los elementos estructurales del proyecto.

3.5.4.2. Muestra.

La muestra seleccionada para la presente investigación son los elementos estructurales de concreto tales como columnas, vigas, losas de techo, placas, platea de cimentación, muros y zapatas.

3.5.4.3. Unidad de Análisis.

Calidad del concreto premezclado.

3.5.4.4. Unidad de Observación.

La unidad de observación en esta investigación son los testigos de concreto premezclado recolectados de cada elemento estructural.

3.5.5. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

3.5.5.1. Técnicas.

Se utilizarán las siguientes técnicas:

Medición: Dentro del alcance de esta investigación conlleva la implementación de una serie de procedimientos con el propósito de adquirir datos. Entre las acciones englobadas se encuentra la medición del asentamiento, la cual tiene como objetivo evaluar la consistencia y la facilidad de manejo del concreto durante su proceso de colocación. Asimismo, se efectúa la recolección de muestras de testigos para verificar su resistencia a la compresión. Adicionalmente, se llevan a cabo mediciones de temperatura. Estas mediciones no solamente aportan información vital para asegurar la calidad y adecuación del concreto empleado en la construcción, sino que también posibilitan la realización de comparaciones, la toma de decisiones informadas y la garantía del cumplimiento de los estándares y especificaciones necesarios para lograr un rendimiento estructural óptimo.

Observación: Se realizaron inspecciones visuales antes, durante y después de la colocación del concreto premezclado, con el fin de verificar la uniformidad, homogeneidad y correcta compactación del material, además de asegurar la realización de su respectivo proceso de curado.

Revisión Documental: Se realizaron revisiones exhaustivas de las normativas y estándares relevantes relacionados con la calidad del concreto premezclado. Además, se llevaron a cabo análisis de tesis previas y estudios similares que se centraron en la evaluación de la calidad de dicho concreto. Asimismo, se procedió a un detenido análisis de la documentación correspondiente al proyecto en estudio, incluyendo las especificaciones técnicas, con el fin de comprender a fondo los requisitos específicos de calidad aplicables al concreto premezclado.

3.5.5.2. Instrumentos.

- Expediente técnico.
- Formatos para la verificación de la colocación del concreto (PROTOCOLO).
- Formatos para los ensayos de rotura de concreto.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (E.060).
- Normas Indecopi.
- Registros de calidad.
- Registro de concreto fresco.

3.5.6. Equipos, materiales, insumos, etc.

3.5.6.1. Equipos:

- Prensa de concreto.
- Wincha para medir el asentamiento del concreto.

- Termómetros de Registro.
- Vernier para medir diámetro de los testigos de concreto.
- Cono de Abrams.
- Piscina temperada para curado de testigos de concreto.
- Cilindros de ensayo.

3.5.6.2. Materiales:

- Concreto Premezclado.
- Cemento.
- Agregado fino.
- Agregado grueso.

3.5.7. Presentación de resultados.

3.5.7.1. Calidad del agua.

Resultados de los ensayos realizados para verificar la calidad del agua, presentados por la planta de premezclados.

Tabla 8. Resultados de los ensayos químicos del agua.

Resultados de los Ensayos para Verificar la Calidad del Agua				
Ensayo	Limites Según las Normas Aplicables		Resultado	
		(%)	-	%
Contenido de Sulfatos en el agua (NTP 339.229)	0.07	ppm	75.66	0.0075
Contenido de cloruros en el agua (NTP 339.076)	0.02	ppm	53.90	0.0054
Alcalinidad	0.86	ppm	33.00	0.0033
Solidos totales	2.5	ppm	64.1	0.0064
Materia Orgánica (NTP 339.072)	2.5	ppm	1.21	0.0001
PH	---	---		7

NOTA: En la **tabla 08** se presenta los resultados de los ensayos químicos del agua evaluados dentro de los límites exigidos por las normas aplicables.

3.5.7.2. Calidad del Cemento.

Resultados de la calidad del cemento, evaluados con los límites exigidos por la NTP 334.009.

Tabla 9. Resultados de los ensayos químicos y físicos del cemento.

Ensayos Químicos			
Requisitos	Especificación	Resultado	Condición
MgO (%)	6.0 máx.	2.5	cumple
SO ₃ (%)	3.0 máx.	2.8	cumple
Perdida por Ignición (%)	3.5 máx.	2.8	cumple
Residuo Insoluble (%)	1.5 máx.	0.4	cumple
Ensayos Físicos			
Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	8	cumple
Superficie específica (cm ² /g)	2600 mín.	4030	cumple
Expansión autoclave (%)	0.80 máx.	0.05	cumple
Densidad (g/cm ³)	---	3.11	cumple
Resistencia a la compresión (MPa)			
1 día	---	15.8	cumple
3 día	12 mín.	28.1	cumple
7 día	19 mín.	34.7	cumple
28 día	28 mín.	43.3	cumple
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)			
Inicial	45 mín.	109	cumple
Final	375 máx.	230	cumple

Nota: En la **tabla 09** se presenta los resultados de la calidad del cemento evaluados con los límites exigidos por las normas aplicables.

3.5.7.3. Calidad del agregado fino.

Resultados de los ensayos realizados al agregado fino proveniente del acopio en planta evaluado con los límites exigidos en la NTP 400.037, los cuales fueron presentados por la planta de premezclados, con el propósito de verificar su calidad.

Tabla 10. *Resultados del análisis granulométrico.*

Malla		% Mínimo que pasa	% que pasa	% Máximo que pasa	Condición
Tamiz	mm				
3/8 in	9.5	100.0%	99.80%	100.0%	cumple
N° 4	4.75	100.0%	92.20%	100.0%	cumple
N° 8	2.36	95.0%	75.90%	100.0%	cumple
N° 16	1.18	70.0%	62.30%	100.0%	cumple
N° 30	0.6	40.0%	50.60%	75.0%	cumple
N° 50	0.3	10.0%	25.30%	35.0%	cumple
N° 100	0.15	2.0%	6.30%	15.0%	cumple
N° 200	0.075	0.0%	0.40%	2.0%	cumple

Nota: En la **tabla 10** se presenta la evaluación de los resultados del análisis granulométrico del agregado fino con los requerimientos según la NTP 400.037

Tabla 11. *Módulo de fineza del agregado fino.*

Módulo de fineza	Mínimo	Resultado	Máximo	Condición
	2.3	2.88	3.1	cumple

Nota: En la **tabla 11** se presenta la evaluación del módulo de fineza según los límites exigidos por la NTP 400.037.

Tabla 12. Resultados de sustancias deletéreas en el agregado fino.

Ensayo	Especificación (%)	Resultado
Determinación del porcentaje de terrones de arcilla y partículas desmenuzables (NTP400.015)	3.0 máx.	1.2
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200)		
Concreto sujeto a abrasión	3 máx.	0.4
Otros concretos	5 máx.	
Contenido de sulfatos SO ₄ (NTP 400.042)	1.2 máx.	0.006
contenido de cloruros CI (NTP 400.042)	0.1 máx.	0.003
Durabilidad al sulfato de Sodio NTP 400.016	10 máx.	4.26

Nota: En la **tabla 12** se presenta los resultados de sustancias deletéreas encontradas en el agregado fino evaluadas con los límites exigidos por las Normas Aplicables.

3.5.7.4. Calidad del agregado grueso.

Resultados de los ensayos realizados al agregado grueso proveniente del acopio en planta; para verificar la calidad.

Tabla 13. Resultados del análisis granulométrico del agregado grueso.

Malla	% Mínimo que	% que	% Máximo	Condición	
Tamiz mm	pasa	pasa	que pasa		
1 plg	25	100.0%	100.00%	100.0%	cumple
3/4 plg	19	90.0%	97.90%	100.0%	cumple
1/2 plg	12.5	45.0%	58.50%	75.0%	cumple
3/8 plg	9.5	20.0%	31.70%	55.0%	cumple
N° 4	4.75	0.0%	7.10%	10.0%	cumple
N° 8	2.36	0.0%	2.80%	5.0%	cumple

Nota: En la **tabla 13** se presenta la evaluación de los resultados del análisis granulométrico del agregado grueso con los requerimientos según la NTP 400.037.

Tabla 14. Resultados de sustancias deletéreas en el agregado grueso.

Ensayo	Especificación (%)	Resultado
Determinación del porcentaje de terrones de arcilla y partículas desmenuzables (NTP400.015)	5.0 máx.	0.45
Material más fino que la malla normalizada 75 μm (No. 200):	1.0 máx.	0.6
Carbón y lignito	1.0 máx.	0.007
Contenido de sulfatos SO_4 (NTP 400.042)	1.0 máx.	0.006
contenido de cloruros Cl (NTP 400.042)	0.1 máx.	0.003
Durabilidad al sulfato de Sodio NTP 400.016	12 máx.	6.64

Nota: En la **tabla 14** se presenta los resultados de sustancias deletéreas encontradas en el agregado grueso evaluadas con los límites exigidos por las Normas Aplicables.

Tabla 15. Resultados del Ensayo a la Abrasión del Agregado Grueso.

Resistencia Mecánica del Agregado Grueso (NTP 400.019)	
Especificación	Ensayo (%)
50% máx.	25.7

Fuente: En la **tabla 15** se presenta los resultados del ensayo a la abrasión del agregado grueso evaluado con los límites exigidos por la NTP 400.037

3.5.7.5. Evaluar la calidad del concreto premezclado en campo.

3.5.7.5.1 Pruebas de Asentamiento.

Resultados obtenidos de las pruebas de asentamiento, llevadas a cabo durante la etapa de vaciado del concreto premezclado en distintos componentes estructurales, evidencian la comprobación in situ de la trabajabilidad del concreto antes de su vertido.

Tabla 16. *Asentamiento del concreto premezclado.*

Datos obtenidos en campo.			
Elemento.	Asentamiento Max. (in)	Asentamiento promedio. (in)	Asentamiento Min. (in)
Capitel (f'c=350 kg/cm ²)	7	6	4
Columnas (f'c=280 kg/cm ²)	8	6.5	4
Columnas (f'c=350 kg/cm ²)	7	6	4.5
Escaleras (f'c=280 kg/cm ²)	8	6.5	5.5
Losa de techo y vigas (f'c=280 kg/cm ²)	8	6.5	5
Losa de techo y vigas (f'c=350 kg/cm ²)	8.5	6.5	4
Falsa Zapata (f'c=100 kg/cm ²)	7	6	5
Muros (f'c=280 kg/cm ²)	7.5	6	4
Muros (f'c=350 kg/cm ²)	7.5	5.5	4
Pedestales (f'c=350 kg/cm ²)	7.5	6	5
Placas (f'c=280 kg/cm ²)	8.5	6.5	5.5
Placas (f'c=350 kg/cm ²)	7.5	6	5.5
Plata de cimentación f'c=350 kg/cm ²)	7.5	6.5	4
Plata de cimentación f'c=450 kg/cm ²)	7	6.5	5.5
Zapatas (f'c=280 kg/cm ²)	7	6.5	5
Solado (f'c=100 kg/cm ²)	6.5	6	5.5

Nota: Asentamiento promedio, mínimo y máximo del concreto premezclado.

En la **Tabla 16** se presenta que el asentamiento promedio del concreto premezclado varía entre 5.5 y 6.5 pulgadas, lo que indica que esta mezcla es trabajable. Con el fin de evitar grietas y segregaciones, se aprobó la utilización de un concreto trabajable con una consistencia de 5 pulgadas. Según la norma ASTM C 94, la tolerancia permitida en la prueba es de $\pm 1 \frac{1}{2}$ pulgadas (de $3 \frac{1}{2}$ a $6 \frac{1}{2}$ pulgadas). Por lo tanto, podemos concluir

que, al evaluar los resultados de las pruebas realizadas, se cumple con los límites exigidos por la norma.

3.5.7.5.2 Pruebas de temperatura.

Resultados de las pruebas de temperatura realizadas en campo desde que empezó a vaciarse el concreto premezclado en los diferentes elementos estructurales. Se verifico en campo la temperatura del concreto antes del vaciado.

Tabla 17. *Temperatura del concreto premezclado.*

Datos obtenidos en campo			
Elemento.	Temperatura Max.	Temperatura promedio.	Temperatura Min.
Capitel (f'c=350 kg/cm ²)	25.5	23.2	21.5
Columnas (f'c=280 kg/cm ²)	26.8	23.8	21.2
Columnas (f'c=350 kg/cm ²)	26.3	24.9	23.9
Escaleras (f'c=280 kg/cm ²)	26.9	23.8	21.2
Losa de techo y vigas (f'c=280 kg/cm ²)	27.6	23.9	20.5
Losa de techo y vigas (f'c=350 kg/cm ²)	26.9	24.4	21.5
Falsa Zapata (f'c=100 kg/cm ²)	26.5	23.4	21.3
Muros (f'c=280 kg/cm ²)	26.5	24.0	21.5
Muros (f'c=350 kg/cm ²)	27.1	24.8	21.9
Pedestales (f'c=350 kg/cm ²)	26.9	24.9	21.6
Placas (f'c=280 kg/cm ²)	27.2	23.8	20.9
Placas (f'c=350 kg/cm ²)	23.1	24.9	23.1
Plata de cimentación f'c=350 kg/cm ²)	27.9	25.2	21.9
Plata de cimentación f'c=450 kg/cm ²)	27.6	25.9	23.6
Zapatillas (f'c=280 kg/cm ²)	25.6	22.8	21.3
Solado (f'c=100 kg/cm ²)	26.5	23.2	20.5

En la **Tabla 17** se muestra la temperatura promedio del concreto premezclado, y se destacan los resultados más relevantes, donde se observa que la temperatura máxima promedio es de 25.9 °C. Según ACI 301, se recomienda que la temperatura del concreto fresco esté comprendida entre 10°C y 32°C al momento de su colocación. Por lo tanto, podemos concluir que, al evaluar los resultados de las pruebas realizadas, se cumple con los límites exigidos por la norma.

3.5.7.5.3 *Elaboración de testigos de concreto.*

Tabla 18. *Frecuencia de muestreo de concreto para los ensayos de resistencia.*

Elemento.	N° de Probetas	Frecuencias
Capitel (f'c=350 kg/cm ²)	162	18
Columnas (f'c=280 kg/cm ²)	1062	118
Columnas (f'c=350 kg/cm ²)	63	7
Escaleras (f'c=280 kg/cm ²)	504	56
Losa de techo y vigas (f'c=280 kg/cm ²)	2502	278
Losa de techo y vigas (f'c=350 kg/cm ²)	378	42
Falsa Zapata (f'c=100 kg/cm ²)	405	45
Muros estructurales (f'c=280 kg/cm ²)	378	42
Muros estructurales (f'c=350 kg/cm ²)	270	30
Pedestales (f'c=350 kg/cm ²)	252	28
Placas (f'c=280 kg/cm ²)	657	73
Placas (f'c=350 kg/cm ²)	126	14
Platea de cimentación f'c=350 kg/cm ²)	1359	151
Platea de cimentación f'c=450 kg/cm ²)	63	7
Zapatas (f'c=280 kg/cm ²)	153	17
Solado (f'c=100 kg/cm ²)	153	17

Nota: Muestreo de probetas de concreto realizadas en campo.

En la **tabla 18** se muestra el número de probetas realizadas para cada elemento estructural, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana 339.033. Según la Norma Técnica de Edificación E.060, se considera que un ensayo de resistencia consiste en tomar el promedio de las resistencias de tres probetas cilíndricas de 100 mm de diámetro por 200 mm de altura, las cuales son moldeadas a partir de la misma muestra de concreto. Por lo tanto, se realizaron 9 probetas por cada frecuencia para ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días, respectivamente.

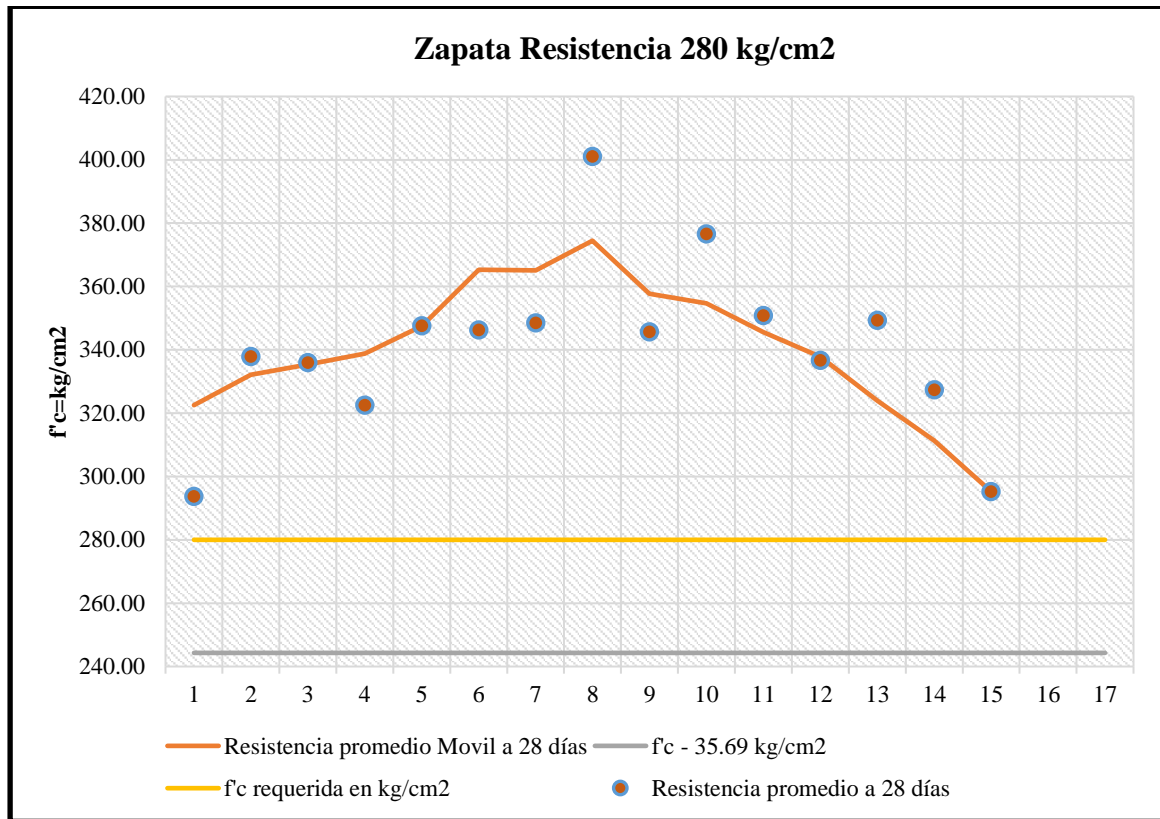
3.5.7.6. Evaluar la resistencia del concreto premezclado a 7, 14 y 28 días.

Tabla 19. *Requerimientos de resistencia según el expediente técnico.*

Especificaciones	
	Solado $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$, Mezcla 1:12 (Cemento: Hormigón)
Concreto simple	Cimiento corrido. $f'c=100 \text{ (kg/cm}^2)$, Mezcla 1:10 (Cemento: Hormigón +30% P.G)
	Losa de concreto (sobre terreno) y gradas $f'c=100 \text{ (kg/cm}^2)$
	Edificio principal -Platea de cimentación, pedestales, columnas y placas del sótano 2, capiteles del nivel de aislamiento $f'c=350 \text{ (kg/cm}^2)$
Concreto reforzado	Edificio principal -Losas de techo, sótano 1 @ nivel 7: columnas, vigas escaleras, muros estructurales. $f'c=280 \text{ (kg/cm}^2)$
	Edificios complementarios - columnas, vigas, techos, escaleras, rampas y muros $f'c=280 \text{ (kg/cm}^2)$

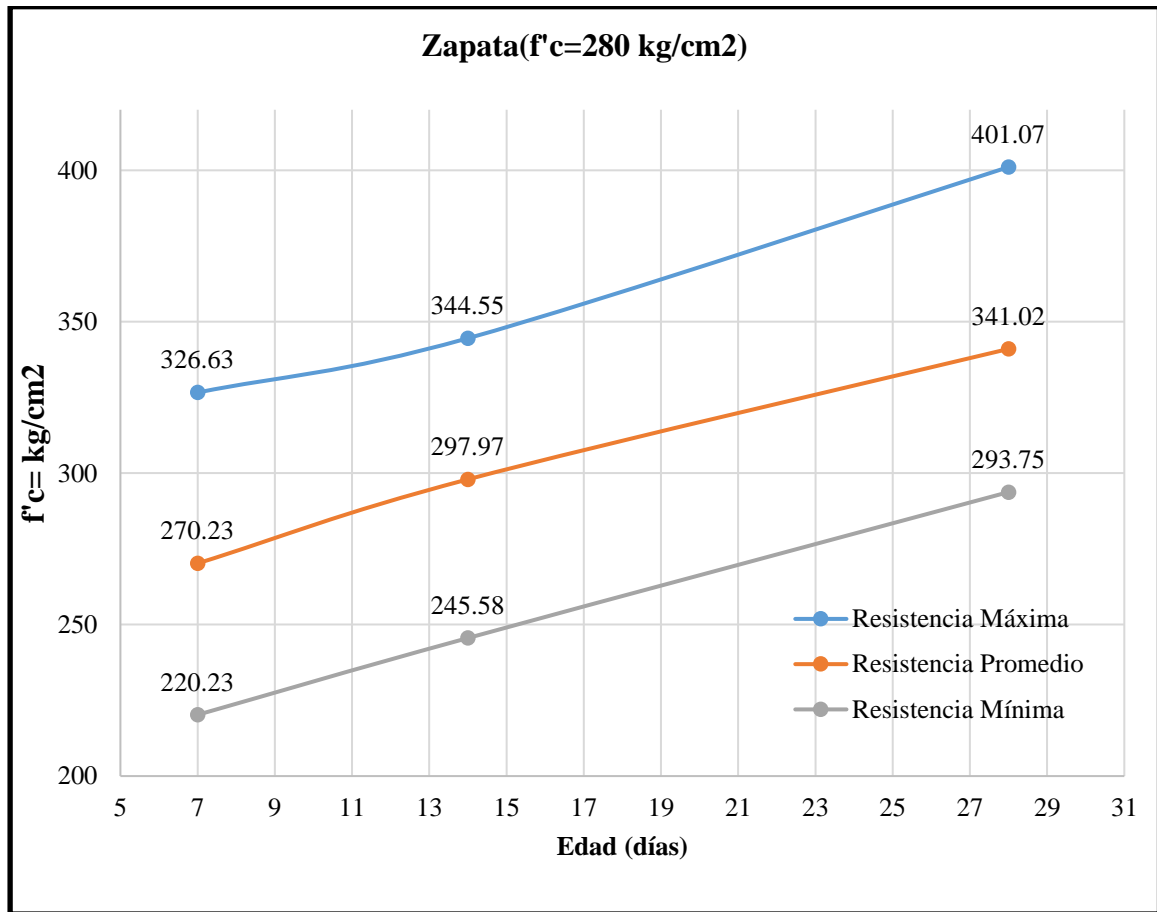
Fuente: Expediente Técnico.

Figura 5. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Zapata $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$).



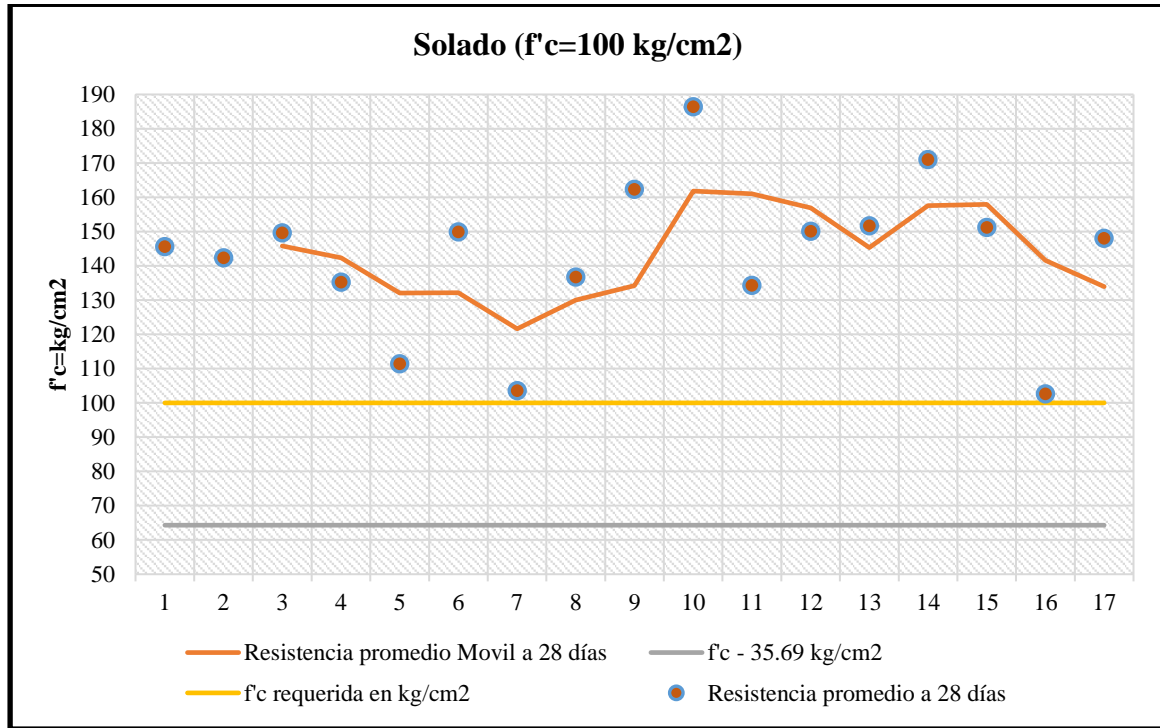
En el **Figura 5** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (zapata) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en la RNE E.060. Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 6. Evolución de la resistencia del concreto (Zapata $f'c=280\text{kg/cm}^2$).



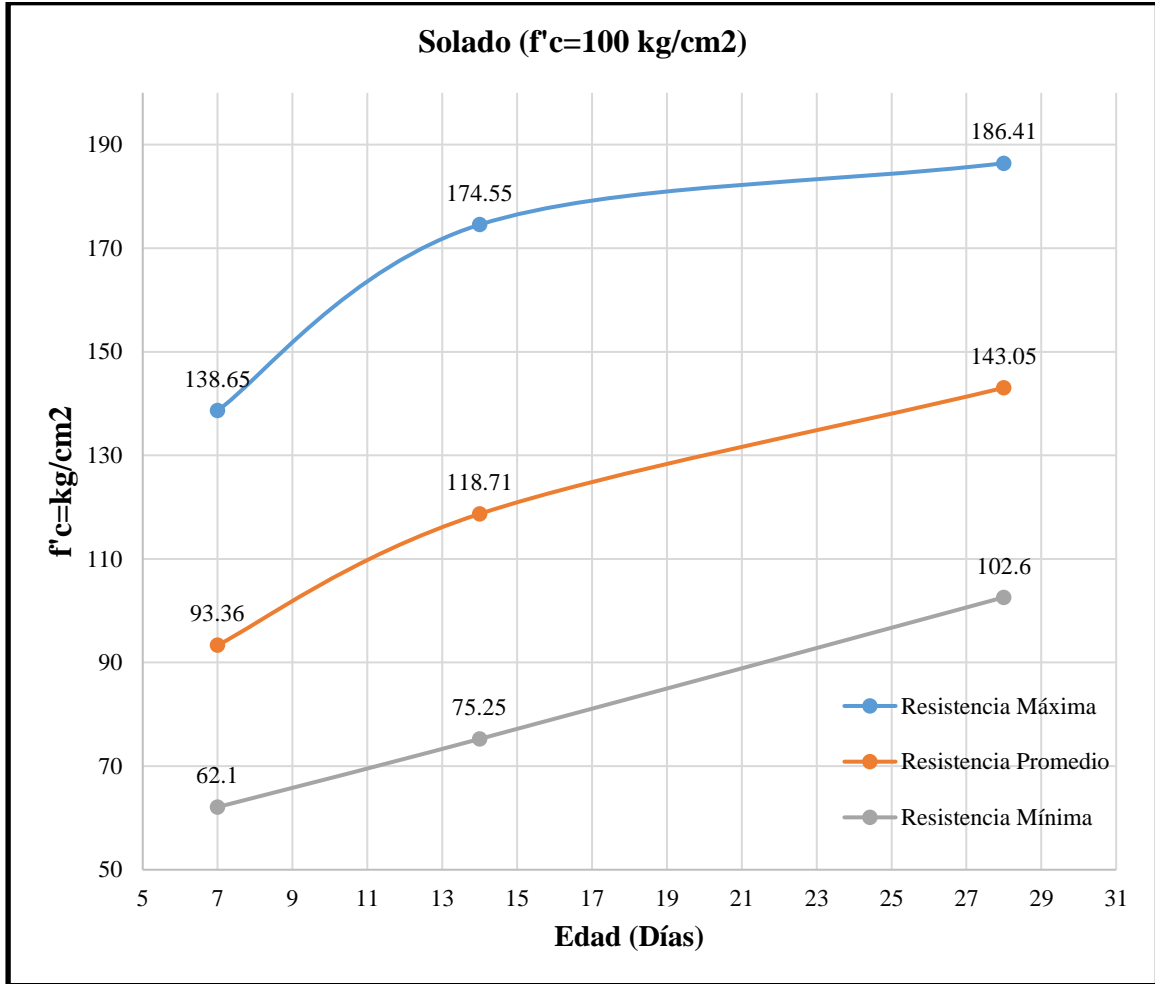
En la **Figura 6** se muestra la evolución de la resistencia a la compresión del concreto en la zapata estructural en intervalos de 7, 14 y 28 días de proceso de curado. Se destaca que la resistencia promedio a los 28 días alcanza los 341.02 kg/cm^2 , acompañada de un valor máximo de 401.07 kg/cm^2 y un mínimo de 293.75 kg/cm^2 .

Figura 7. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Solado $f'c=100$ kg/cm²).



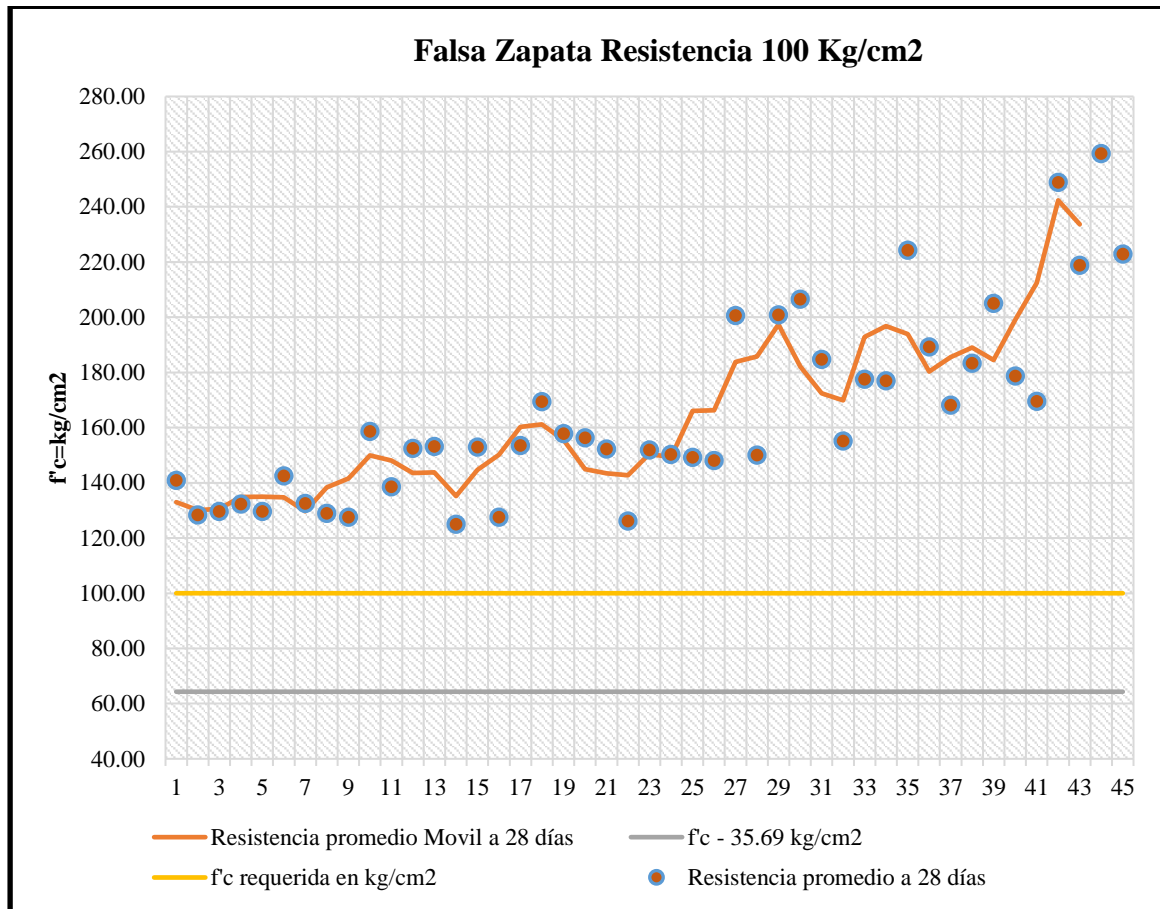
En la **figura 7** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto base para la disposición de los elementos estructurales superiores (solado) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 8. Evolución de la resistencia del concreto (Solado $f'c=100$ kg/cm²).



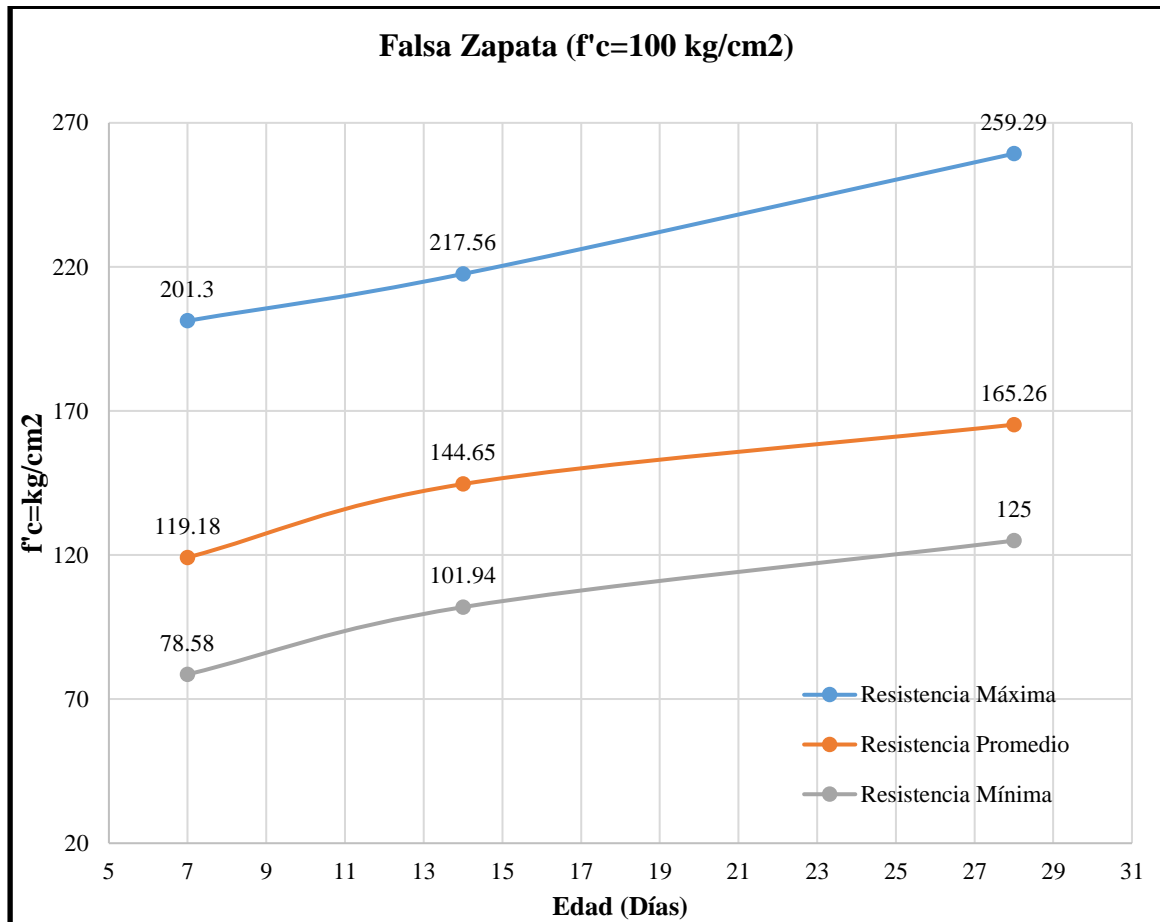
En la **Figura 08** se muestra la evolución de la resistencia a la compresión del concreto base para la disposición de los elementos estructurales superiores (solado) a edades de 7, 14 y 28 días de curado. Se observa que la resistencia promedio lograda por el concreto a los 28 días se establece en 143.05 kg/cm², con una resistencia máxima destacada de 186.41 kg/cm² y una mínima de 102.6 kg/cm².

Figura 9. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Falsa zapata $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$).



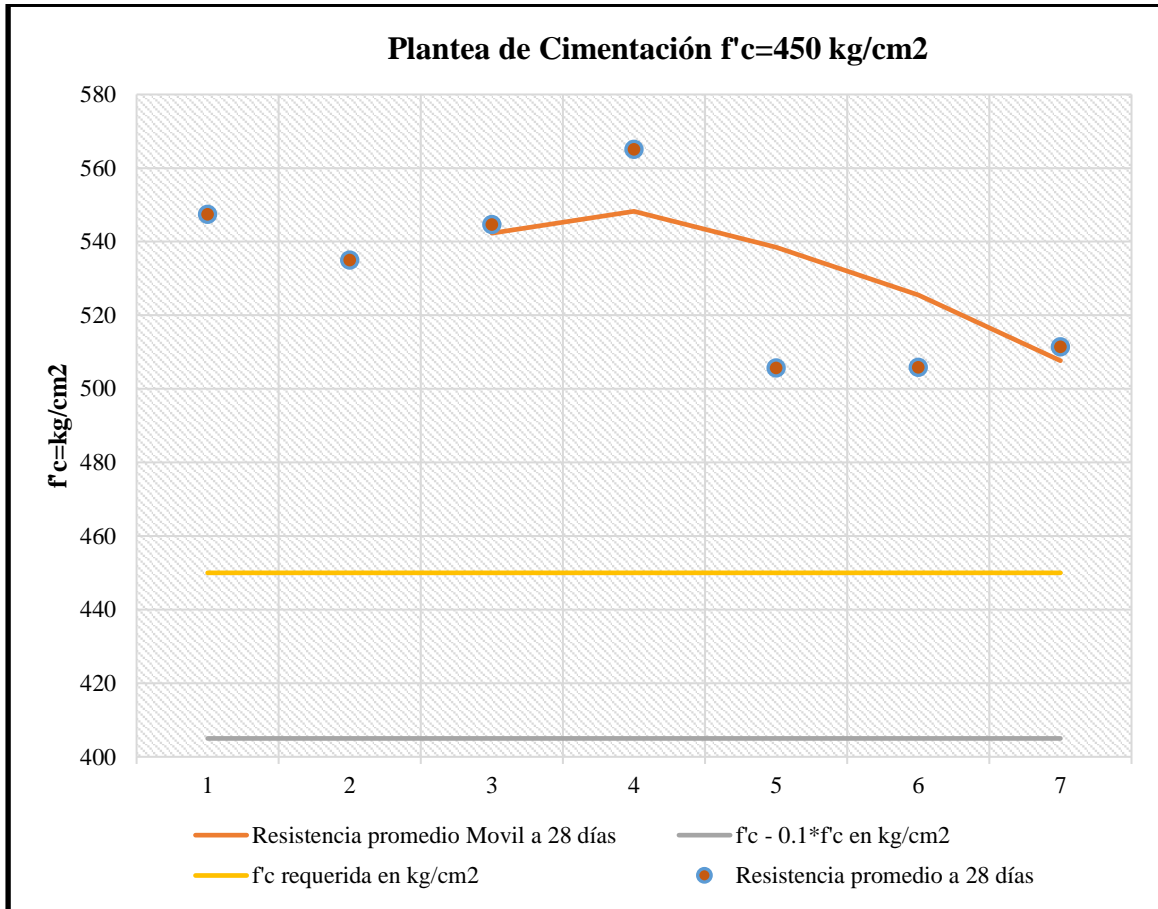
En la **figura 09** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto para base de apoyo (falsa zapata) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 10. Evolución de la resistencia del concreto (Falsa Zapata $f'c=100$ kg/cm²).



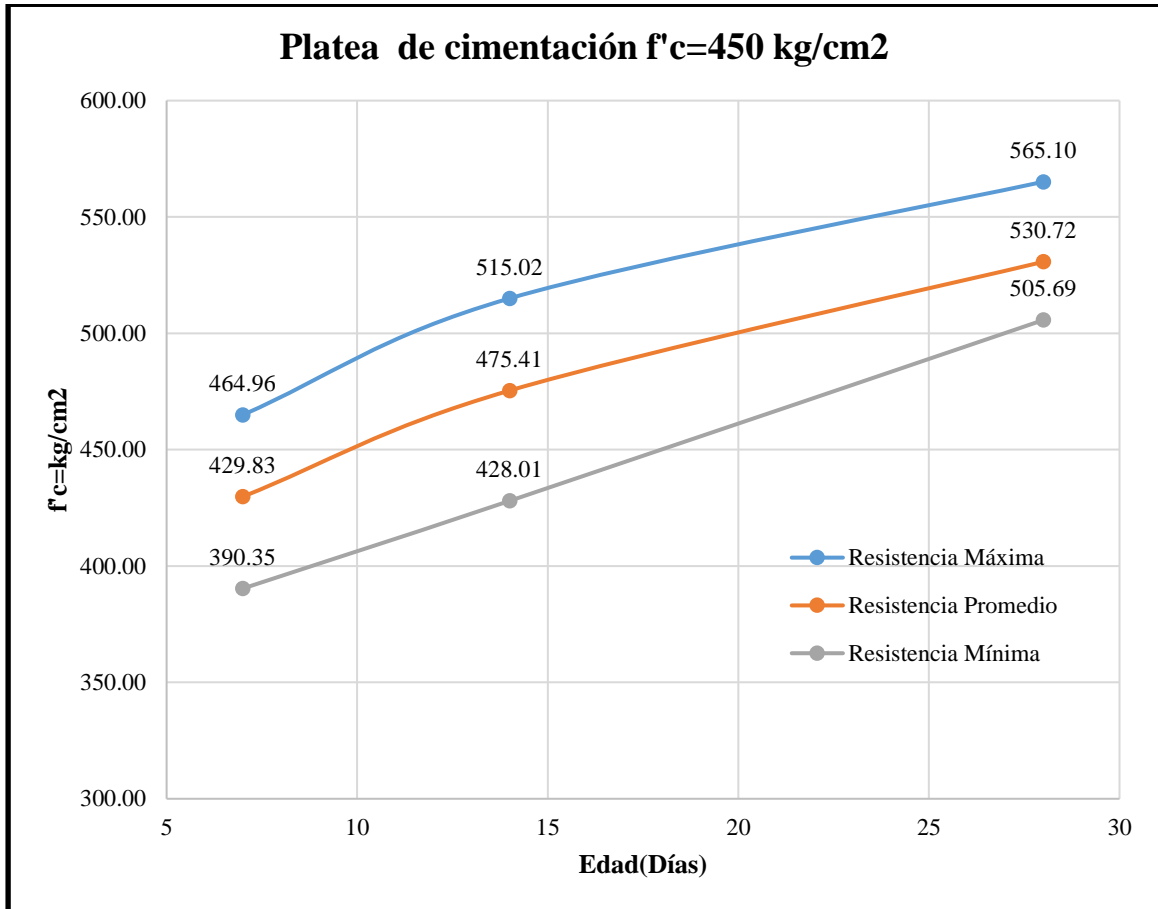
En la **Figura 10** se muestra la evolución de la resistencia a la compresión del concreto empleado en la falsa zapata, en distintas edades de curado: 7, 14 y 28 días. Se destaca que la resistencia promedio alcanzada a los 28 días es de 165.26 kg/cm², junto con una resistencia máxima registrada de 259.29 kg/cm² y una resistencia mínima a los 28 días de 125 kg/cm².

Figura 11. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Platea de cimentación $f'c=450 \text{ kg/cm}^2$).



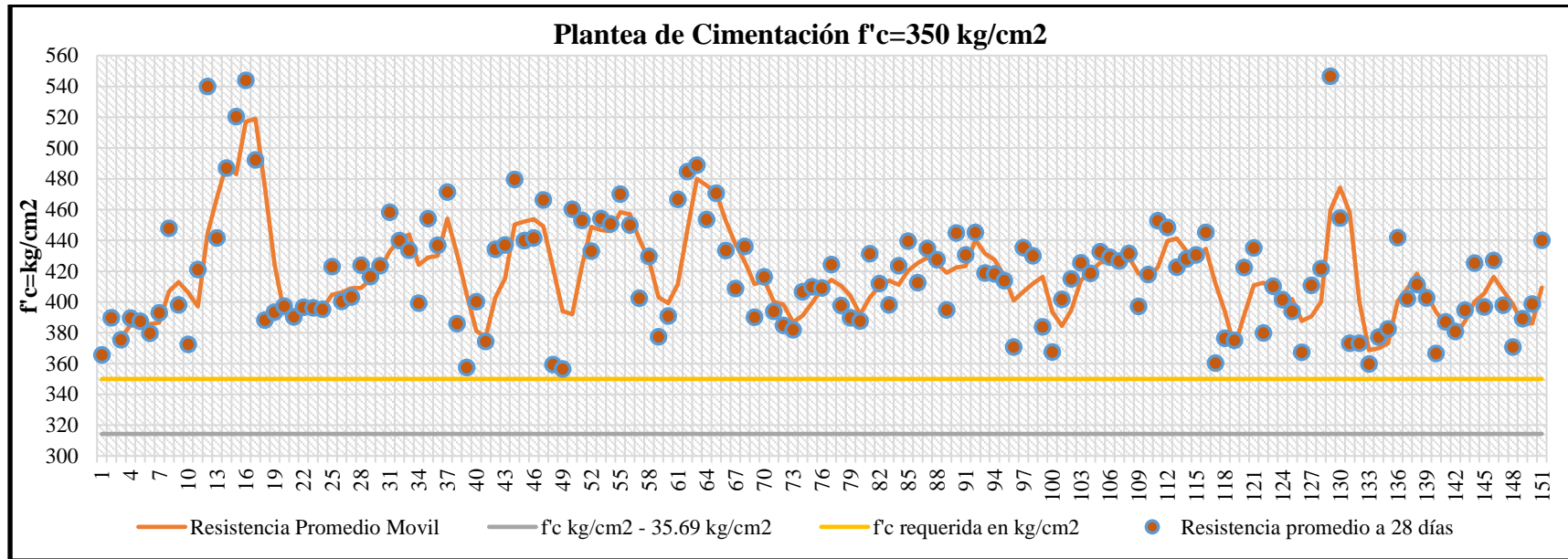
En el **Figura 11** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (platea de cimentación $f'c=450 \text{ kg/cm}^2$) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de $0.1 f'c$ ”.

Figura 12. Evolución de la resistencia del concreto (Platea de cimentación $f'c=450$ kg/cm²).



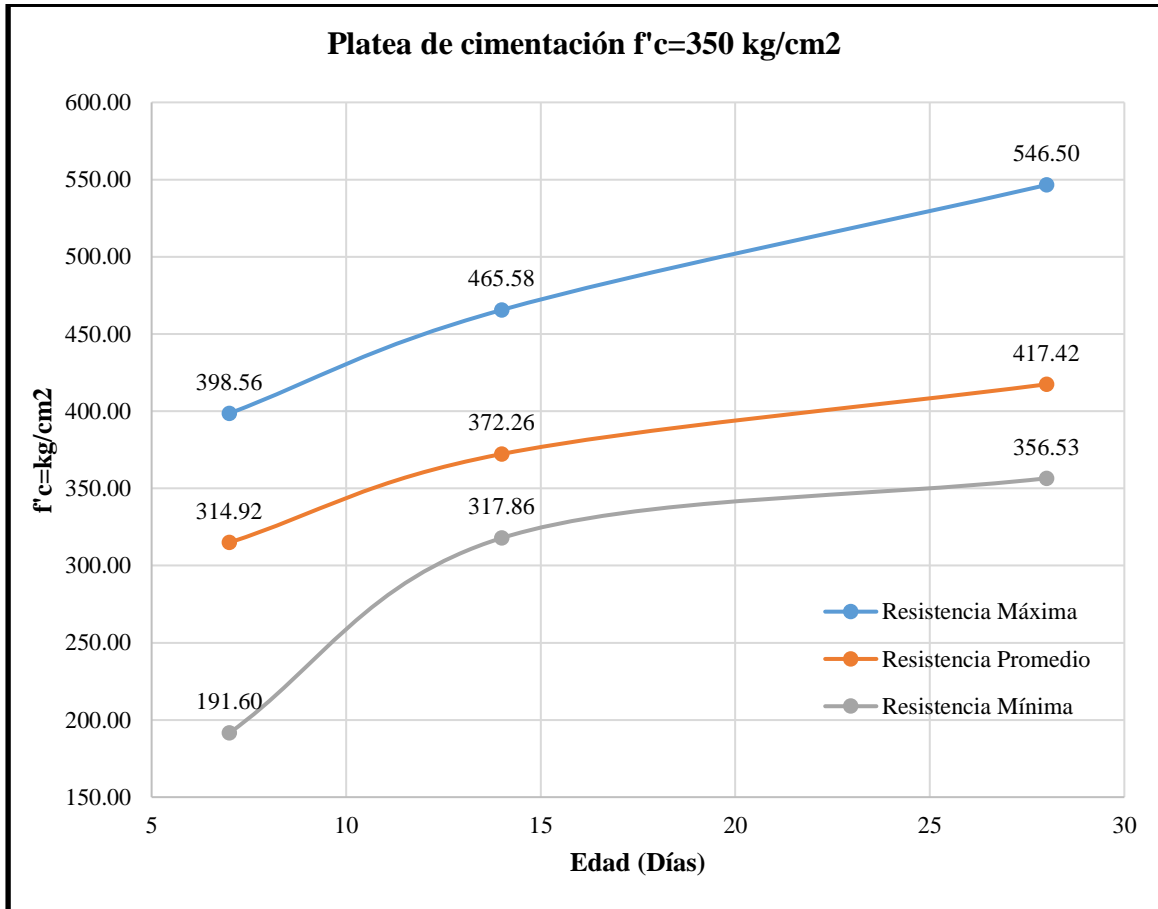
En la **Figura 12** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado utilizado en el elemento estructural de la platea de cimentación. Esta evaluación abarca distintos lapsos de curado: 7, 14 y 28 días. En este contexto, se destaca que la resistencia promedio alcanzada a los 28 días es de 530.72 kg/cm². Además, se registra un valor máximo de resistencia de 565.10 kg/cm² y un mínimo de 505.69 kg/cm² a los 28 días.

Figura 13. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Platea de cimentación $f'c=350$ kg/cm²).



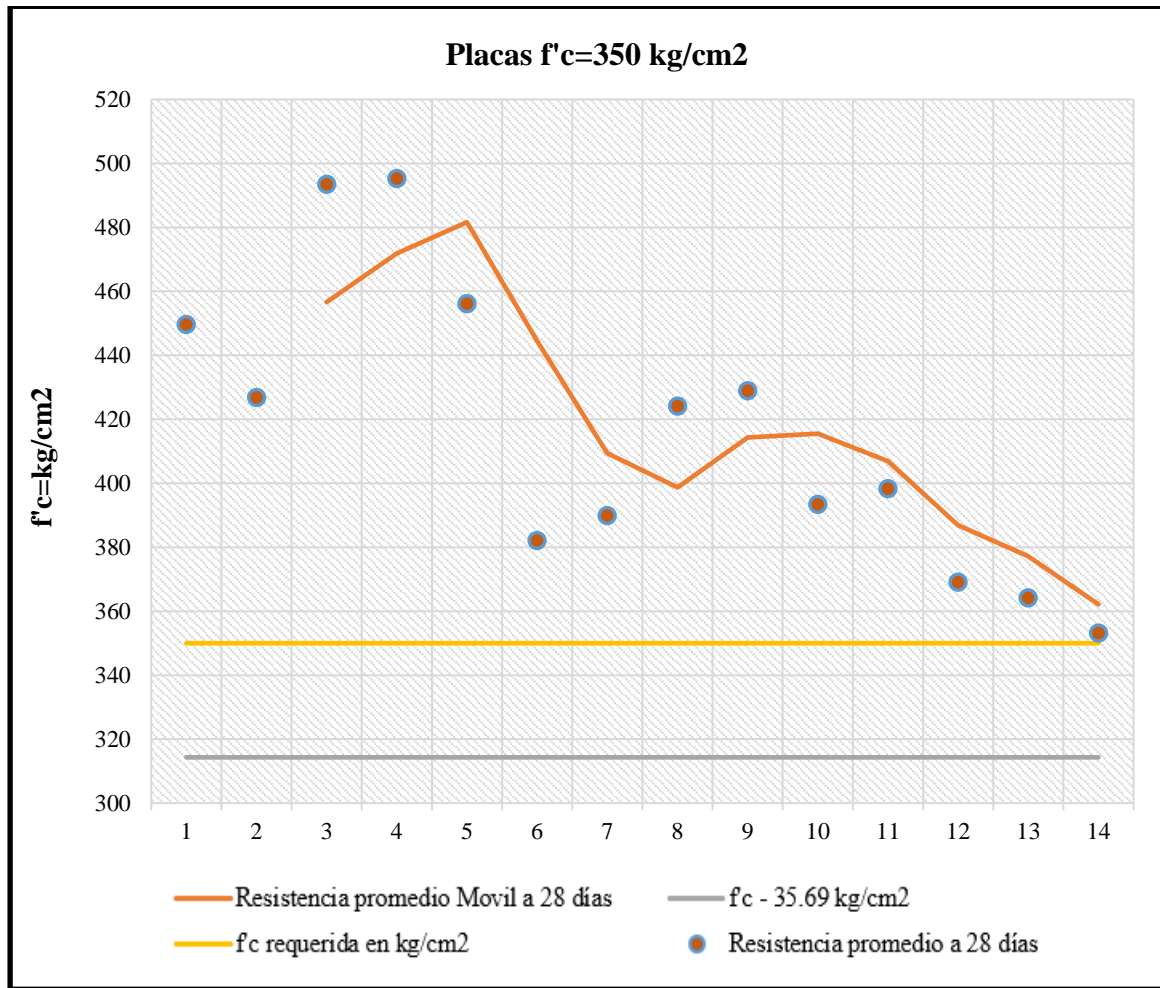
En la **figura 13** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (platea de cimentación $f'c=350$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 14. Evolución de la resistencia del concreto (Platea de cimentación $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$).



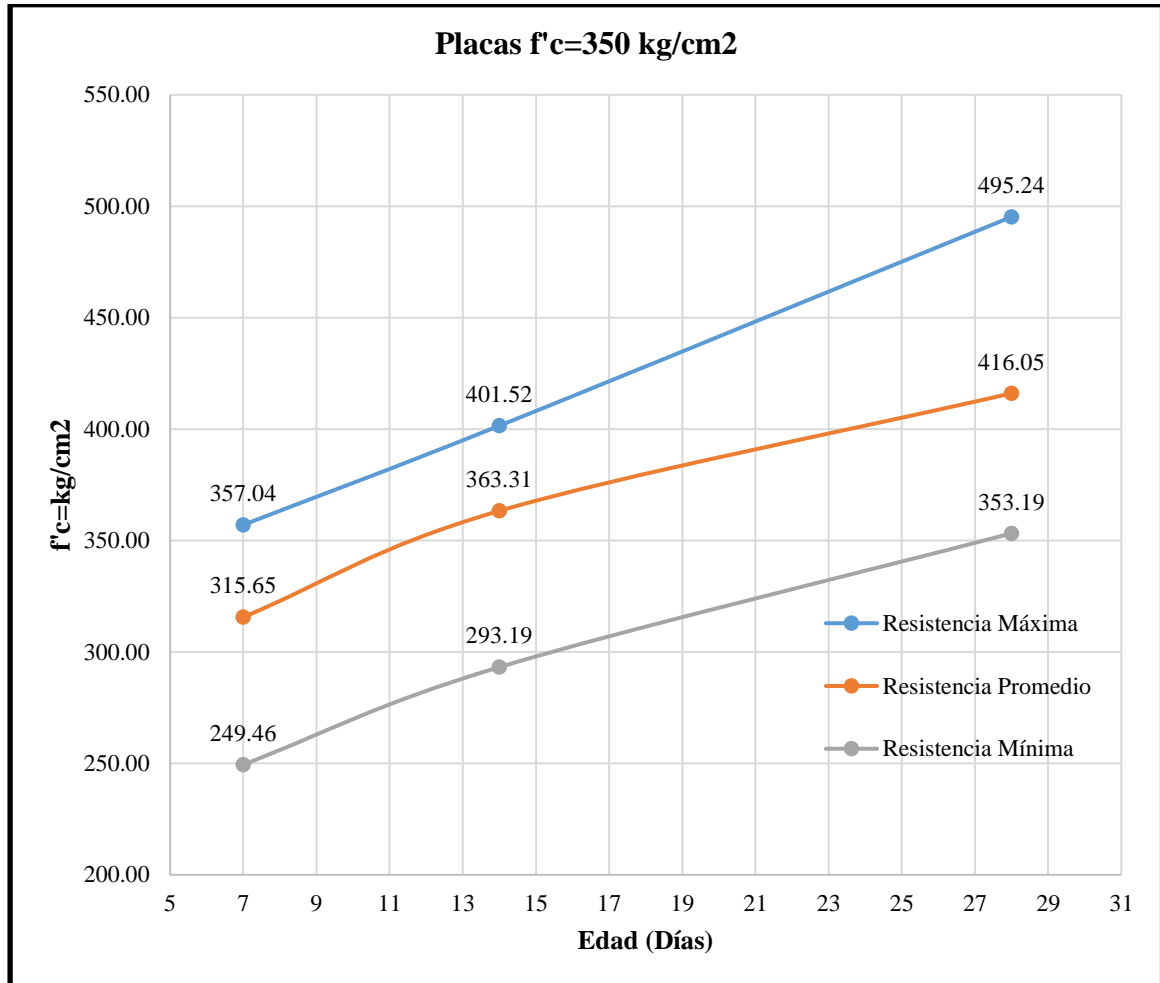
En la **Figura 14** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado en el elemento estructural platea de cimentación. Este análisis abarca distintas etapas de curado: 7, 14 y 28 días. Se destaca que la resistencia promedio alcanzada a los 28 días es de 417.42 kg/cm². Además, se identifica un valor máximo de resistencia de 546.50 kg/cm² y un mínimo de 356.53 kg/cm² a los 28 días.

Figura 15. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Placas $f'c=350$ kg/cm²).



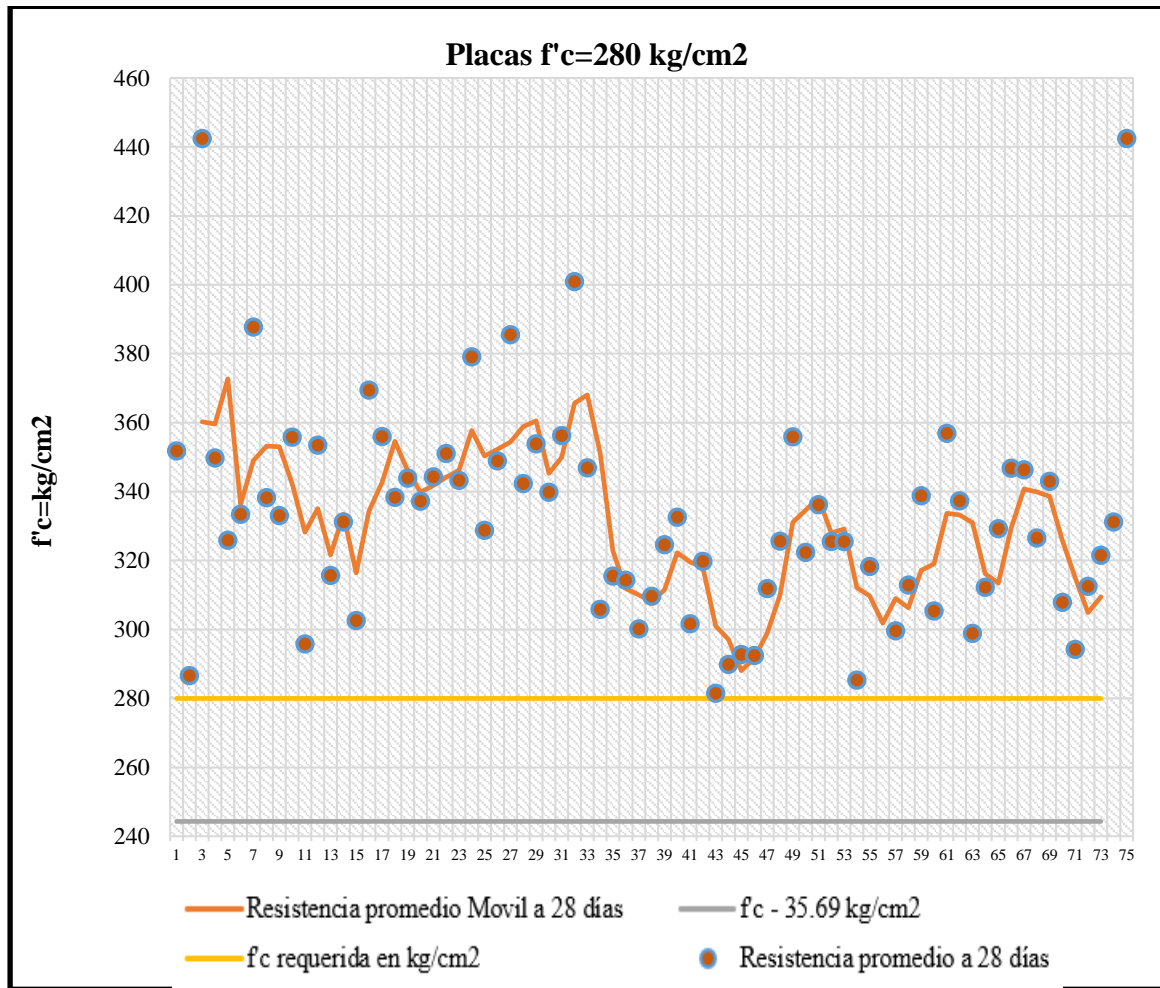
En la **figura 15** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (placas $f'c=350$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 16. Evolución de la resistencia del concreto (Placas $f'c=350$ kg/cm²).



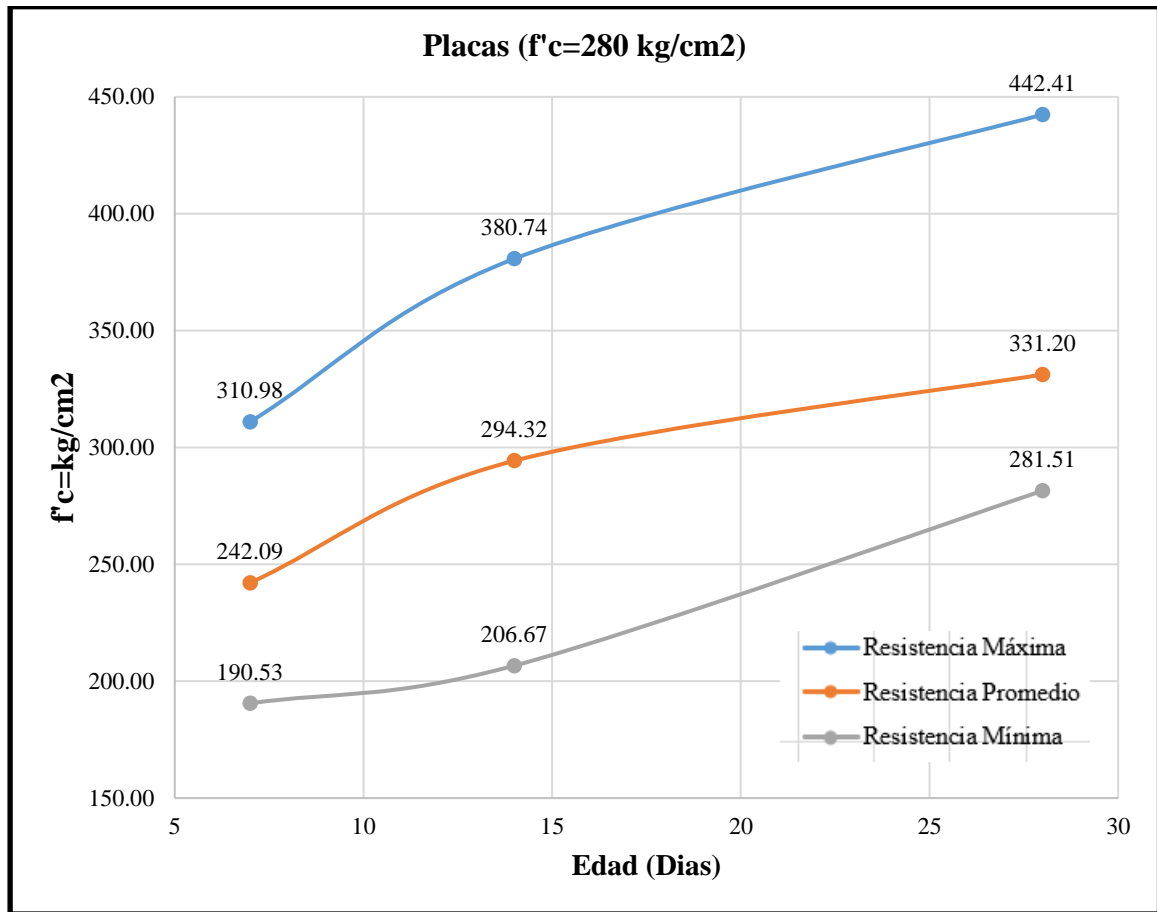
En la **Figura 16** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado de la placa estructural, con una resistencia especificada de 350 kg/cm², a diferentes edades de curado: 7, 14 y 28 días. Se observa que la resistencia promedio alcanzada por el concreto a los 28 días es de 416.05 kg/cm², y se registra una resistencia máxima de 495.24 kg/cm² y resistencia mínima a 28 días de 353.19 kg/cm².

Figura 17. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Placas $f'c=280$ kg/cm²).



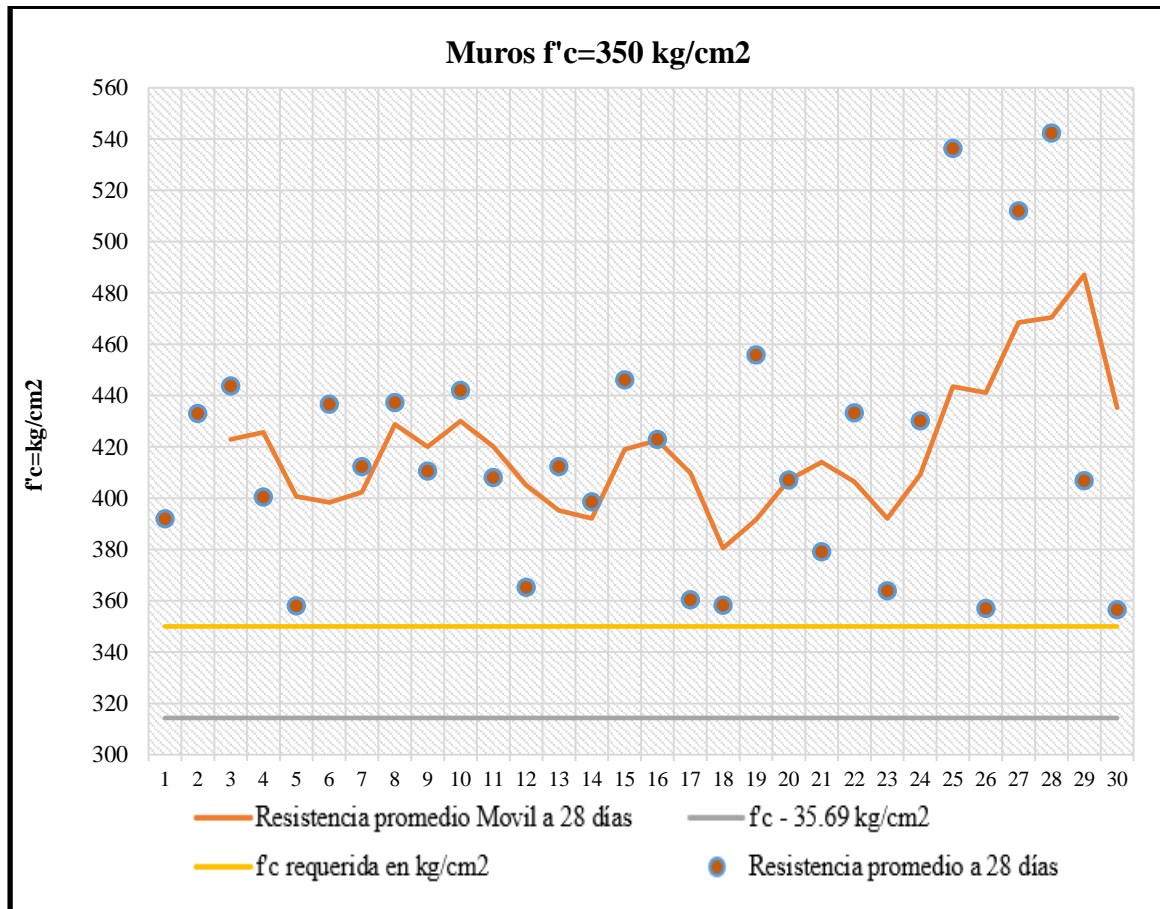
En la **Figura 17** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (placas $f'c=280$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 18. Evolución de la resistencia del concreto (Placas $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$).



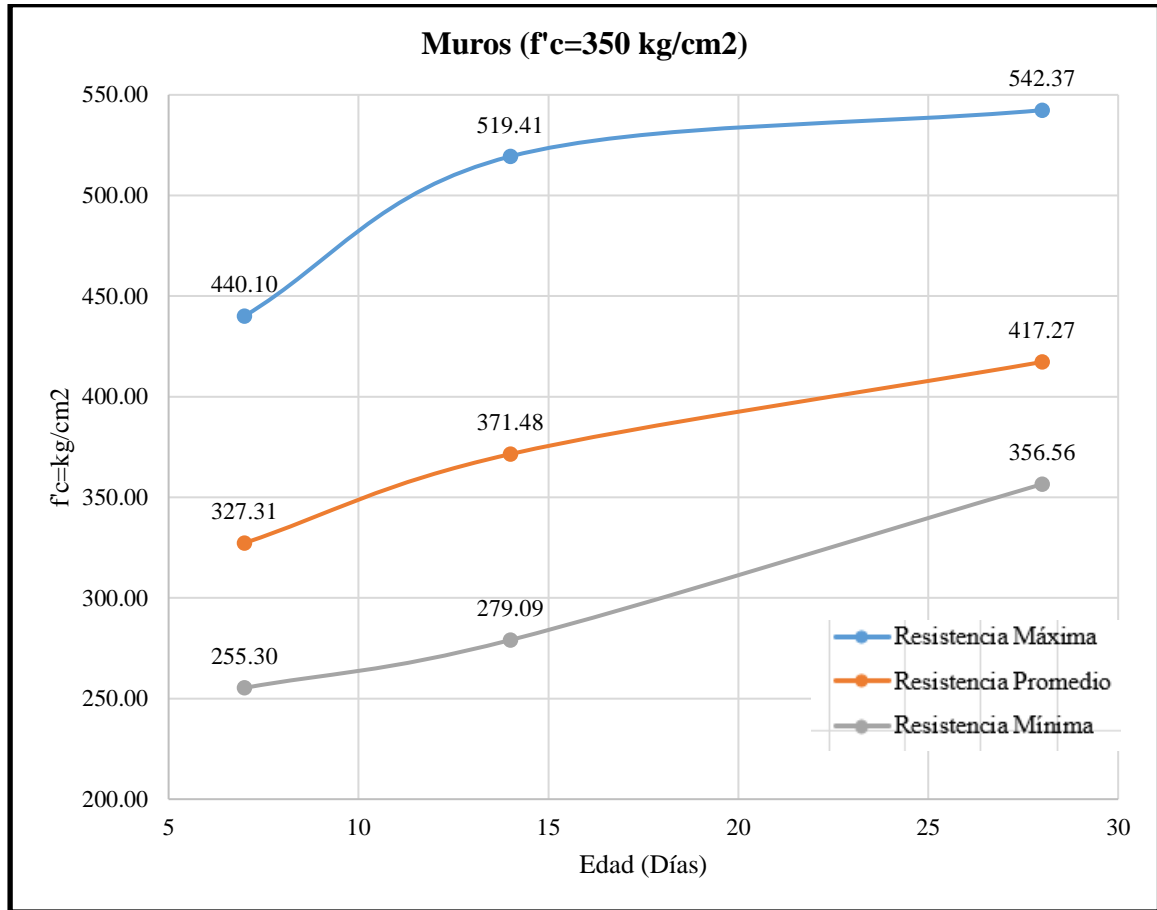
En la **Figura 18** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado en la placa estructural, cuya resistencia especificada es de 280 kg/cm^2 . Se analizaron distintos intervalos de curado: 7, 14 y 28 días. Se destaca que la resistencia promedio alcanzada a los 28 días es de 331.20 kg/cm^2 . Además, se registra una resistencia máxima de 442.41 kg/cm^2 y una resistencia mínima de 281.51 kg/cm^2 a los 28 días.

Figura 19. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Muros $f'c=350$ kg/cm²).



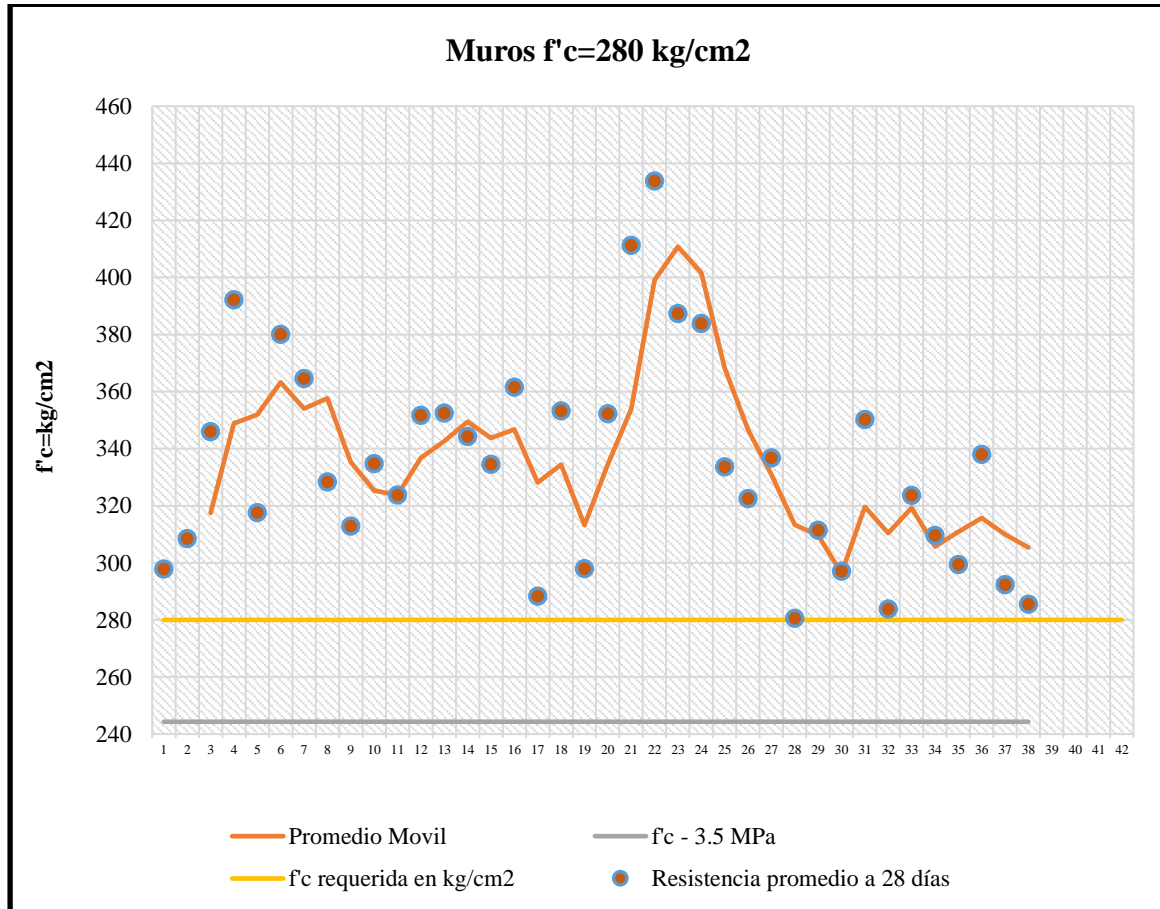
En la **figura 19** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (Muros $f'c=350$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según el RNE, se establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 20. Evolución de la resistencia del concreto (Muros $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$).



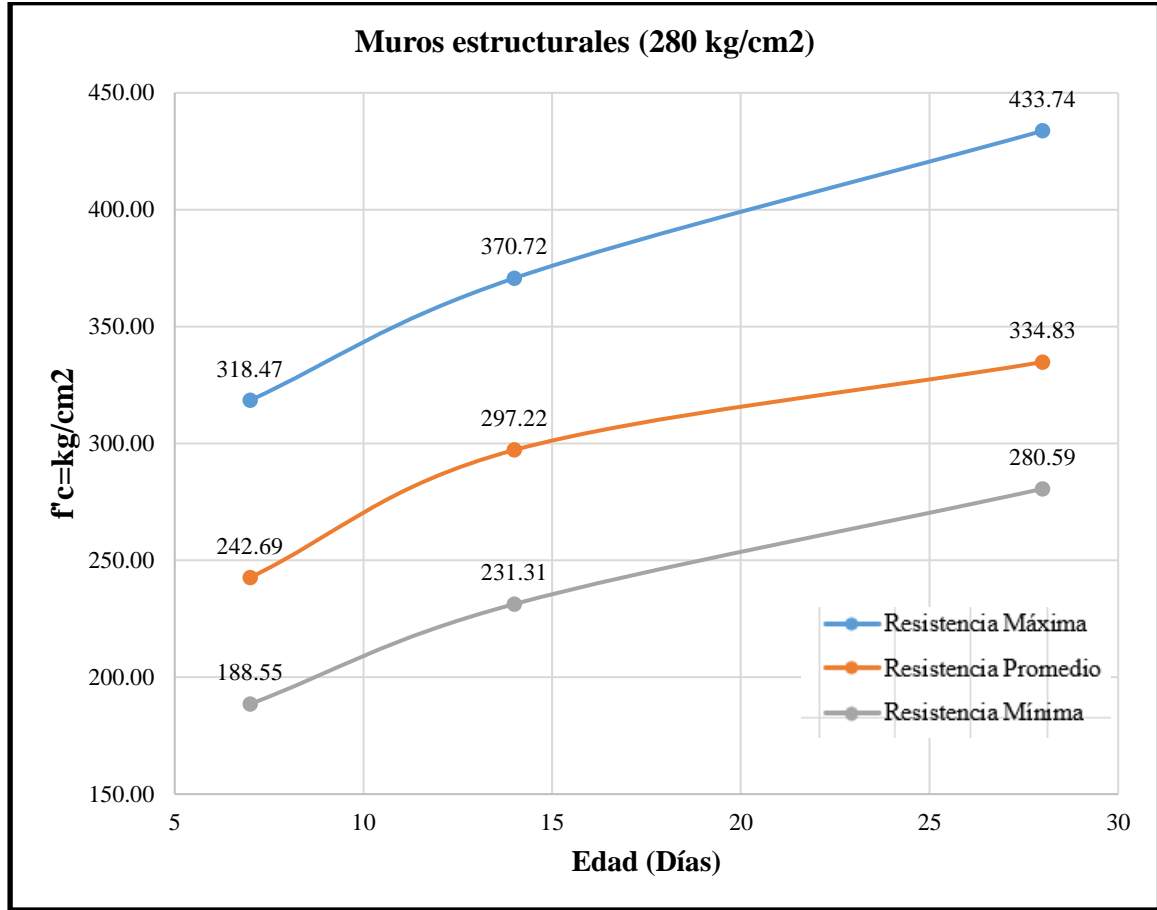
En la **Figura 20** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado en los muros estructurales, cuya resistencia especificada es de 350 kg/cm^2 . Se analizó su comportamiento a diferentes períodos de curado: 7, 14 y 28 días. Los datos muestran que la resistencia promedio alcanzada a los 28 días es de 417.27 kg/cm^2 . Además, se registra una resistencia máxima de 542.37 kg/cm^2 y una resistencia mínima de 356.56 kg/cm^2 a los 28 días.

Figura 21. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$).



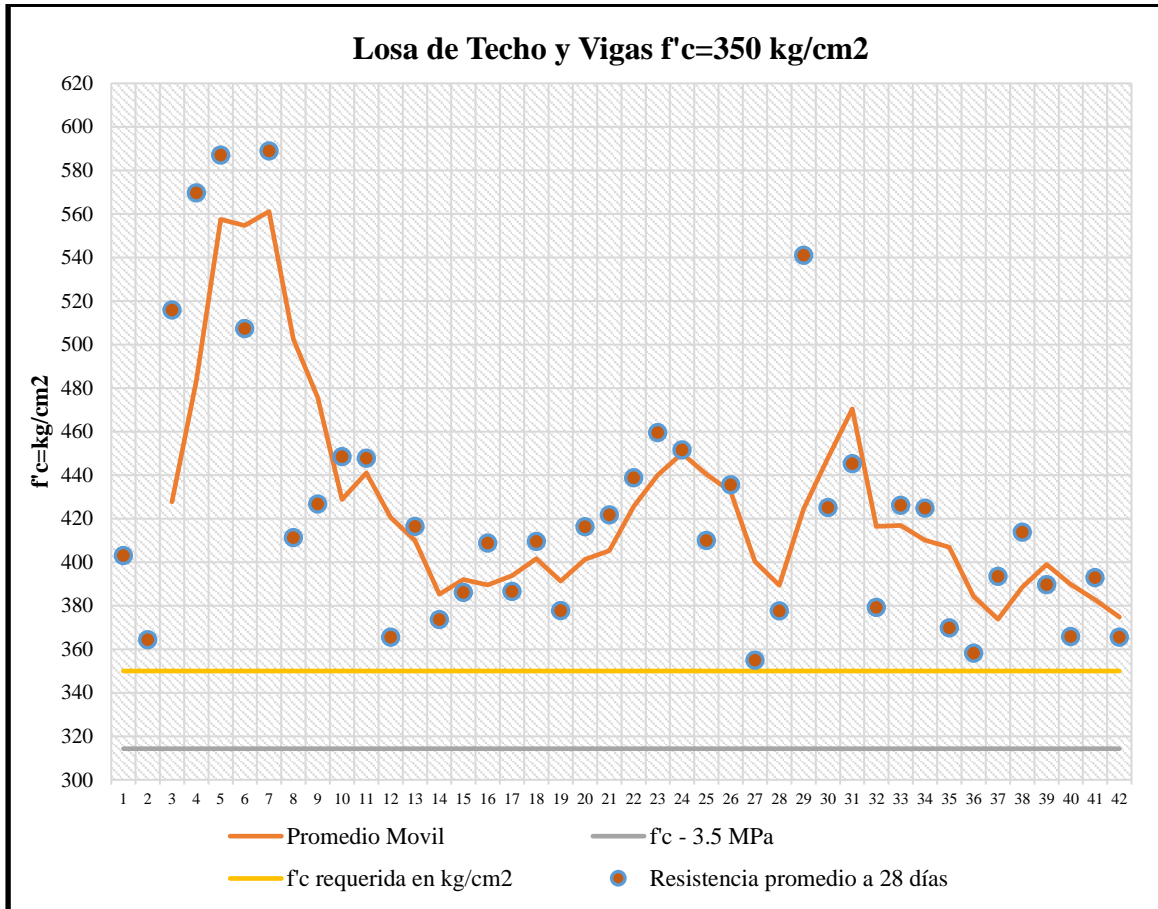
En el **Figura 21** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (Muros $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E060). Según el E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm^2 ”.

Figura 22. Evolución de la resistencia del concreto (Muros $f'c=280$ kg/cm²).



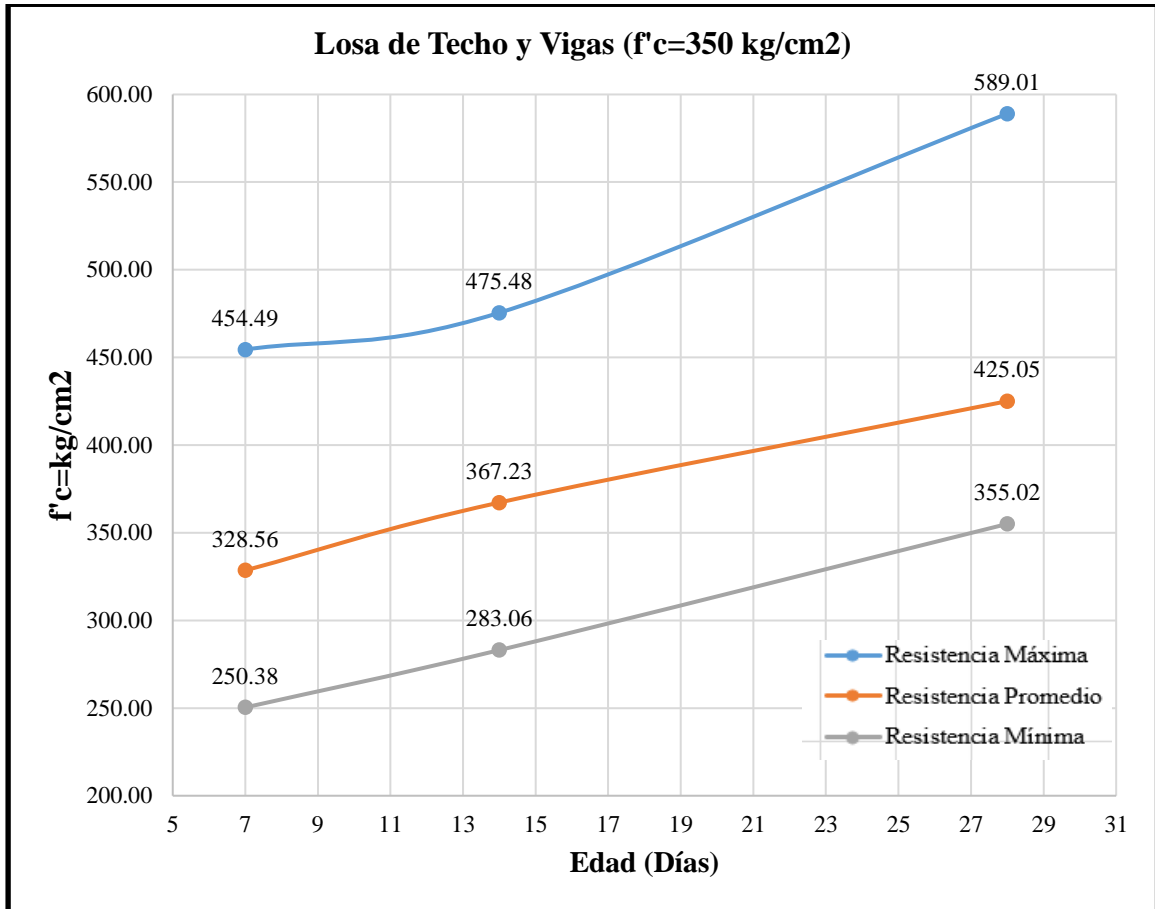
En la **Figura 22** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado utilizado en los muros estructurales, con una resistencia especificada de 280 kg/cm², a distintas etapas de curado: 7, 14 y 28 días. Los resultados ilustran que la resistencia promedio del concreto a los 28 días alcanza los 334.83 kg/cm². Asimismo, se evidencia una resistencia máxima de 433.74 kg/cm² y una resistencia mínima de 280.89 kg/cm² a los 28 días.

Figura 23. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Losas de Techo y Vigas $f'c=350$ kg/cm²).



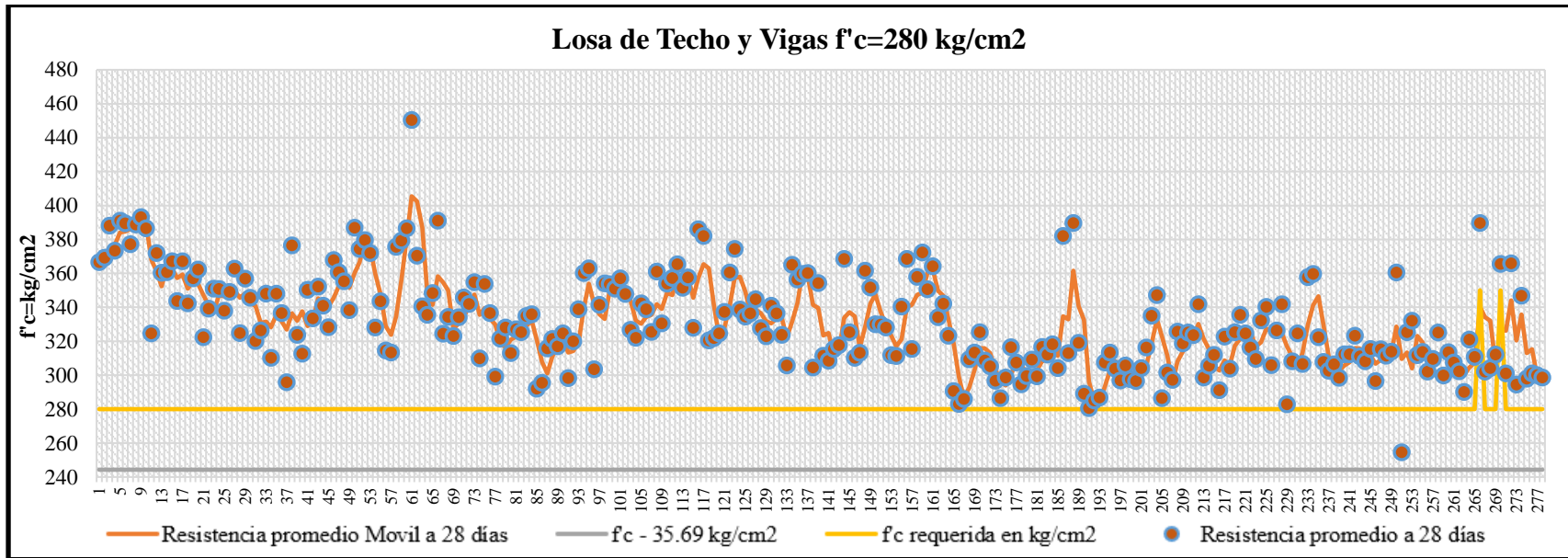
En la **figura 23** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (Losa de Techo y Vigas $f'c=350$ kg/cm²). Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según el E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 24. Evolución de la resistencia del concreto (Losas de Techo y Vigas $f'c=350$ kg/cm²).



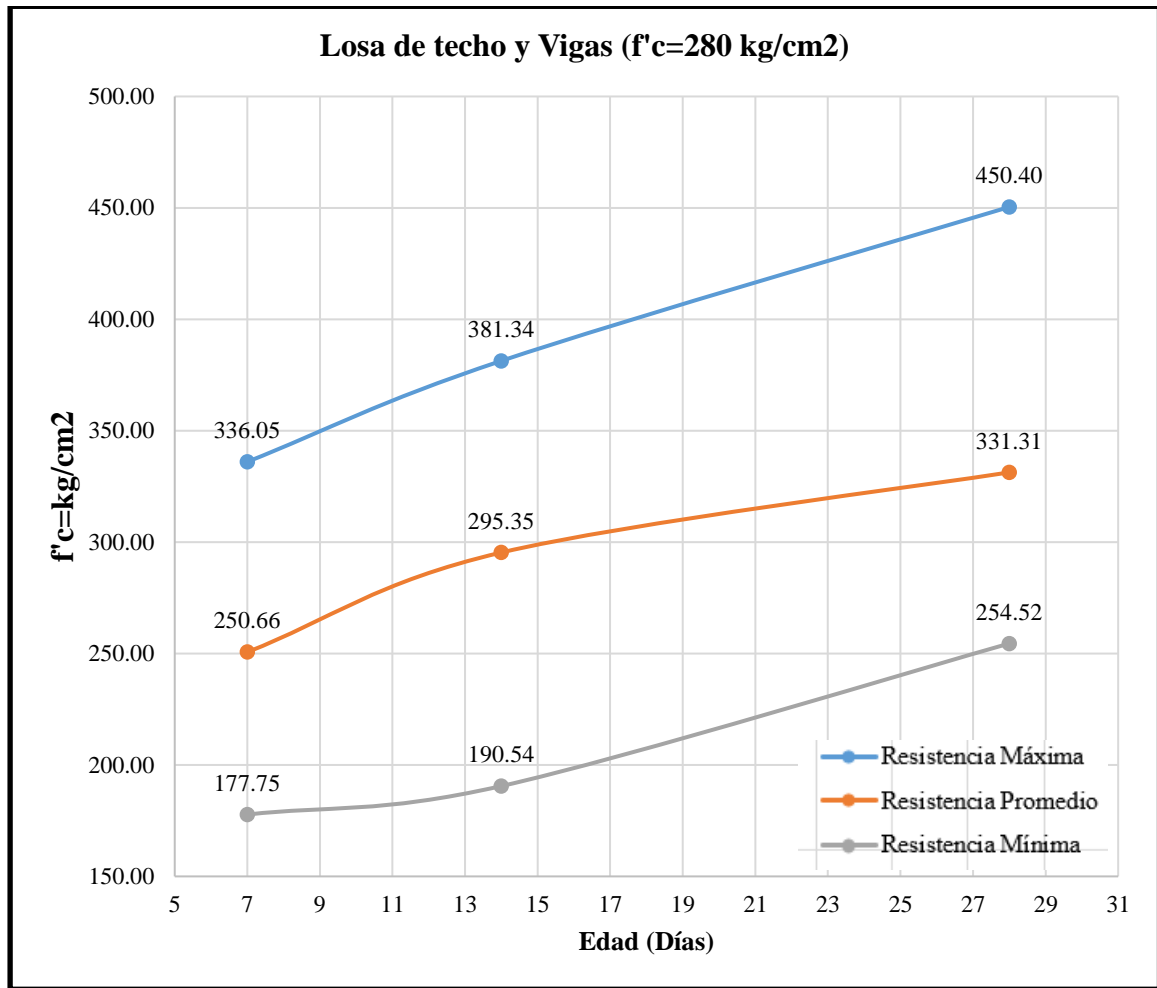
En la **Figura 24** se muestra la evolución de la resistencia del concreto en los elementos estructurales (losas de techo y vigas), con una resistencia especificada de 350 kg/cm², a diferentes periodos de curado: 7, 14 y 28 días. Los resultados reflejan que la resistencia promedio del concreto a los 28 días es de 425.05 kg/cm², mientras que se registra una resistencia máxima de 589.01 kg/cm² y una resistencia mínima de 355.02 kg/cm² a los 28 días.

Figura 25. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Losa de Techo y Vigas $f'c=280$ kg/cm²).



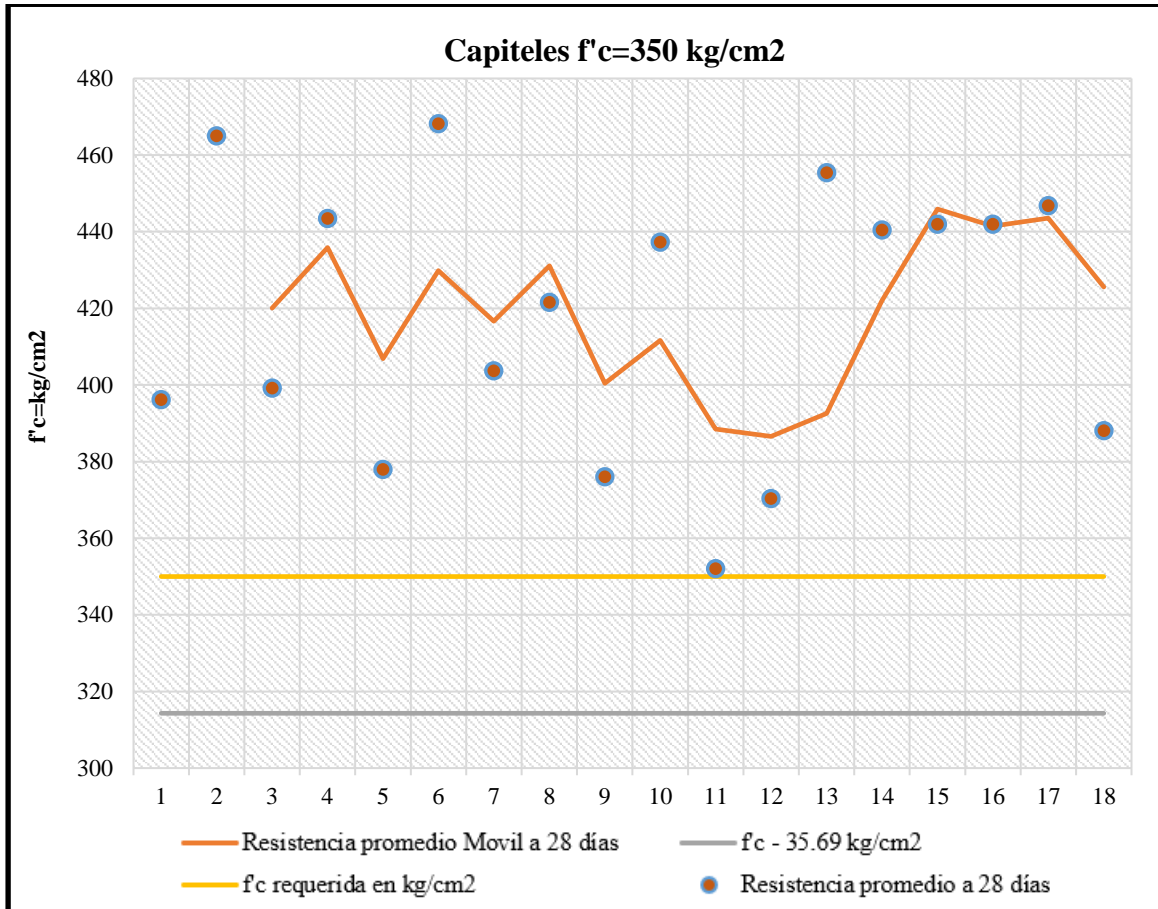
En la figura 25 se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (Losa de Techo y Vigas ($f'c=280$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 26. Evolución de la resistencia concreto (Losa de Techo y Vigas $f'c=280$ kg/cm²).



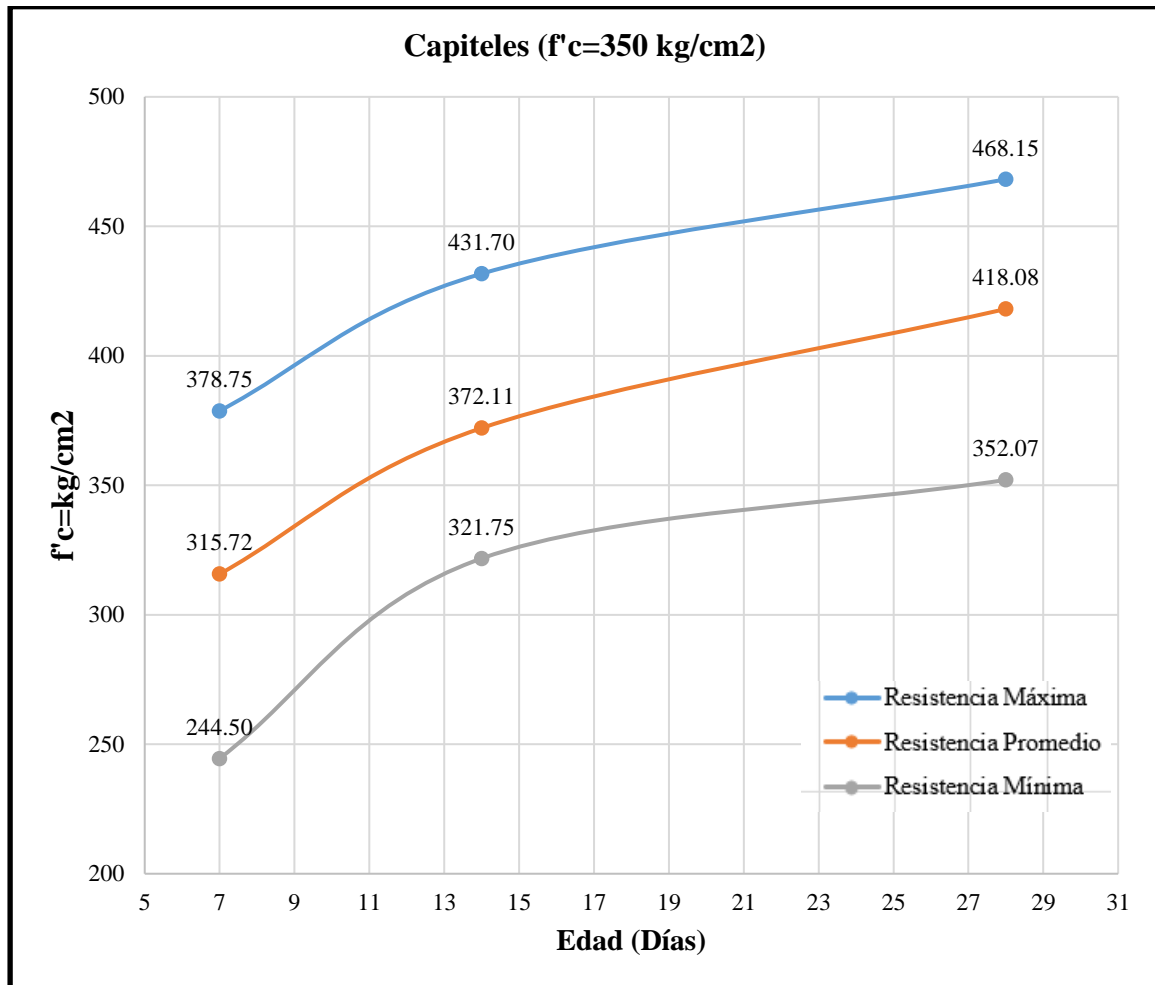
En la **Figura 2** se muestra la evolución de la resistencia del concreto en los elementos estructurales (losas de techo y vigas), con una resistencia especificada de 280 kg/cm², a diferentes periodos de curado: 7, 14 y 28 días. Los resultados reflejan que la resistencia promedio del concreto a los 28 días es de 331.31 kg/cm², mientras que se registra una resistencia máxima de 450.40 kg/cm² y una resistencia mínima de 254.52 kg/cm² a los 28 días.

Figura 27. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Capiteles $f'c=350$ kg/cm²).



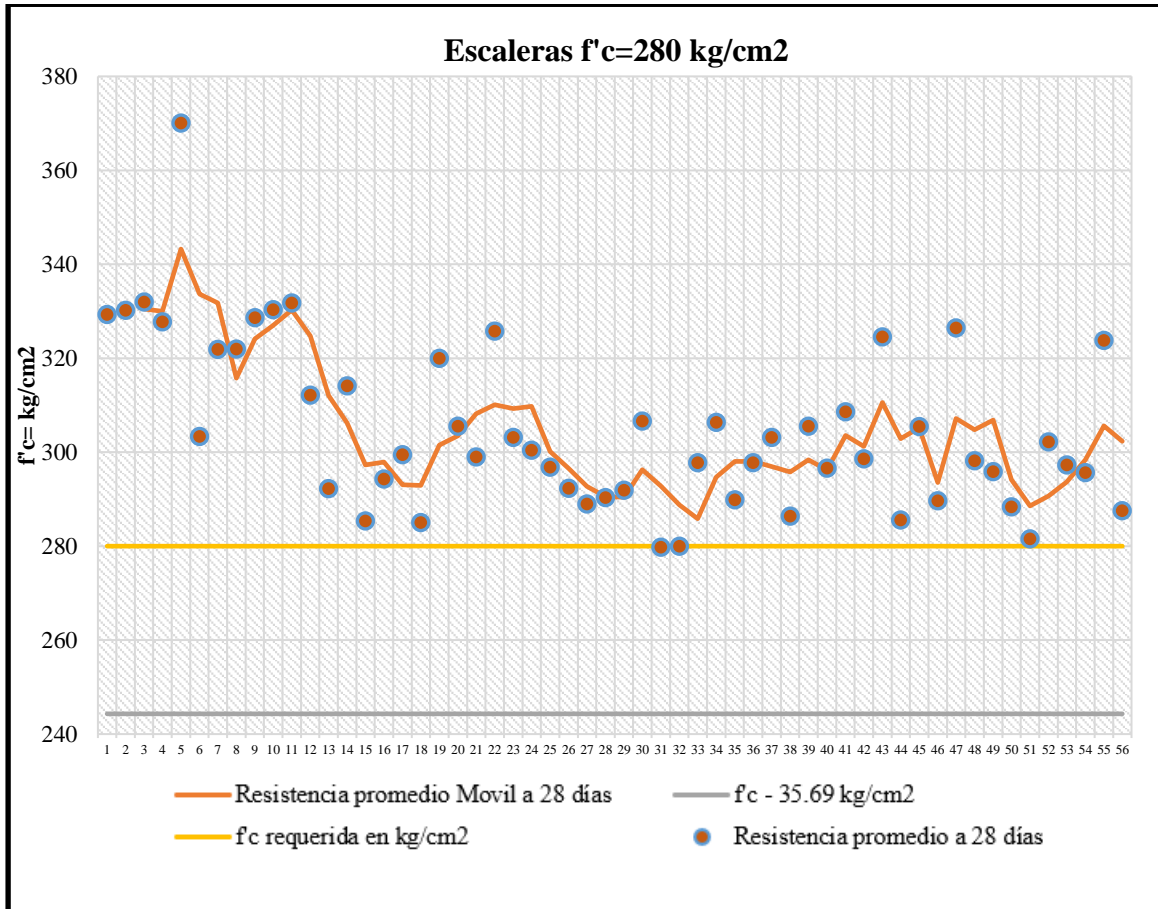
En la figura 27 se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (Capiteles $f'c=350$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 28. Evolución de la resistencia del concreto (Capiteles $f'c=350$ kg/cm²).



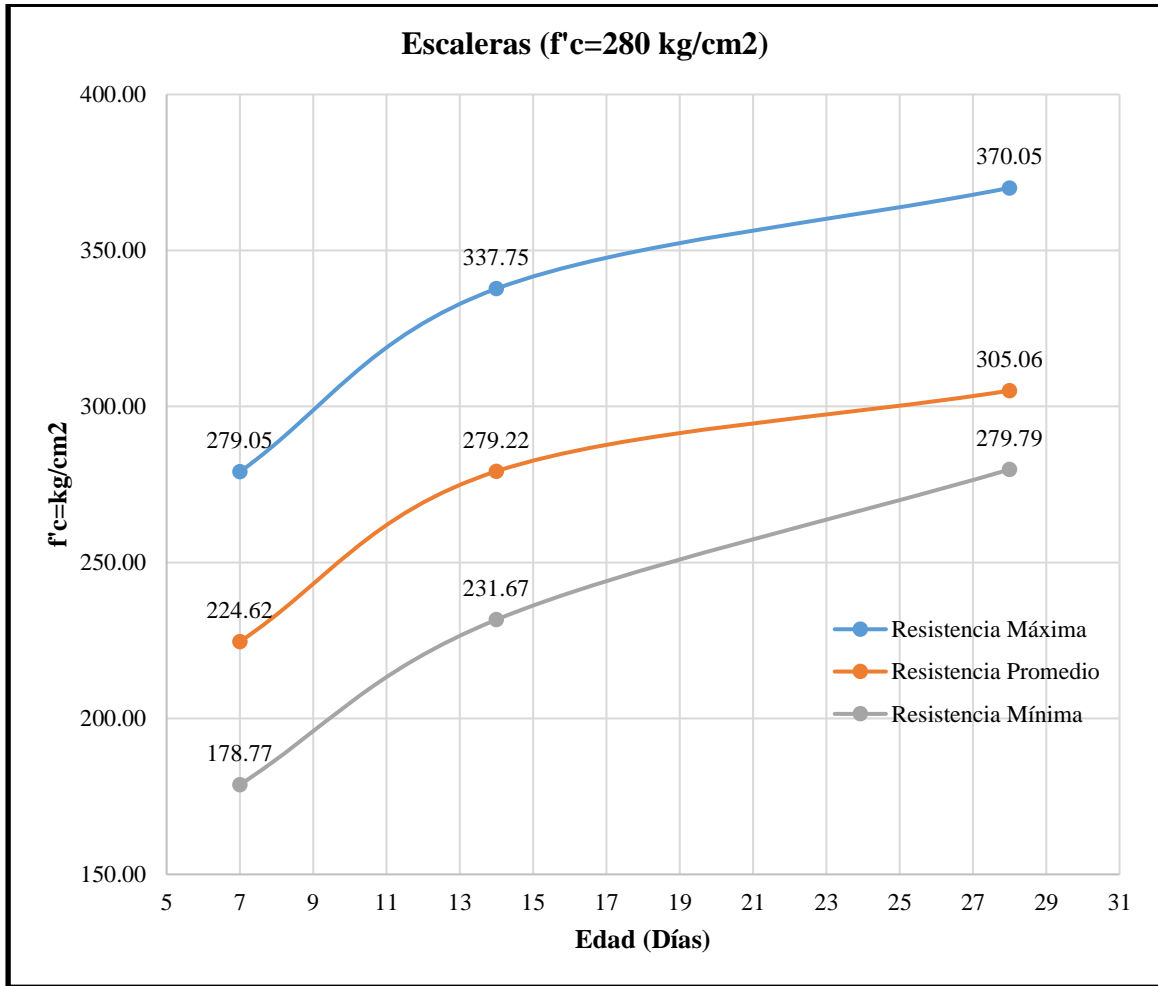
En la **Figura 28** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado en los elementos de aislamiento, conocidos como capiteles. Estos elementos presentan una resistencia especificada de 350 kg/cm², y se han sometido a diferentes periodos de curado: 7, 14 y 28 días. Se destaca que la resistencia promedio del concreto a los 28 días alcanza los 418.08 kg/cm², siendo la resistencia máxima registrada de 468.15 kg/cm² y la resistencia mínima a los 28 días de 352.07 kg/cm².

Figura 29. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Escaleras $f'c=280$ kg/cm²).



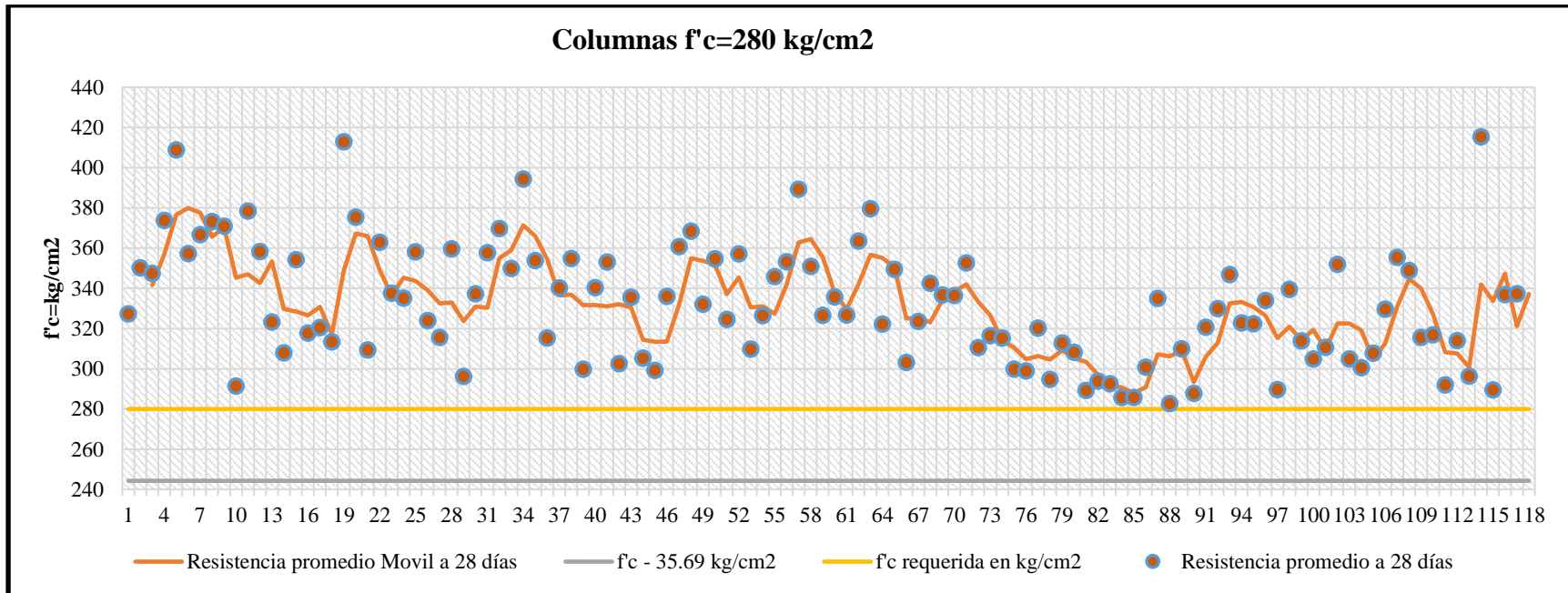
En la **figura 29** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento arquitectónico (escaleras $f'c=280$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 30. Evolución de la resistencia a la compresión del concreto (Escaleras $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$).



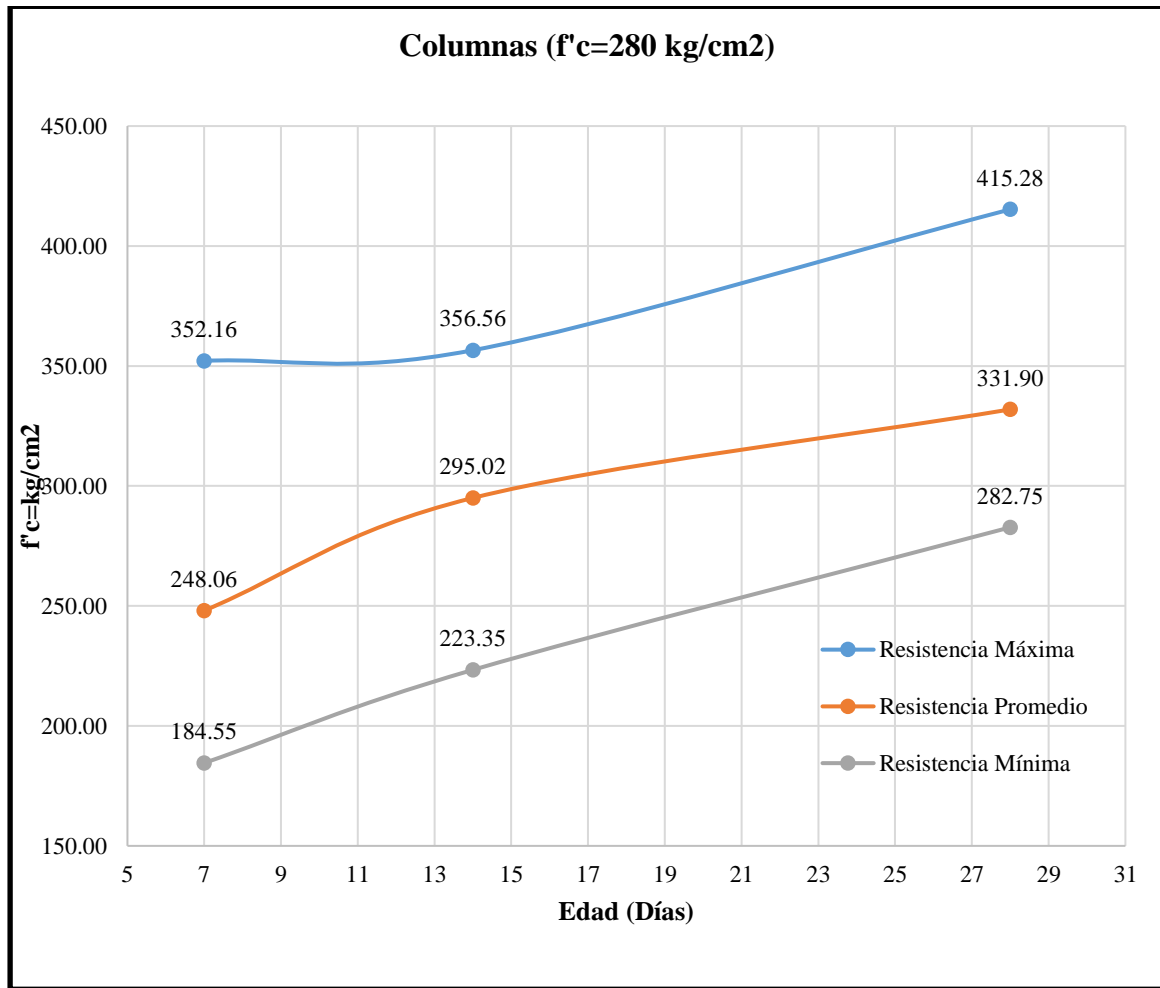
En la **Figura 30** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado en los elementos arquitectónicos, en este caso, las escaleras. Estos elementos tienen una resistencia especificada de 280 kg/cm^2 y han sido sometidos a diferentes períodos de curado: 7, 14 y 28 días. Se destaca que la resistencia promedio del concreto a los 28 días es de 305.06 kg/cm^2 , con una resistencia máxima registrada de 370.05 kg/cm^2 y una resistencia mínima a los 28 días de 279.79 kg/cm^2 .

Figura 31. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia del concreto (Columnas $f'c=280$ kg/cm²).



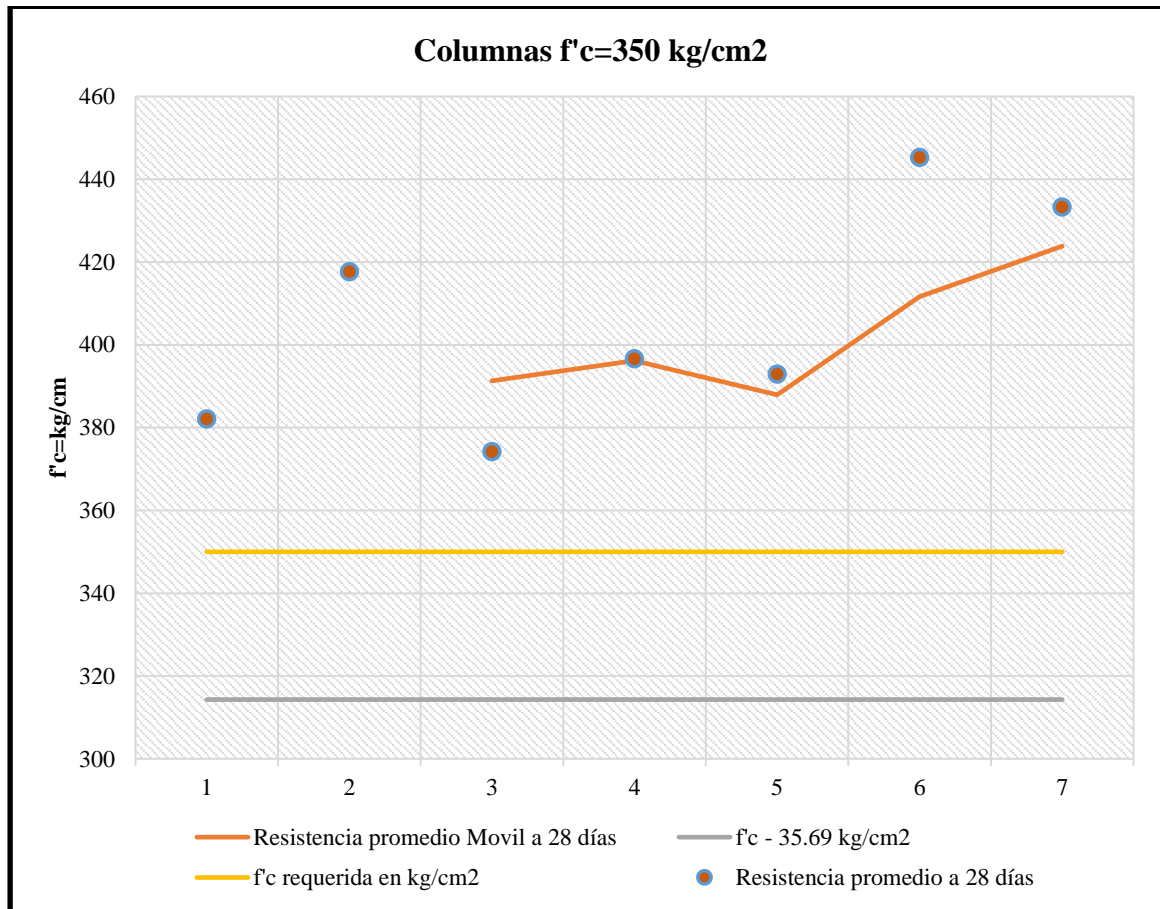
En la figura 31 se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (columnas $f'c=280$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 32. Evolución de la resistencia del concreto (columnas $f'c=280$ kg/cm²).



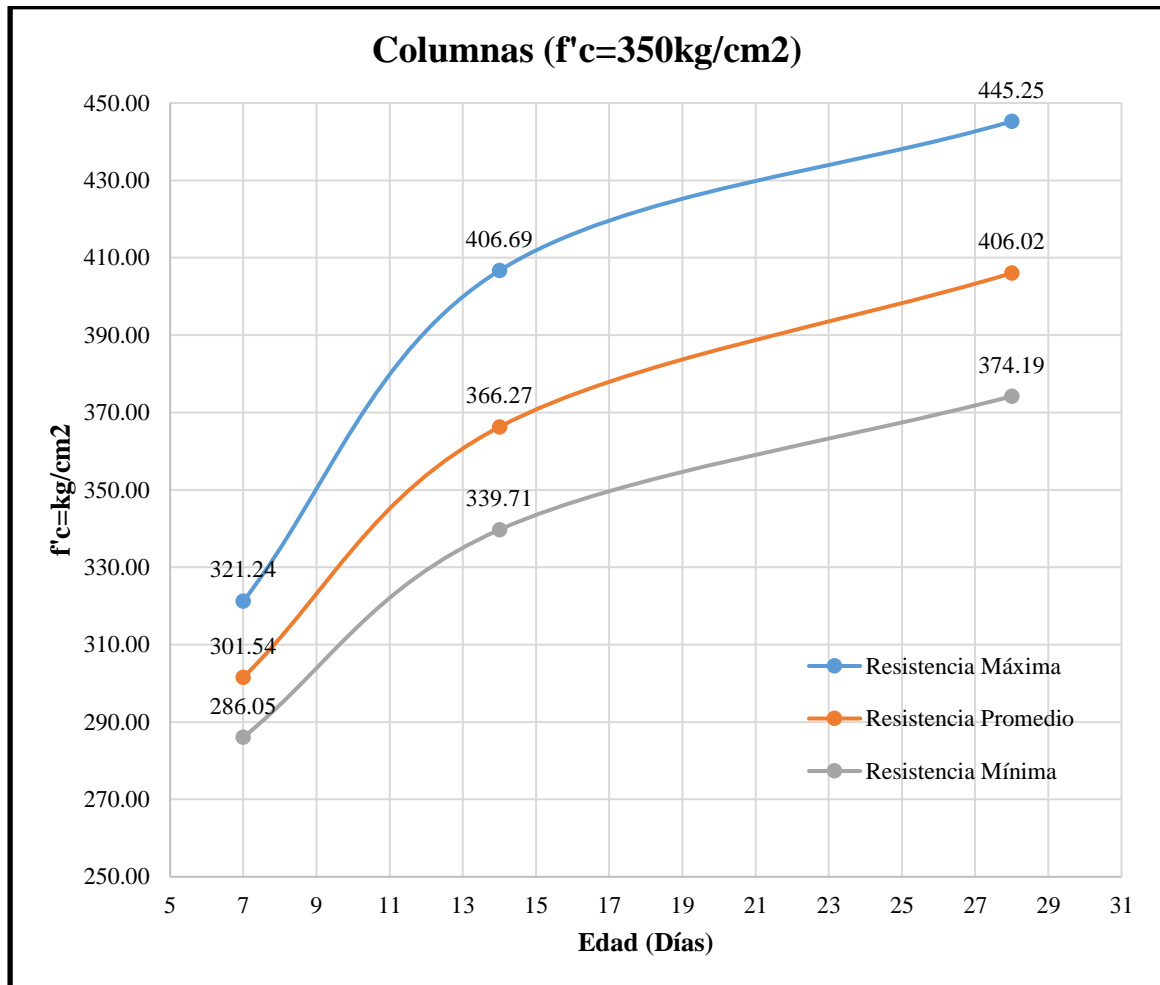
En la **Figura 32** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado del elemento estructural (columnas), con una resistencia especificada de 280 kg/cm², a diferentes edades de curado: 7, 14 y 28 días. Se observa que la resistencia promedio alcanzada por el concreto a los 28 días es de 331.90 kg/cm², y se registra una resistencia máxima de 415.28 kg/cm² y una resistencia mínima a 28 días de 282.75 kg/cm².

Figura 33. Evaluación de los resultados de ensayos de resistencia a la compresión del concreto (Columnas $f'c=350$ kg/cm²).



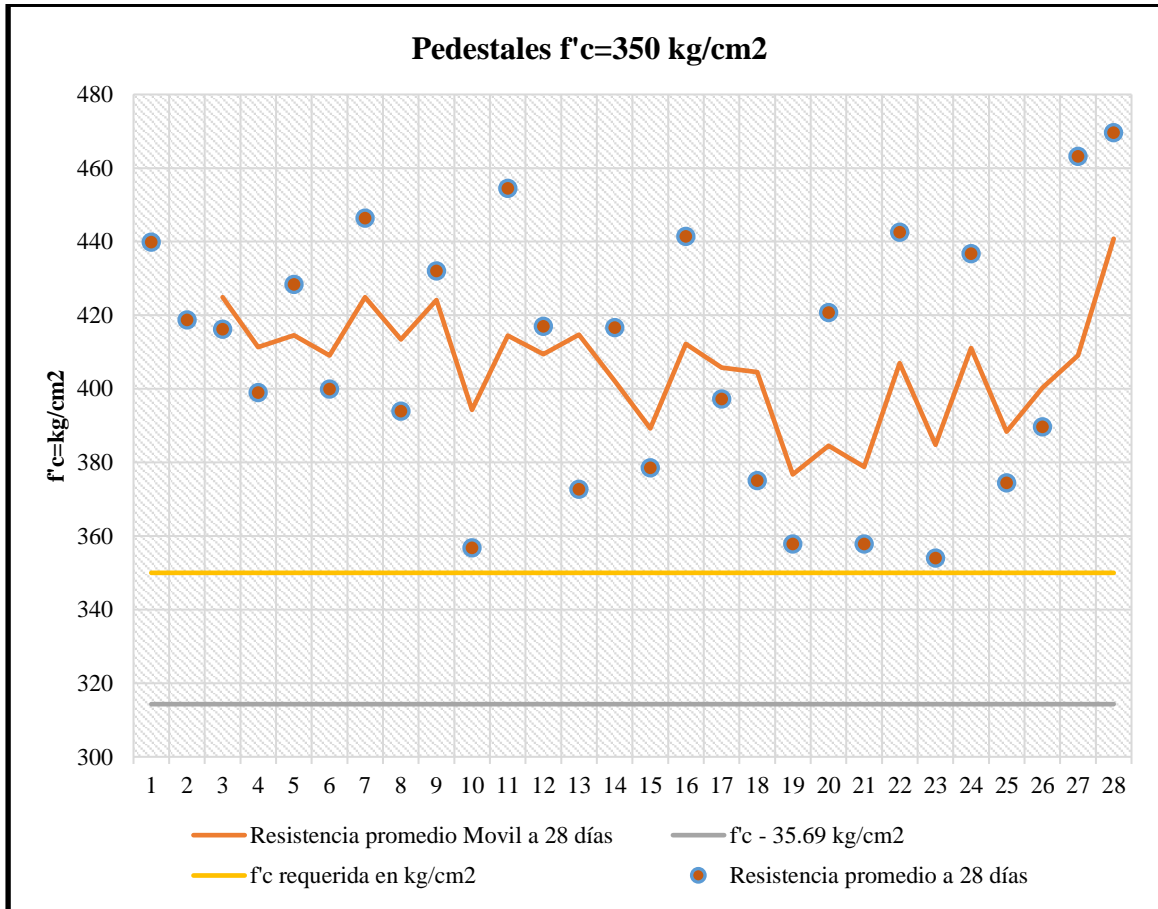
En la **figura 33** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (columnas $f'c=350$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 34. Evolución de la resistencia del concreto (columnas $f'c=350$ kg/cm²).



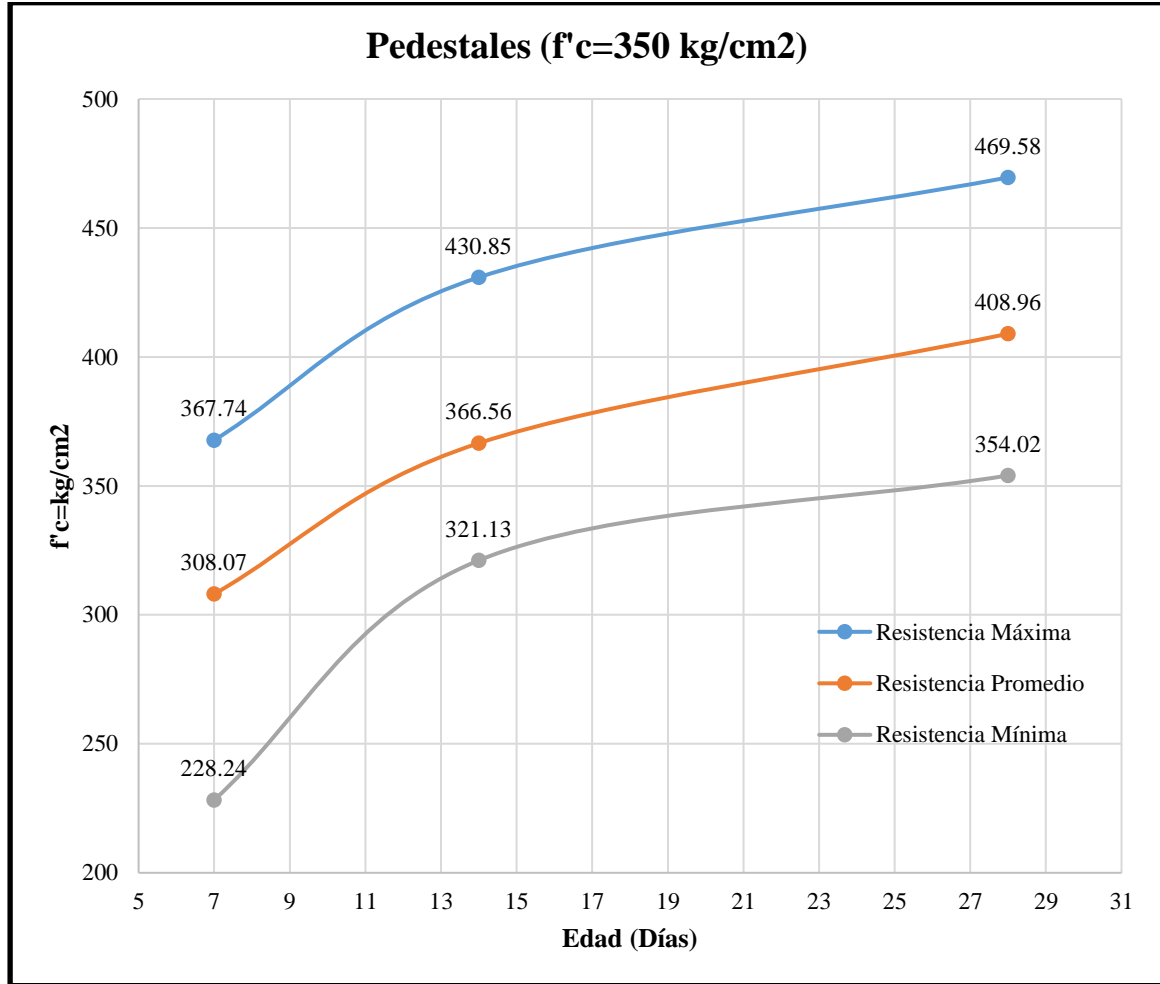
En la **Figura 34** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado del elemento estructural (columnas), con una resistencia especificada de 350 kg/cm², a diferentes edades de curado: 7, 14 y 28 días. Se observa que la resistencia promedio alcanzada por el concreto a los 28 días es de 406.02 kg/cm², y se registra una resistencia máxima de 445.25 kg/cm² y una resistencia mínima a 28 días de 374.19 kg/cm².

Figura 35. Evaluación de resultados de ensayos de resistencia del concreto (Pedestales $f'c=350$ kg/cm²).



En la **figura 35** se muestra la evaluación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto del elemento estructural (pedestales $f'c=350$ kg/cm²) a una edad de 28 días de curado. Se observa que los resultados alcanzados a los 28 días cumplen con los requisitos de aceptación establecidos en el RNE (E.060). Según la E.060, establece que “Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior a $f'c$, y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de tres cilindros de 4"x8") puede ser menor que $f'c$ en más de 35.69 kg/cm²”.

Figura 36. Evolución de la resistencia del concreto (Pedestales $f'c=350$ kg/cm²).



En la **Figura 36** se muestra la evolución de la resistencia del concreto premezclado del elemento estructural (columnas), con una resistencia especificada de 350 kg/cm², a diferentes edades de curado: 7, 14 y 28 días. Se observa que la resistencia promedio alcanzada por el concreto a los 28 días es de 408.96 kg/cm², mientras que se constata un valor máximo de resistencia de 469.58 kg/cm² y una resistencia mínima de 354.02 kg/cm².

3.5.7.7. Evaluar la colocación del concreto premezclado.

Se evaluó en campo la correcta colocación del concreto antes, durante y después del vaciado, asegurando que cumpla con todos los criterios de calidad establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) (E.060).

Figura 37. Número de registros de verificación (Protocolos de concreto).

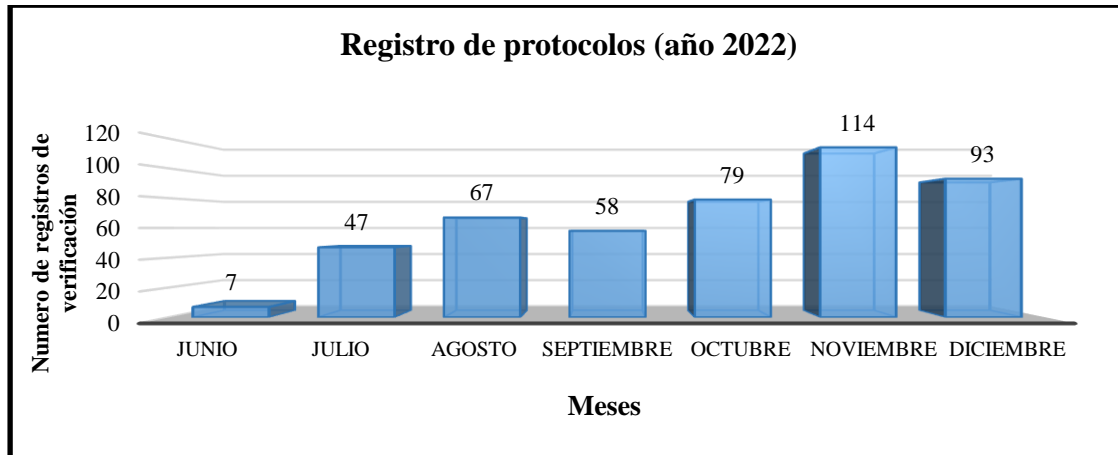
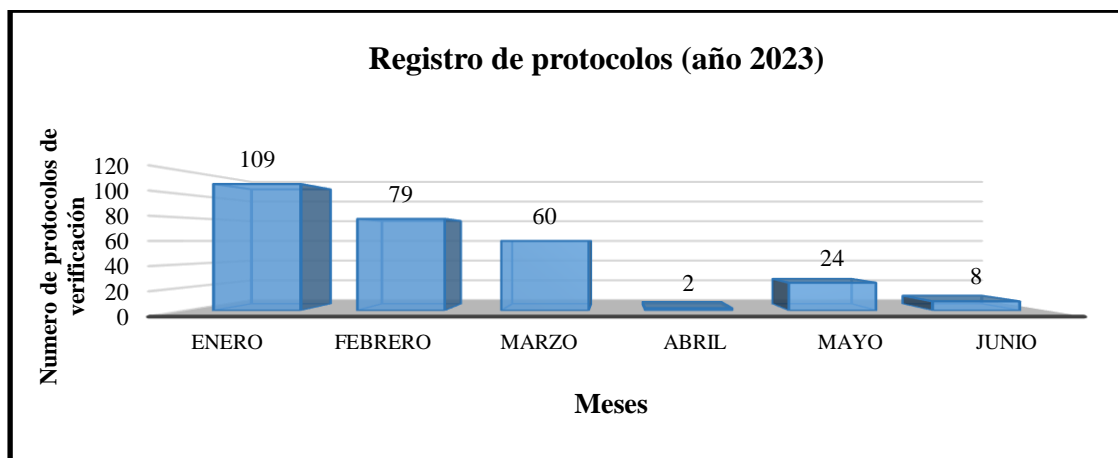


Figura 38. Número de registros de verificación (Protocolos de concreto).



En la **Figura 37 y 38** se presenta el número de registros de verificación (protocolos de concreto) realizados antes, durante y después del vaciado, con el fin de verificar la correcta colocación del concreto.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resistencia a la compresión

En la presente investigación se llegaron a considerar todos los testigos de concreto realizados durante el proceso de vaciado de los elementos estructurales. Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión muestran que el concreto premezclado alcanzó valores promedio de resistencia superiores a los requerimientos especificados en el expediente técnico. Esto indica que el concreto utilizado es capaz de soportar las cargas esperadas y cumplir con los estándares de resistencia necesarios para la estructura hospitalaria.

Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión a los 28 días de curado del concreto premezclado en diversos elementos estructurales indican de manera concluyente la excelente calidad y conformidad del material utilizado con los requisitos establecidos en el expediente técnico. En detalle:

- Zapata Estructural (Resistencia especificada: 280 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 341.02 kg/cm²
- Base para Elementos Estructurales Superiores (Solado) (Resistencia especificada: 100 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 143.05 kg/cm²
- Falsa Zapata (Resistencia especificada: 100 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 165.26 kg/cm²
- Platea de Cimentación (Resistencia especificada: 450 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 530.72 kg/cm²
- Platea de Cimentación (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 417.42 kg/cm²

- Placas (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 416.42 kg/cm²
- Placas (Resistencia especificada: 280 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 331.2 kg/cm²
- Muros (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 417.22 kg/cm²
- Muros (Resistencia especificada: 280 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 334.83 kg/cm²
- Losa de Techo y Vigas (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 425.05 kg/cm²
- Losa de Techo y Vigas (Resistencia especificada: 280 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 331.31 kg/cm²
- Capiteles (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 418.08 kg/cm²
- Elemento Arquitectónicos (Escaleras) (Resistencia especificada: 280 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 305.06 kg/cm²
- Columnas (Resistencia especificada: 280 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 331.90 kg/cm²
- Columnas (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 406.02 kg/cm²
- Pedestales (Resistencia especificada: 350 kg/cm²): Resistencia promedio a 28 días = 408.96 kg/cm²

4.2. Asentamiento del concreto

La evaluación de la trabajabilidad del concreto premezclado se realizó mediante ensayos de asentamiento en campo. El promedio de asentamiento consignado en la **tabla 16**, en relación a los elementos estructurales que conforman la infraestructura hospitalaria, varía en el rango de 5.5 a 6.5 pulgadas. Este resultado se encuentra en conformidad con los parámetros estipulados por la norma ASTM C39, la cual establece una tolerancia de +/- 1 ½ pulgadas para dicho ensayo. Esto garantiza la obtención de una mezcla de concreto fácilmente manipulable y que permite una adecuada compactación, especialmente en elementos con gran cantidad de acero.

4.3. Temperatura del concreto

La temperatura máxima y mínima registrada en las pruebas realizadas es de 27.9°C y 20.5 °C, respectivamente. Estos resultados se encuentran dentro del rango recomendado por el ACI 301, el cual establece que la temperatura del concreto fresco debe estar comprendida entre 10°C y 32°C al momento de su colocación. Esto garantiza la calidad y durabilidad del concreto, evitando problemas como fisuración, debilitamiento de la resistencia y pérdida de trabajabilidad. Los datos obtenidos respaldan la correcta ejecución del proceso constructivo y la conformidad con las normas y estándares aplicables.

4.4. Calidad de los agregados.

Los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de los agregados finos y gruesos para el concreto premezclado demuestran que cumplen con los requisitos establecidos en las normas y especificaciones. Estos agregados exhiben una distribución de tamaños adecuada, una limpieza satisfactoria y una resistencia a la abrasión, además de no contener sustancias deletéreas por encima de los límites exigidos por las normas

aplicables. Estos hallazgos garantizan la calidad y el rendimiento del concreto premezclado en términos de resistencia, durabilidad y estabilidad a largo plazo.

Las **Tablas 10 y 13** presentan los resultados del análisis granulométrico para los agregados fino y grueso, respectivamente. Ambas tablas confirman que los agregados cumplen con los requisitos establecidos en la normativa NTP 400.037, lo que evidencia su adecuada graduación. En relación al módulo de finura del agregado fino, se obtuvo un valor de 2.88, el cual se encuentra dentro del rango especificado por la NTP 400.037. Respecto a la detección de sustancias deletéreas en los agregados finos y gruesos, los datos consignados en las **Tablas 12 y 14** indican que dichas sustancias se sitúan por debajo de los límites establecidos por las normas vigentes, como la NTP 400.015, NTP 400.042 y NTP 400.016.

En lo que respecta a la resistencia mecánica del agregado grueso, el resultado 25.7% se encuentra en pleno cumplimiento de la directriz de la NTP 400.037, que establece un desgaste máximo del 50%. Estos datos consolidan aún más la confiabilidad y calidad de los agregados utilizados en la composición del concreto premezclado.

4.5. Calidad del agua.

Los resultados obtenidos tras la evaluación de la calidad del agua son los siguientes: un contenido de sulfatos de 0.0075%, contenido de cloruros de 0.0054%, alcalinidad de 0.0033%, sólidos totales de 0.0064%, y materia orgánica de 0.0001%. Todos estos valores se sitúan por debajo de los límites establecidos en las normativas vigentes, lo que garantiza la durabilidad y resistencia del producto final. Adicionalmente, el pH del agua se mantiene en un nivel de 7, considerado como un pH equilibrado. Este resultado asegura la alta

calidad de la mezcla de concreto, cumpliendo con los requisitos de calidad exigidos tanto por las normas como por las especificaciones técnicas delineadas en el expediente técnico.

4.6. Calidad del cemento.

Los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad del cemento para el concreto premezclado mostrados en la **tabla 11**, demuestran que cumple con los requisitos establecidos en las normas y especificaciones técnicas del expediente técnico. El cemento presenta una adecuada finura, tiempo de fraguado controlado, resistencia inicial y final satisfactoria, y contenido de adiciones dentro de los límites permitidos. Estos resultados respaldan la calidad y el desempeño del concreto premezclado, garantizando su resistencia, durabilidad y estabilidad a largo plazo.

4.7. Colocación del concreto

En las **Figuras 37 y 38** se presenta una representación visual del número de verificaciones llevadas a cabo a lo largo de los años 2022 y 2023, con el objetivo de asegurar la precisa colocación del concreto. Estas verificaciones se han realizado en diferentes etapas: previas, durante y posteriores a la colocación del concreto premezclado. En cada una de estas instancias, se ha llevado a cabo un minucioso proceso de revisión para garantizar que se hayan seguido los procedimientos establecidos y que se hayan cumplido con los requisitos predefinidos.

El análisis de las verificaciones demuestra un enfoque integral para garantizar la calidad en todas las fases del proceso de colocación. Aspectos cruciales como la consistencia del concreto, la adecuada compactación, la nivelación precisa y un acabado superficial satisfactorio, se han convertido en parámetros de evaluación esenciales. La presencia de estos indicadores positivos es un claro reflejo de una colocación exitosa y de

alta calidad del concreto, que a su vez contribuye a la durabilidad y confiabilidad de las estructuras construidas.

4.8. Contratación de la Hipótesis

Conforme a los resultados obtenidos anteriormente y en base a la hipótesis planteada: El concreto premezclado empleado en la construcción del Hospital Especializado en la Red Asistencial ESSALUD-Cajamarca cumple con los estándares de calidad, en efecto de acuerdo con los resultados encontrados la hipótesis planteada es VERDADERA. Ya que los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad del concreto premezclado demuestran que cumple con los requisitos especificados en las normas aplicables y especificaciones técnicas del proyecto. Estos resultados respaldan la confiabilidad y adecuación del concreto utilizado en la construcción de la estructura hospitalaria, brindando seguridad en su desempeño a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- El concreto premezclado empleado en la construcción del hospital especializado en la Red Asistencial ESSALUD-Cajamarca cumple con los estándares de calidad exigidos por las especificaciones técnicas del expediente técnico.
- Al evaluar los parámetros y estándares de calidad del concreto premezclado, se obtuvo una perspectiva global sobre la excelencia del material empleado en el proyecto. Las minuciosas evaluaciones han revelado que las propiedades del concreto, incluyendo la resistencia a la compresión, temperatura y la manejabilidad, se encuentran dentro de los parámetros aceptables.
- Los materiales que componen el concreto premezclado, incluyendo agua, cemento, agregado fino y agregado grueso, cumplen con los límites establecidos por las normativas correspondientes.
- Las pruebas de resistencia a la compresión realizadas a los 28 días de curado en el concreto premezclado para la variedad de elementos estructurales evaluados han arrojado resultados excepcionales. Los valores promedio de resistencia superan con creces los requisitos especificados en el expediente técnico, validando la calidad y durabilidad del concreto utilizado.

5.2. Recomendaciones.

Se sugiere llevar a cabo investigaciones sobre los riesgos asociados con la incorrecta colocación del concreto en construcciones.

Se sugiere realizar investigaciones sobre cómo la resistencia se ve afectada al exceder el tiempo mínimo especificado en la norma para verter el concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argos. (diciembre de 2020). *Argos 360*. Obtenido de Argos sitio web:
<https://www.360enconcreto.com/>
- Buleje, K. E. (2012). *Productividad en la Construcción de un Condominio Aplicando Conceptos de la Filosofía Lean Construcción*. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1691>
- Cabello Masgo, J. (2021). *Control de Calidad para las Obras Subterráneas en la Construcción del Metro de Lima [Universidad Nacional de Ingeniería]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14076/22076>
- Cruzado Guevara, J. L., & Li Zavaleta, M. (2015). *Análisis Comparativo de la Resistencia de un Concreto Convencional teniendo como Variable el Agua utilizada en el Mezclado [Universidad Privada Antenor Orrego]*. Obtenido de Repositorio Institucional .
- Días Mosqueira , D. R. (2022). *Evaluación de la Resistencia del Concreto Premezclado de $f'c=210$ Kg/cm² del Proyecto Masificación del Uso de Gas Natural a nivel Nacional-Concesión Norte, perteneciente a los Barrios Chontapaccha y San José - Cajamarca [Universidad Nacional de Cjamarca]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5310>
- Essalud-info. (2021). *Info-Promoción de Inversiones*. Obtenido de <https://info.proinversion.gob.pe/essalud/>
- Guevara Días, D. D. (2014). *Resistencia y Costo del Concreto Premezclado y del Concreto Hecho a pies de Obra, en Función al Volumen de Vaciado [Universidad Nacional*

de Cajamarca]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/661>

Hidalgo Gómez , C. E. (2018). *Evaluación del control de calidad del concreto premezclado, usado en obra civil en el proyecto: Hospital General de Zona no. 1, Tapachula, Chiapas: de 180 camas*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/3440>

Irungaray Sierra, S. A. (2007). *Evaluación del Volumen y Calidad del Concreto Premezclado Entregado en Obra por Camiones Mezcladores en el Departamento de Guatemala, Según la Norma ASTM C-94 [Universidad de San Carlos de Guatemala]*. Repositorio Institucional.

Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (1992). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Obtenido de Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.

Metha, P., & Monteiro, P. (2014). *Microestructura, Propiedades y Materiales*.

Muñoz Miranda , M. J. (2022). *Variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado $f'c=280$ kg/cm² con respecto a la distancia de producción, Contumazá – región Cajamarca 2021 [Universidad Privada del Norte]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/31755>

P Y S CONCRETO TECNOLOGÍA PARA EL CONCRETO . (07 de julio de 2020). Control de calidad del concreto en estado fresco y reducción de costos de no calidad [Video]. YouTube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=E5gT90JK65k>

Panca Cruz, W. M. (2018). *Estudio comparativo del diseño, costo, producción y calidad del concreto dosificado In Situ vs. premezclado, para zonas accesibles de las*

- ciudades de Puno y Juliaca [Universidad Nacional del Antiplano]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7570>*
- Paucar Gonzales, J. C. (2018). *Evaluación de la Calidad del Concreto Premezclado con Resistencia 210 kg/cm² a la Compresión utilizando Agregados de las Canteras Uchuyacu, Anta y Carhuaz del Callejón de Huaylas 2018 [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5155>*
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2020). *Norma E.060 Concreto Armado. SENCICO. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwwm6rDs47GV374avco2ylU5Kz/view>*
- Ruiz Huamán , E. N. (2020). *Factores que influyen en la calidad del concreto premezclado y su alto desempeño en la construcción [Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional.*
- Salazar, R. (2020). *Importancia del concreto en el campo de la construcción. .*
- Sánchez de Guzmán, D. (2001). *Tecnología del Concreto y del Mortero. Pontificia Universidad Javeriana.*
- Velazquez Mendez, J. C. (2018). *Contról de Calidád del Concreto con Métodos Alternativos de Ingeniería [Universidad Nacional Autónoma de Mexico]. Repositorio Institucional.*
- Zapote García, G. (2018). *Evaluación de la calidad del concreto en la estructura de las torres ejecutivas J.V. I y II [Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional . Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12371/7282>*

Zare Carbonel , C. M., & López Aquino , V. (2014). *Influencia del Control de Calidad en la Resistencia del Concreto Preparado en Obra y en el Concreto Premezclado de Chimbote y Nuevo Chimbote [Universidad Nacional de Santa]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14278/1914>

ANEXOS

7.1. Anexo 1. PRUEBAS REALIZADAS EN CAMPO Y LABORATORIO

7.1.1. Pruebas de asentamiento.



Fotografía N°01. Prueba de asentamiento antes del vaciado de los elementos estructurales.



Fotografía N°02. Prueba de asentamiento antes del vaciado del elemento estructural columnas.



Fotografía N°03. Prueba de asentamiento antes del vaciado del elemento estructural losa de techo y vigas.



Fotografía N°04. Prueba de asentamiento antes del vaciado del elemento estructural muros.

En las **fotografías 01, 02, 03 y 04** se presenta la verificación del asentamiento del concreto premezclado en estado fresco que se utiliza en la obra para el vaciado de los diferentes elementos estructurales.

7.1.2. Pruebas de temperatura.



Fotografía N°05. Prueba de temperatura antes del vaciado del elemento estructural.



Fotografía N°06. Resultado de temperatura antes del vaciado del elemento estructural.



Fotografía N°07. Prueba de asentamiento y temperatura antes del vaciado del elemento estructural.



Fotografía N°08. Resultado de temperatura antes del vaciado del elemento estructural.

En las **fotografías 05, 06, 07 y 08** se presenta la realización del ensayo para medir la temperatura del concreto premezclado en estado fresco. Este ensayo se llevó a cabo cada 50 m³ de concreto vertido.

7.1.3. Elaboración de testigos de concreto.



Fotografía N°09. Elaboración de testigos de concreto para cada elemento estructural.



Fotografía N°10. Elaboración de testigos de concreto para cada elemento estructural.



Fotografía N°11. Elaboración de testigos de concreto para cada elemento estructural.



Fotografía N°12. Elaboración de testigos de concreto para cada elemento estructural.

En las **fotografías 09, 10, 11 y 12** se muestra el proceso de realización de testigos de concreto para medir la resistencia del concreto en estado endurecido. Este ensayo se llevó a cabo cada 50 m³ de concreto vertido y, además, se realizó por cada elemento de acuerdo con la frecuencia especificada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) (E.060).

7.1.4. Verificación antes del vertido del concreto.



Fotografía N°13. Verificación de la correcta distribución de acero y limpieza del fenólico antes del vertido.



Fotografía N°14. Verificación de la correcta distribución de acero en el elemento (columnas).



Fotografía N°15. Verificación de la correcta distribución de acero en el elemento (placas).

En las **fotografías 13, 14 y 15** se muestra el proceso de verificación previo al vertido de concreto premezclado. Se realizó la verificación de la correcta distribución del acero y se aseguró la limpieza adecuada del encofrado.



Fotografía N°16. Se llevó a cabo la verificación de la correcta vibración del concreto.



Fotografía N°17. Verificación de la correcta nivelación del encofrado del elemento (columnas).

En las **fotografías 16 y 17** se muestra el proceso de verificación previo al vertido de concreto premezclado. Se llevó a cabo la verificación de la correcta nivelación del encofrado y se aseguró una adecuada vibración del concreto en el encofrado."



Fotografía N°18. Verificación de los trazos de columnas con estación total. correcta nivelación



Fotografías 19 y 20. Verificación de la correcta distribución de los dados de concreto para garantizar el adecuado recubrimiento del encofrado.



Fotografía 21. Verificación de elementos incorporados, pases para instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, otros.



Fotografía N°22. Verificación de elementos incorporados, pases para instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, otros.



Fotografía N°23. Se llevó a cabo la verificación de la correcta vibración del concreto.



Fotografía N°24. Se llevó a cabo la verificación del trazo para columnas.



Fotografía N°25. Verificación de la correcta del acero inferior en vigas de cimentación.



Fotografía N°26. Verificación del proceso de vertido del concreto.



Fotografía N°27. Verificación de la limpieza del fenólico antes del vertido.

7.1.5. Transporte y curado de los testigos de concreto.



Fotografía N°28. Transporte de los testigos al laboratorio para su curado y posterior realización del ensayo de compresión.



Fotografía N°29. Identificación de los testigos de concreto, los cuales fueron sometidos a un proceso de curado durante 7, 14 y 28 días y posteriormente se realizaron los ensayos de compresión.

7.1.6. Ensayo a la compresión.



Fotografía N°30. Se realizaron los ensayos de compresión en los testigos de diferentes elementos, tanto a los 7, 14 como a los 28 días, con el fin de corroborar que la resistencia del concreto cumple con los requisitos establecidos en el expediente técnico.



Fotografía N°31. Se midió el diámetro promedio del testigo de concreto para calcular su área y posteriormente realizar el ensayo para determinar su resistencia.



Fotografía N°32. Se registró la carga máxima en kN del testigo ensayado.

7.2. Anexo 2. VISTA GENERAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL.

Figura 37. *Vista 1 - Acceso principal al Hospital.*

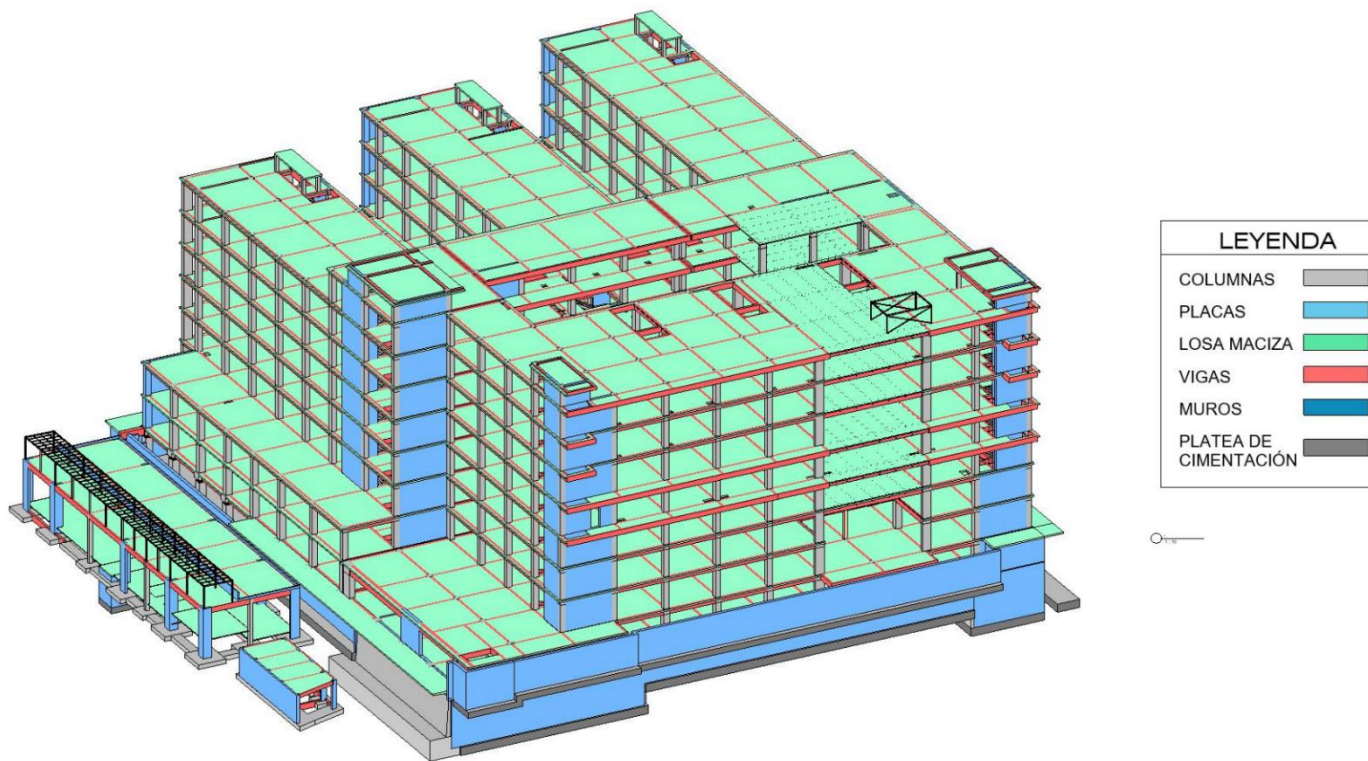
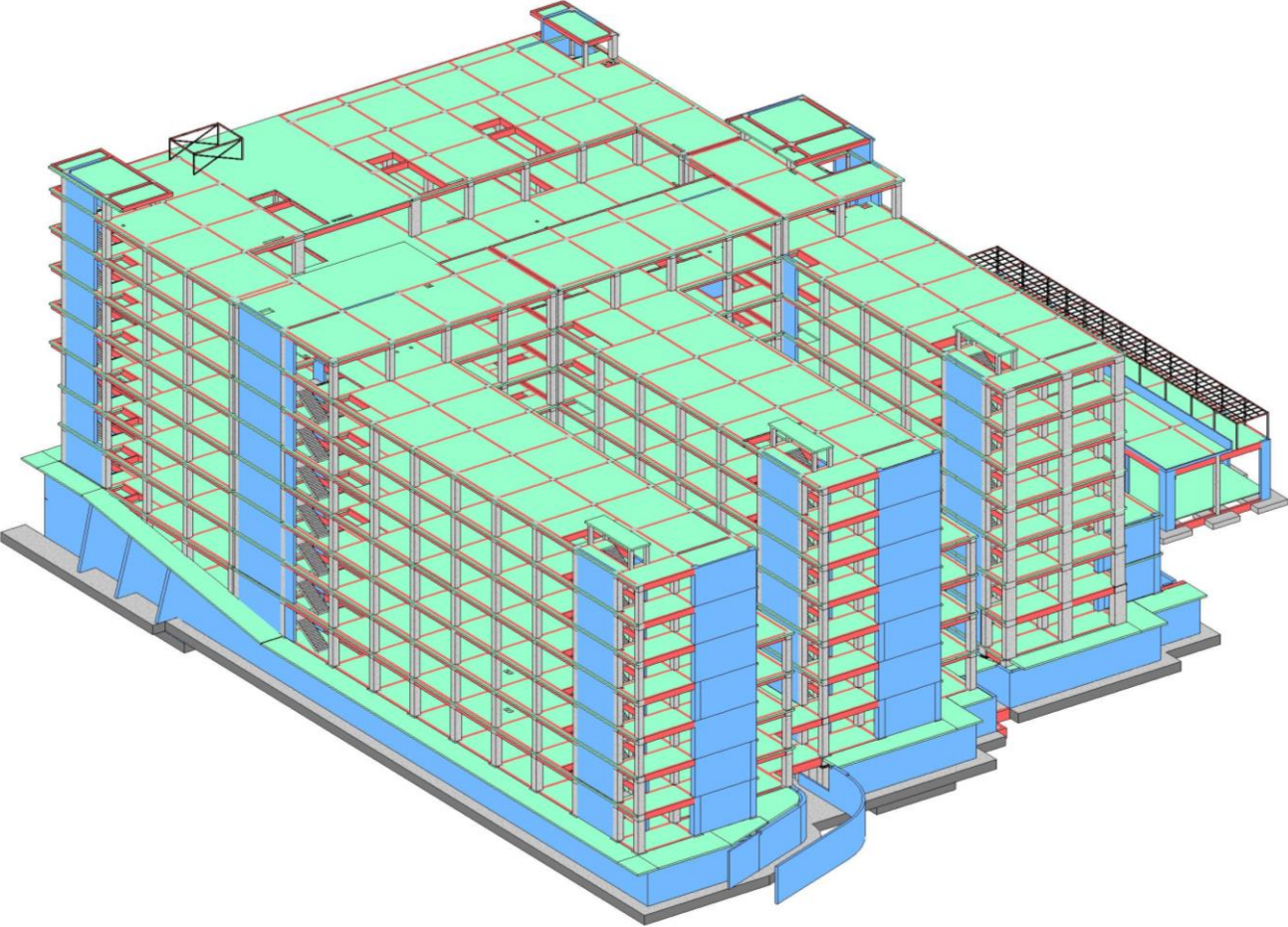


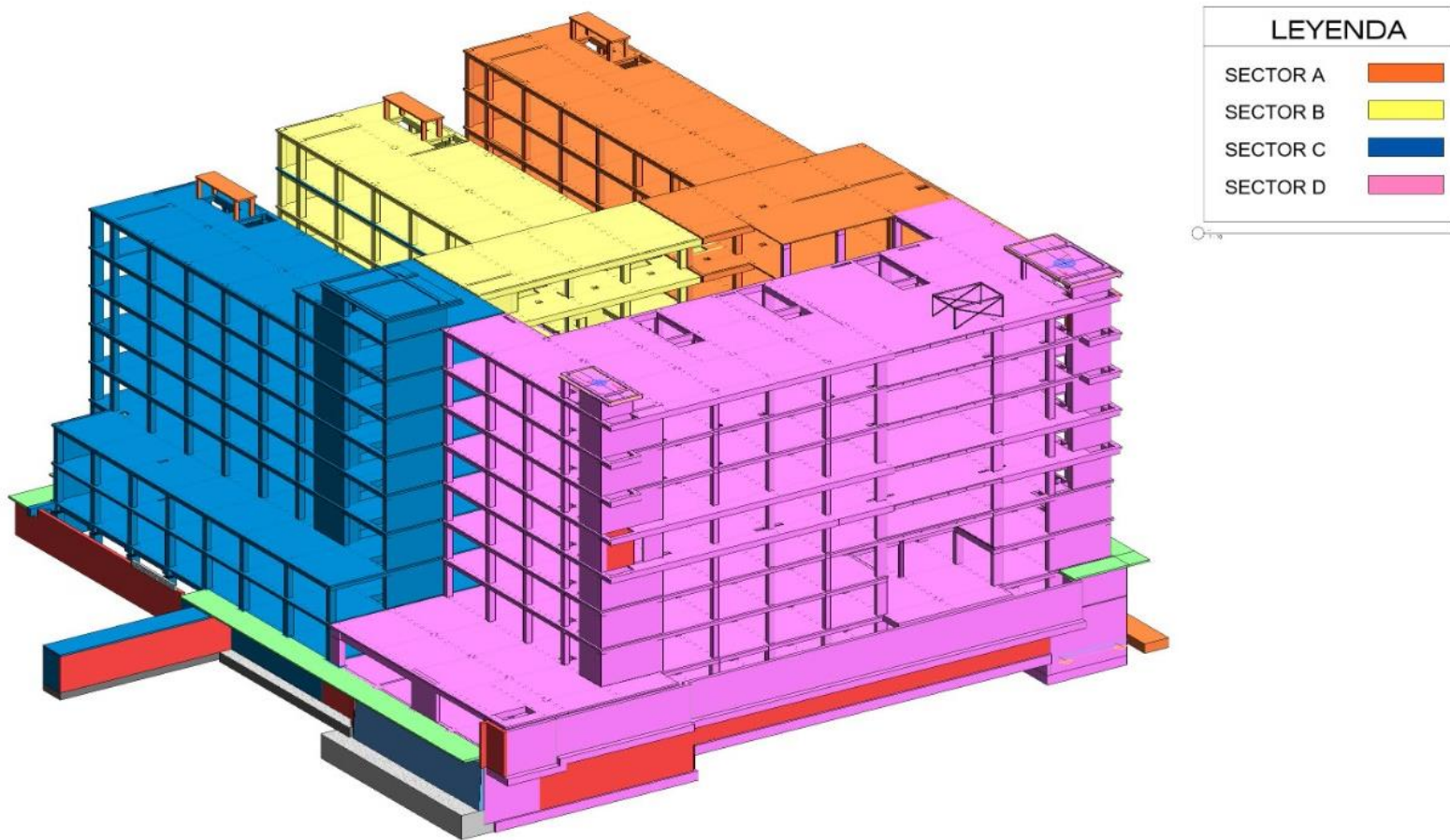
Figura 38. Vista 2 - Acceso vehicular.



LEYENDA	
COLUMNAS	■
PLACAS	■
LOSA MACIZA	■
VIGAS	■
MUROS	■
PLATEA DE CIMENTACIÓN	■

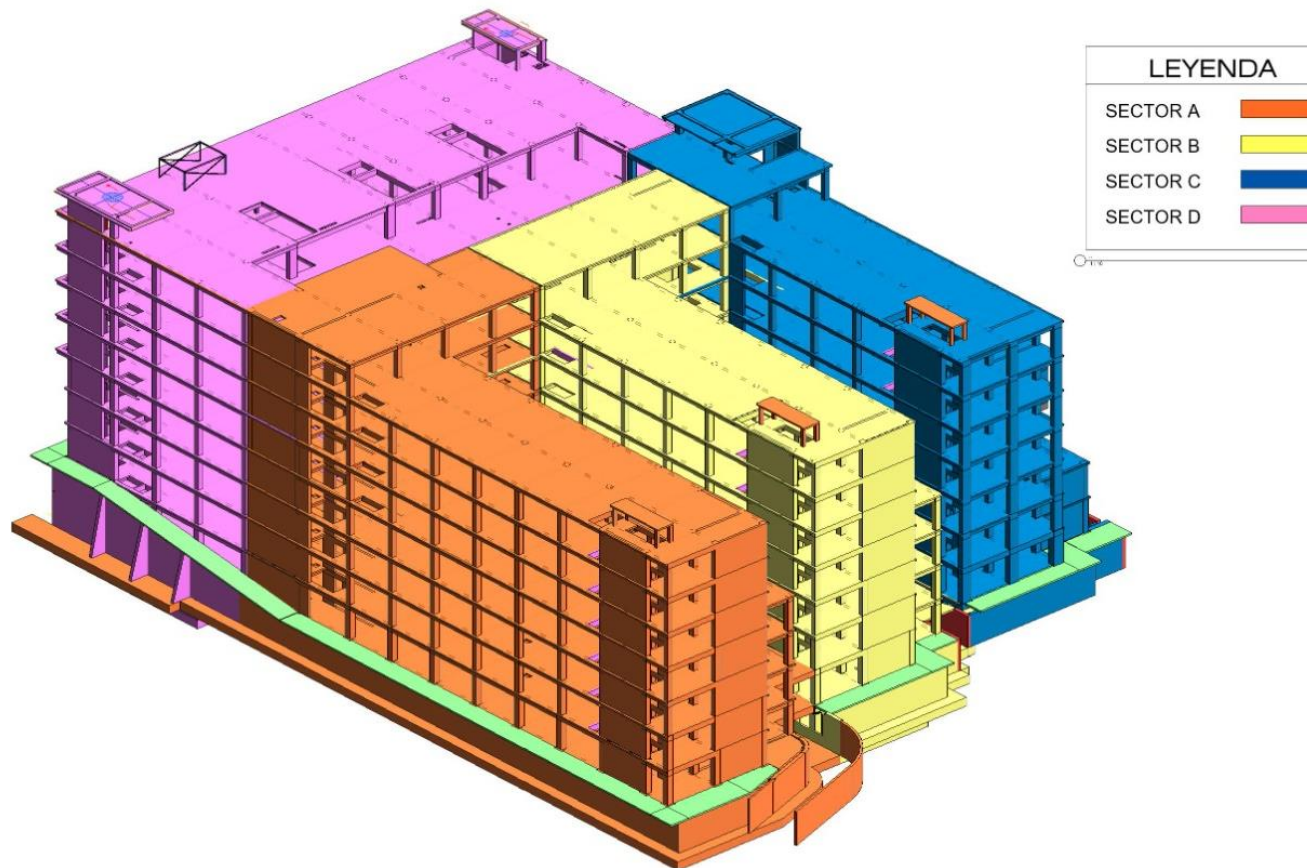
○

Figura 39. Vista 1- Sectores de vertido de concreto.



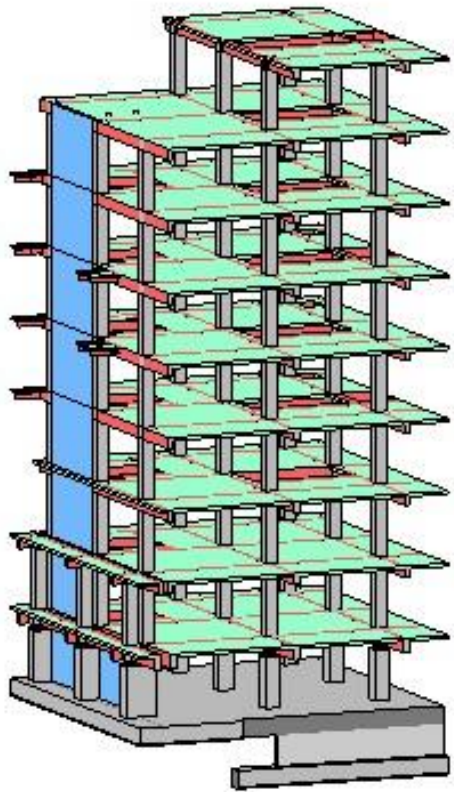
Nota: Se realizó el vertido de concreto de acuerdo a los sectores programados semanales.

Figura 40. Vista 2-sectores de vertido de concreto.



Nota: Se realizó el vertido de concreto de acuerdo a los sectores programados semanales.

Figura 41. Corte transversal de los elementos estructurales.



LEYENDA	
COLUMNAS	
PLACAS	
LOSA MACIZA	
VIGAS	
MUROS	
PLATEA DE CIMENTACIÓN	



Figura 42. Elementos estructurales que han sido vertidos con concreto de resistencia $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.

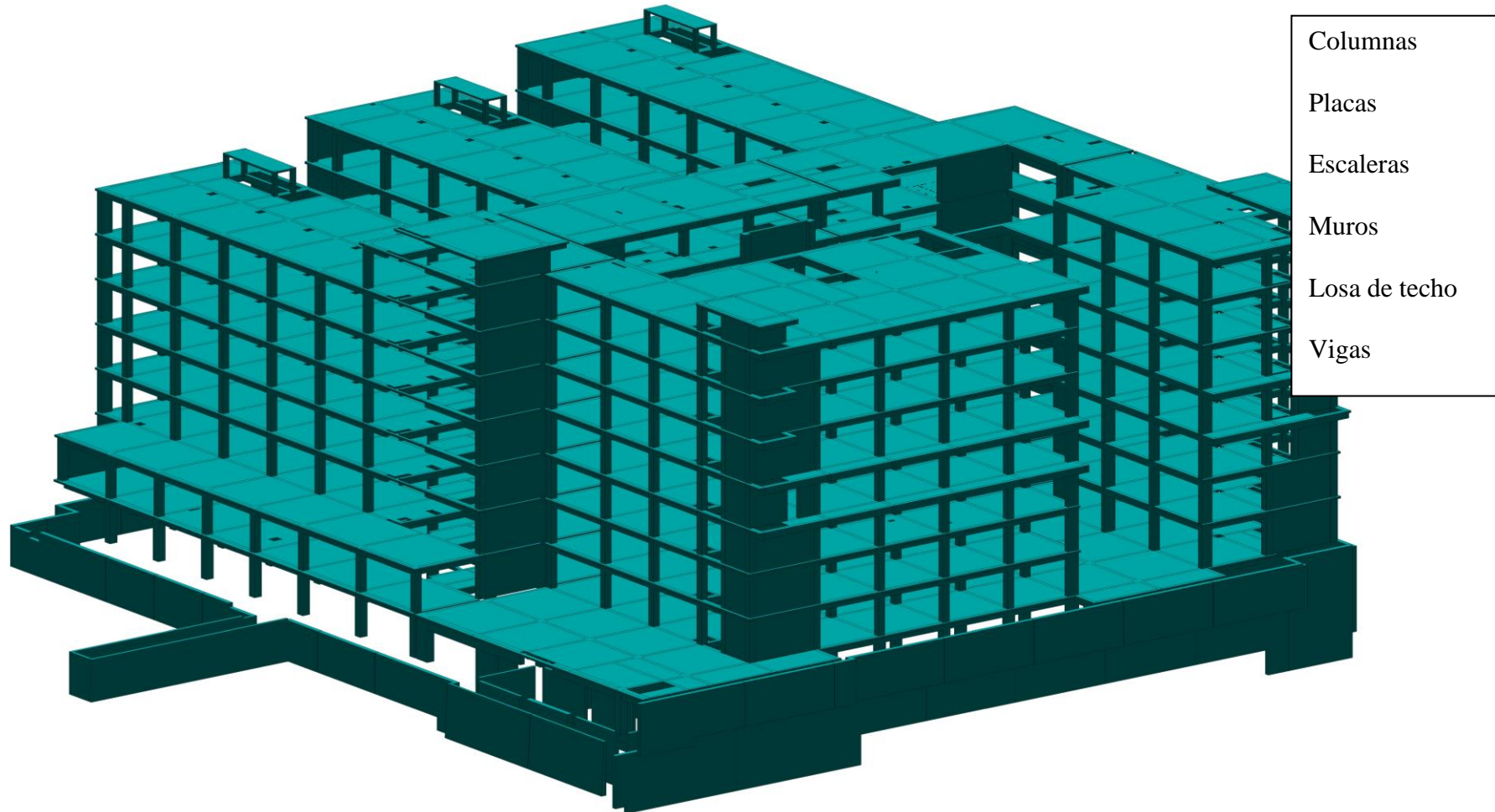


Figura 43. Elementos estructurales que han sido vertidos con concreto de resistencia $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$.

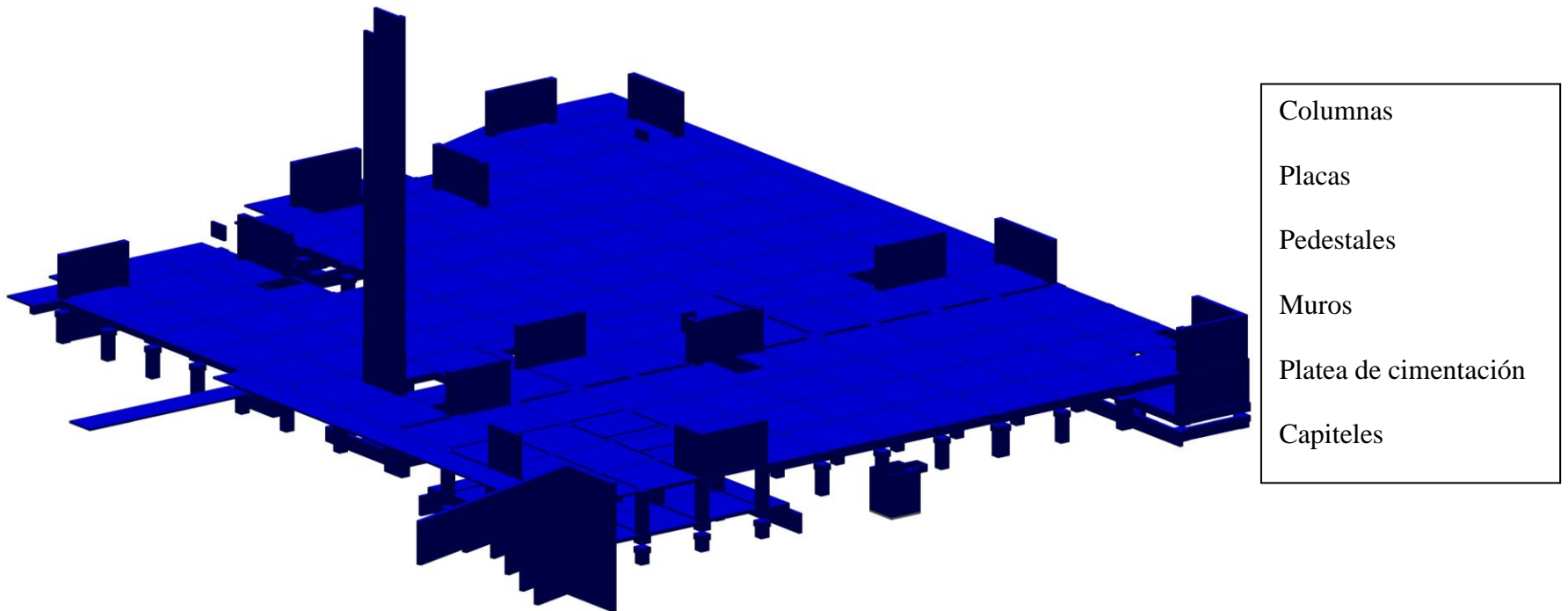
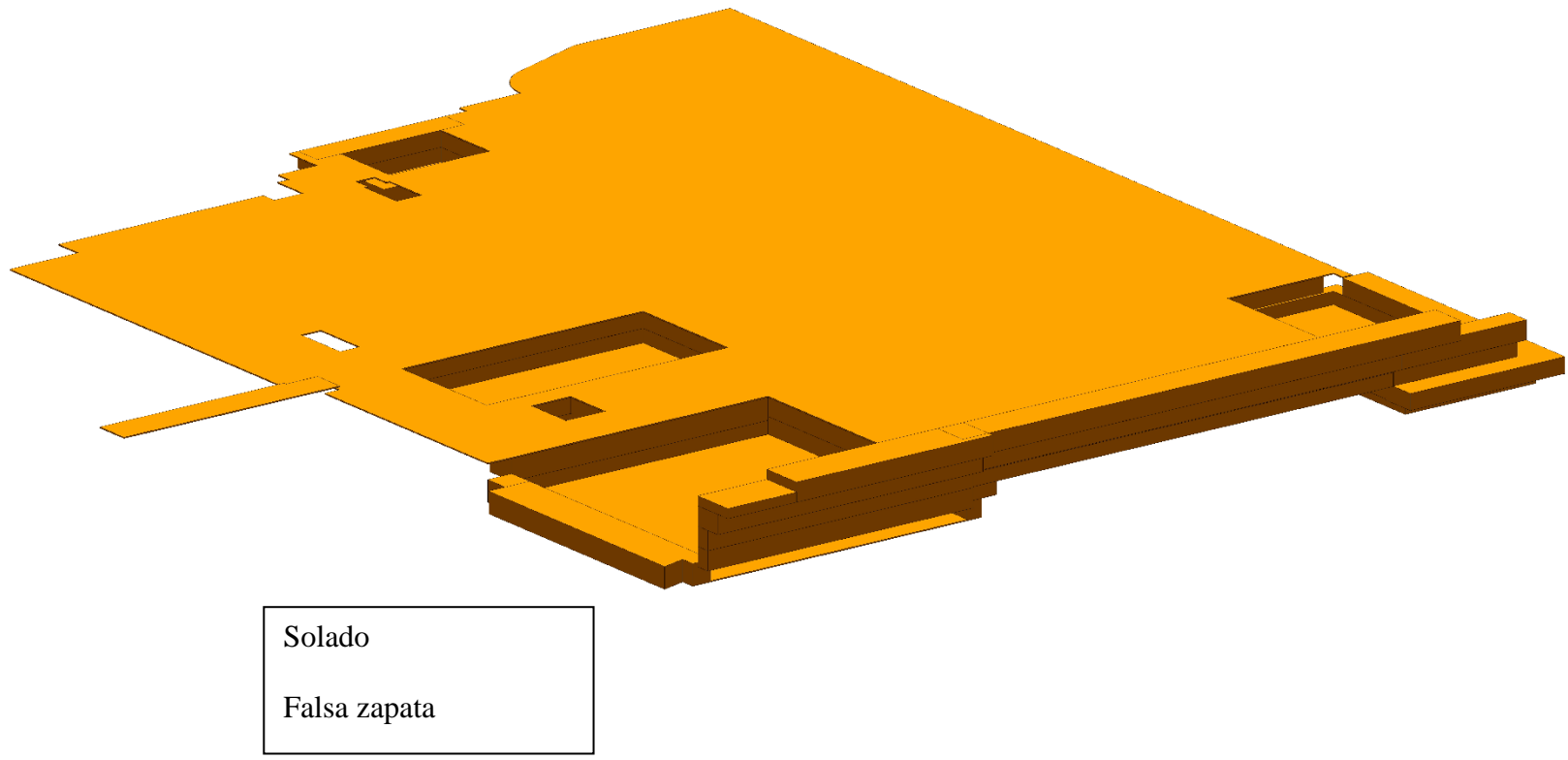


Figura 44. Elementos que han sido vertidos con concreto de resistencia $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$.



**7.3. Anexo 3. RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN,
ASENTAMIENTO Y TEMPERATURA DEL CONCRETO
PREMEZCLADO.**

Tabla 20. Resultados obtenidos en campo y laboratorio -Platea de Cimentación ($f'c=350 \text{ kg/cm}^2$)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
23-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC7, PC12	9	350	6.5	25.5	48.00	289.56	329.58	365.58
23-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC13, PC18	9	350	6.5	26.5	48.00	325.25	354.54	389.65
23-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC19, PC24	9	350	6.5	24.5	48.00	305.23	345.25	375.45
23-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC25, PC30	9	350	6.5	26.5	48.00	315.23	358.69	389.54
23-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC31, PC36	9	350	6.5	24.6		300.25	345.25	387.45
25-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC37, PC42	9	350	6.5	26.5	55.00	398.54	339.54	379.58
25-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC43, PC44	9	350	6.5	27.8	55.00	339.56	348.56	393.00
25-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC49, PC54	9	350	6.5	26.5	55.00	358.56	398.56	447.77
25-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC55, PC60	9	350	6.5	24.5	55.00	314.58	348.56	398.03
25-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC61, PC66	9	350	6.5	23.5	41.00	328.28	338.00	372.44
28-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC67, PC72	9	350	6.5	26.5	56.00	325.00	365.00	421.00
28-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC73, PC78	9	350	6.5	26.8	56.00	388.00	398.00	540.00
30-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC85-PC90		350	6	23.9		325.25	358.56	441.63
30-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC91-PC96		350	6	23.5		314.25	365.58	486.89
30-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC97-PC102	45	350	6	23.1	240.00	398.56	465.58	520.41
30-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC103-PC108		350	6	24.8		358.58	398.56	543.99
30-06-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC109-PC110		350	6	23.5		385.56	425.58	492.28
p	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC115-PC120		350	7.5	23.6		298.56	345.56	388.13
01-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC121-PC126		350	5	25.7		285.56	345.56	393.28
01-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC127-PC132		350	6	24.6		302.56	345.56	397.37
01-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC133-PC134	63	350	5.5	24.5	359.00	318.56	358.65	390.33
01-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC139-PC144		350	6.5	26.3		298.57	345.56	396.53
01-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC145-PC150		350	6.5	27.8		278.54	328.56	396.08
01-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC151-PC156		350	6	22.8		312.25	347.58	395.32
02-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC115-PC120	63	350	6	26.8	357.00	314.58	365.88	422.92
	PC121-PC126		350		6	26.9	308.59		354.58	400.29	
	PC127-PC132		350		6	24.6	325.56		368.87	403.26	
	PC133-PC138		350		6	25.6	324.61		385.48	423.90	
	PC139-PC142		350		6	24.5	321.00		345.65	416.57	
	PC143-PC148		350		6	24.7	326.89		349.87	423.53	
05-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC155-PC160	27	350	6.5	25.6	152.00	308.69	358.56	458.25
	PC161-PC166		350		5	25.8	363.62		386.67	439.76	
	PC167-PC172		350		5.5	24.9	304.21		397.34	433.55	
08-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC173-PC178	27	350	7	24.8	130.00	291.99	386.67	399.13
	PC179-PC184		350		6	25.8	364.81		366.96	454.02	
	PC185-PC190		350		5.5	24.8	337.43		374.81	436.72	
09-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC191-PC196	36	350	6	25.8	188.00	343.55	369.69	471.40
	PC197-PC202		350		6.5	25.8	211.81		361.61	385.93	
	PC203-PC208		350		5.5	24.9	191.60		400.90	357.41	
11-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC209-PC214	18	350	6	25.9	112.00	244.78	402.70	400.15
	PC215-PC220		350		5.5	24.8	235.44		401.29	374.28	
	PC221-PC226		350		6	23.6	341.20		396.44	434.12	
12-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC227-PC232	36	350	6	25.9	220.00	350.08	400.07	437.02
	PC233-PC238		350		6	25.6	345.42		413.28	479.59	
	PC239-PC242		350		6.5	25.4	305.25		395.33	439.83	
14-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC243-PC248	9	350	6	26.5	166.00	326.25	393.47	441.58
	PC301-PC306		350		6	27.6	340.96		377.91	466.20	
	PC307-PC312		350		6	23.5	329.27		407.53	359.37	
15-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC313-PC318	45	350	7	24.8	288.00	324.96	361.11	356.53
	PC319-PC324		350		6	23.6	337.26		424.88	460.21	
	PC-325-PC330		350		6	24.5	322.63		379.00	452.96	
	PC331-PC336		350		6	26.5	338.45		368.33	433.02	
	PC337-PC342		350		6	25.5	327.81		366.42	454.13	
	PC343-PC348		350		6	26.9	321.16		414.45	450.71	
16-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC349-PC354	45	350	6	26.7	279.00	341.59	401.82	469.96
	PC355-PC360		350		6	24.8	308.25		334.58	449.99	
	PC361-PC366		350		6	24.8	272.65		340.92	402.35	
	PC367-PC368		350		6	23.9	323.91		400.48	429.55	
	PC373-PC378		350		6	21.9	337.81		416.22	377.35	
	PC379-PC384		350		6	24.8	322.10		351.33	390.81	
20-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC379-PC-384		350	6	24.8		356.84	440.73	466.59
20-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC385-PC-390		350	5.5	25.8	264.00	341.57	452.38	484.60
20-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC391-PC396	36	350	6.5	25.9		362.88	430.61	488.81
20-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC397-PC402		350	7	24.7		348.77	398.81	453.59
21-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC403-PC408		350	5	23.5		372.73	415.40	470.64
21-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC409-PC414		350	7	24.9		347.04	392.16	433.35
21-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC415-PC420	36	350	5.5	25.9	245.00	346.14	410.46	408.73
21-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC421-PC426		350	7	24.8		334.43	398.34	436.01
23-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC427-PC432		350	6.5	26.5		293.66	357.44	390.02
23-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC433-PC438		350	5	24.9		327.71	415.53	416.36
23-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC439-PC444	45	350	5.5	23.5	264.00	364.26	389.48	393.90
23-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC445-PC450		350	4.5	24.8		330.22	399.51	384.76
23-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC451-PC456		350	5	23.6		267.85	396.72	381.84
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC457-PC462		350	5	27.6		289.17	341.08	406.65
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC463-PC468		350	4.5	23.5		319.43	407.95	409.77
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC469-PC474		350	4	24.8		308.01	413.28	409.06
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC475-PC480	63	350	5.5	25.6	376.00	322.80	414.51	424.33
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC481-PC486		350	6	27.8		327.97	347.70	397.67
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC487-PC492		350	7	24.8		304.76	361.17	389.80
26-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC493-PC498		350	5.5	25.8		276.88	364.86	387.70
29-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC499-PC504		350	5	24.9		319.66	378.74	431.24
29-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC505-PC510		350	7	25.9		320.05	380.43	411.94
29-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC511-PC516	45	350	6	24.8	265.00	331.62	370.53	398.14
29-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC517-PC522		350	5.5	26.9		336.70	395.40	423.49
29-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC523-PC428		350	4.5	24.6		310.69	412.38	439.46
02-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC529-PC534		350	5	26.5		322.95	367.77	412.56
02-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC535-PC540		350	6	23.5		312.56	376.96	434.68
02-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC541-PC546	36	350	6	24.8	167.50	276.76	349.82	427.51
02-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC547-PC552		350	6.5	23.6		278.26	337.51	394.87
03-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC553-PC558		350	6	24.5		320.64	388.94	444.82
03-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC559-PC564		350	5	26.5		383.86	407.36	430.53
03-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC565-PC570	45	350	5	25.5	248.00	353.92	364.33	445.18
03-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC571-PC576		350	6	27.4		379.37	404.13	418.76
03-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC577-PC582		350	7	25.6		354.35	379.43	418.16
03-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC583-PC588		350	5.5	23.5		352.93	373.17	413.77
04-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC589-PC594		350	6.5	26.8		234.12	317.86	370.66
04-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC595-PC600								

Tabla 20. Resultados obtenidos en campo y laboratorio -Platea de Cimentación ($f'c=350$ kg/cm 2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm 2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm 2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
04-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC613-PC618	45	350	6	24.7	300.00	290.85	324.64	367.45
05-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC619-PC624		350	5.5	24.9		305.94	338.13	401.73
05-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC625-PC630		350	5.5	25.9		297.66	323.09	414.92
05-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC631-PC636		350	6	24.8		337.82	362.10	425.49
05-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC637-PC642	45	350	7	24.9	267.50	299.96	334.09	418.51
05-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC643-PC648		350	5.5	24.6		323.87	364.35	432.61
06-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC649-PC654		350	5.5	24.6		313.96	351.42	429.00
06-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC655-PC660		350	6	25.9		282.39	353.66	426.47
06-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC661-PC666	45	350	5.5	23.5	303.00	262.97	373.68	431.41
06-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC667-PC672		350	4	24.8		233.45	345.63	397.16
06-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC673-PC678		350	7	23.6		253.30	358.38	417.88
08-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC679-PC684		350	7	26.5		357.21	358.96	452.68
08-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC685-PC690	54	350	4.5	26.5	98.00	349.17	408.51	448.40
08-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC691-PC696		350	4	23.4		334.88	378.88	422.66
08-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC697-PC702		350	4	24.9		370.99	392.04	427.80
08-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC703-PC708		350	5	27.5		349.13	389.65	430.49
08-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC709-PC714	18	350	5	24.8	278.00	323.28	410.78	445.16
09-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC715-PC720		350	6	23.5		246.20	331.76	360.29
09-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC721-PC726		350	5	24.9		260.13	349.53	376.43
10-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC727-PC732		350	7	23.5		236.21	329.70	375.17
10-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC733-PC738	45	350	7	24.9	126.00	276.42	405.81	422.40
10-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC739-PC744		350	6	23.6		340.98	400.24	435.07
10-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC745-PC750		350	5	24.8		305.52	380.54	379.83
10-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC751-PC756		350	7	27.5		296.99	372.08	410.15
11-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC757-PC762	27	350	6	26.7	230.00	312.63	368.52	401.46
11-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC763-PC768		350	5.5	25.9		302.65	363.89	393.99
11-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC769-PC774		350	4	25.4		281.74	342.61	367.26
12-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC775-PC780		350	5	23.5		327.23	349.59	410.81
12-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC781-PC786	36	350	6	24.8	245.50	303.80	403.94	421.57
12-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC787-PC792		350	6	25.8		283.44	404.36	546.50
12-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC793-PC798		350	7	27.8		330.59	370.95	454.44
13-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC799-PC798		350	5	23.4		248.47	339.97	373.17
13-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC799-PC804	45	350	7	25.9	122.00	257.54	320.66	373.16
13-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC805-PC810		350	7	23.5		277.62	319.36	359.73
13-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC811-PC816		350	6	24.8		275.98	330.02	377.19
13-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC817-PC822		350	7	23.9		257.05	324.31	382.46
15-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC823-PC828	18	350	7	27.9	123.00	339.27	415.30	441.73
15-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC829-PC834		350	7.5	25.9		339.44	379.28	402.15
16-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC835-PC840		350	6.5	25.4		323.79	385.89	411.28
16-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC841-PC846		350	5	25.9		309.56	398.58	402.66
17-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC847-PC852	27	350	7.5	27.8	165.00	282.05	357.95	366.52
17-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC853-PC858		350	7	26.8		325.32	344.26	386.97
17-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC859-PC864		350	5	25.6		327.84	357.58	380.81
18-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC865-PC870		350	7	26.7		346.94	374.39	394.62
18-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC871-PC876	18	350	5	23.5	136.00	323.72	366.52	425.32
19-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC877-PC882		350	7	25.5		294.97	345.87	396.67
19-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC883-PC888		350	5.5	23.4		294.78	350.45	427.01
19-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC889-PC894		350	7	24.9		287.34	354.58	397.80
20-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC895-PC900	9	350	5	24.5	144.00	274.50	327.57	370.82
20-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC901-PC906	9	350	4	24.8		273.54	318.79	389.07
20-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC907-PC912	9	350	4.5	25.8		309.47	329.38	398.69
22-08-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	PC913-PC918	9	350	5	23.5		55.00	352.31	391.54
					PROMEDIO	6.5	25.2	----	314.92	372.26	417.42
					MÁXIMO	7.5	27.9	----	398.56	465.58	546.50
					MÍNIMO	4	21.9	----	191.60	317.86	356.53

Tabla 21. Resultados obtenidos en campo y laboratorio -Platea de Cimentación ($f'c=450$ kg/cm 2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm 2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm 2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)							
									7	14	28					
07-07-22	PLATEA DE CIMENTACIÓN (TORRE GRUA)	CONCRETO PREMEZCLADO	T1-T6	63	450	5.5	25.6	360.00	462.42	511.52	547.41					
			T7-T12		450	6.5	27.2		449.94	488.17	534.96					
			T13-T18		450	7	24.9		464.96	507.79	544.65					
			T19-T24		450	6	23.6		456.88	515.02	565.10					
			T25-T30		450	6	26.8		392.21	433.43	505.69					
			T31-T36		450	6.5	27.6		390.35	443.96	505.84					
			T37-T42		450	5.5	25.6		392.04	428.01	511.39					
									PROMEDIO	6.5	25.9	----	429.83	475.41	530.72	
									MÁXIMO	7	27.6	----	464.96	515.02	565.10	
									MÍNIMO	5.5	23.6	----	390.35	428.01	505.69	

Tabla 22. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Losa de Techo y Vigas (f'c=280 kg/cm2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGUN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
17-10-22	LOSA MACIZA (S 1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM205-LM210	9	280	6.5	25.5	86.00	294.24	325.89	366.61
17-10-22	VIGA (S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	V163-V168	9	280	6	23.6		298.98	359.97	369.23
17-10-22	LOSA MACIZA (S 2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM211-LM216	9	280	6.5	23.5	43.00	278.65	343.81	388.07
17-10-22	VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	V169-V174	9	280	7.5	21.7		293.44	343.30	373.36
17-10-22	LOSA MACIZA (S2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM217-LM222	9	280	6.5	25.5	24.00	285.87	337.54	391.12
17-10-22	VIGAS (S2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V175-V180	9	280	7	23.6		289.57	347.40	389.56
18-10-22	LOSA MACIZA (S1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM223-LM228	9	280	6.5	21.5	63.00	310.50	351.74	377.24
18-10-22	VIGAS (S1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	V181-V186	9	280	6.5	23.6		289.96	322.88	388.83
18-10-22	LOSA MACIZA (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM229-LM234	9	280	6.5	23.6	51.00	295.86	357.82	393.16
18-10-22	VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	V1787-V192	9	280	5	23.7		301.36	347.23	386.60
19-10-22	LOSA MACIZA (S1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	V193-V198	9	280	5	23.5	48.00	285.81	259.06	324.62
19-10-22	LOSA MACIZA (S1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM235-LM240	9	280	5.5	23.4		279.15	323.11	372.08
19-10-22	VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	V199-V204	9	280	7	21.8	48.00	287.30	322.57	360.42
19-10-22	LOSA MACIZA (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM241-LM246	9	280	7.5	22.9		287.97	314.90	360.78
20-10-22	VIGAS (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V205-V210	9	280	6.5	23.8	37.00	271.78	323.55	367.12
20-10-22	LOSA MACIZA (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM247-LM252	9	280	6	23.7		273.82	323.02	343.73
20-10-22	VIGAS (S2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V211-V216	9	280	6.5	22.8	54.50	291.73	293.28	367.12
21-10-22	LOSA MACIZA (S2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM253-LM258	9	280		24.6		279.04	297.39	342.26
21-10-22	LOSA MACIZA (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM259-LM264	9	280	7	21.5	32.00	288.65	319.27	357.06
21-10-22	VIGAS (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V217-V222	9	280	6	24.6		284.00	310.53	362.26
21-10-22	LOSA MACIZA (S 2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM265-LM270	9	280	6	27.6	32.00	290.19	318.65	322.32
21-10-22	VIGAS (S 2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	V223-V228	9	280	6	23.8		294.41	309.51	339.25
26-10-22	LOSA MACIZA (S 1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM271-LM276	9	280	6	24.5	88.00	270.56	300.25	351.00
26-10-22	VIGAS (S 1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	V229-V234	9	280	7	21.6		271.36	305.25	350.77
26-10-22	LOSA MACIZA (S2.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM277-LM282	9	280	6	23.4	120.00	272.08	309.72	338.00
26-10-22	VIGAS (S 2.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	V235-V240	9	280	6.5	23.5		274.38	310.76	349.05
26-10-22	LOSA MACIZA (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM283-LM288	9	280	6.5	21.6	58.00	295.37	332.02	362.81
26-10-22	VIGAS (S 1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V241-V246	9	280	6	24.9		283.67	279.12	324.86
27-10-22	LOSA MACIZA (S 1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM289-LM294	9	280	6	23.5	58.00	267.45	319.19	356.95
27-10-22	VIGAS (S 1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	V247-V252	9	280	6	23.1		277.03	322.67	345.61
27-10-22	LOSA MACIZA (S 2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM295-LM300	9	280	7	22.6	73.00	287.68	320.08	320.08
27-10-22	VIGAS (S 2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	V253-V258	9	280	7	24.8		278.57	333.96	326.46
28-10-22	LOSA MACIZA (S 1.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM301-LM306	9	280	5	25.5	90.00	239.31	303.68	348.14
28-10-22	VIGAS (S 1.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	V259-V264	9	280	7	24.7		205.92	276.69	310.27
28-10-22	LOSA MACIZA (S 2.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM307-LM312	9	280	6	26.8	76.00	236.71	326.50	348.14
28-10-22	VIGAS (S 2.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	V265-V270	9	280	7.5	21.6		256.32	311.22	336.62
29-10-22	LOSA MACIZA (S 2.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM313-LM318	9	280	7	23.8	30.00	251.85	297.56	295.92
29-10-22	VIGAS (S 2.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	V271-V276	9	280	7	25.8		278.87	345.89	376.58
31-10-22	LOSA MACIZA (S 1.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM319-LM324	9	280	7	24.8	70.00	225.35	268.08	323.75
31-10-22	VIGAS (S 1.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	V277-V282	9	280	6	23.5		238.11	289.79	312.63
02-11-22	LOSA MACIZA (S2.10 Y S 2.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM325-LM330	9	280	5.5	24.8	130.00	273.52	315.78	350.39
02-11-22	VIGAS (S2.10 Y S 2.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	V283-V288	9	280	5.5	21.5		272.98	305.94	333.51
02-11-22	LOSA MACIZA (S 1.10)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM331-LM336	9	280	5.5	23.7	90.00	263.25	312.26	352.20
02-11-22	VIGAS (S 1.10)	CONCRETO PREMEZCLADO	V289-V294	9	280	7	25.5		289.46	305.05	340.91
02-11-22	LOSA MACIZA (S 1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM337-LM342	9	280	5.5	21.9	48.00	282.50	190.54	328.37
03-11-22	LOSA MACIZA (S 1.11)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM343-LM348	9	280	6.5	26.5		272.88	320.77	367.81
03-11-22	VIGAS (S 1.11)	CONCRETO PREMEZCLADO	V301-V306	9	280	7	24.8	72.00	271.09	303.42	360.78
03-11-22	LOSA MACIZA (S 2.11)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM349-LM354	9	280	6	23.9		266.83	312.40	355.27
03-11-22	VIGAS (S 2.11)	CONCRETO PREMEZCLADO	V307-V312	9	280	5.5	24.7	55.50	255.60	307.91	338.40
04-11-22	LOSA MACIZA (S 1.12)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM355-LM360	9	280	6	25.6		251.97	314.37	386.86
04-11-22	VIGAS (S 1.12)	CONCRETO PREMEZCLADO	V313-V318	9	280	6	24.6	69.00	267.77	337.03	374.38
04-11-22	LOSA MACIZA (S 2.12)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM361-LM366	9	280	6.5	24.7		276.48	325.04	379.70
LABORATORIO	VIGAS (S 2.12)	CONCRETO PREMEZCLADO	V319-V324	9	280	6.5	23.9	56.00	273.74	302.47	371.95
05-11-22	LOSA MACIZA (S 1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM367-LM372	9	280	6.5	25.7		231.56	265.38	328.08
05-11-22	VIGAS (S 1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	V325-V330	9	280	5.5	21.9	80.00	233.66	269.99	343.59
05-11-22	LOSA MACIZA (S 2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM373-LM378	9	280	6	22.5		196.81	260.96	314.58
05-11-22	VIGAS (S 2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	V331-V336	9	280	6	24.7	64.00	202.53	265.91	313.39
07-11-22	LOSA MACIZA (S 1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM379-LM384	9	280	6.5	23.9		288.39	334.27	375.70
07-11-22	VIGAS (S 1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	V337-V342	9	280	5.5	25.1	21.00	269.46	337.97	379.29
07-11-22	LOSA MACIZA (S 2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM385-LM390	9	280	6	21.9		285.69	324.87	386.60
07-11-22	VIGAS (S 2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	V343-V348	9	280	5.5	21.5	75.00	283.90	323.99	450.40
08-11-22	LOSA MACIZA (S 1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM391-396	9	280	5.5	26.9		239.83	301.93	370.44
08-11-22	VIGAS (S 1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	V349-354	9	280	5.5	26.8	55.00	244.16	307.65	340.54
08-11-22	LOSA MACIZA (S 2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM397-402	9	280	5.5	23.5		262.98	272.09	335.58
08-11-22	VIGAS (S 2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	V355-360	9	280	7	24.1	90.00	254.95	299.32	348.34
09-11-22	LOSA MACIZA (S 1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM403-408	9	280	5.5	25.5		242.96	350.78	391.13
09-11-22	VIGAS (S 1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V361-366	9	280	6.5	26.6	110.00	259.94	331.19	324.55
09-11-22	LOSA MACIZA (S 2.3 Y S 2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM409-414	9	280	5.5	25.5		246.88	350.72	334.40
09-11-22	VIGAS (S 2.3 Y S 2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	V367-372	9	280	7	21.5	28.00	245.41	328.72	323.11
10-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1-LV6	9	280	5.5	23.8		263.92	308.11	334.15
10-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV7-LV12	9	280	5.5	24.3	24.00	270.91	323.12	345.78
10-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV13-LV18	9	280	5.5	23.5		275.59	313.91	341.96
10-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV19-LV24	9	280	6	21.5	56.00	263.77	308.53	354.77
11-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV25-30	9	280	6	23.5		233.92	270.79	309.88
11-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV31-36	9	280	7	24.7	84.00	270.42	307.98	353.87
11-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV37-42	9	280	6	23.1		277.56	307.01	336.58
14-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV43-48	9	280	6.5	21.5	84.00	245.54	275.05	299.18
14-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV49-54	9	280	7	26.1		255.25	284.55	321.56
14-11-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.7 Y)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV55-60	9	280	7	25.8	100.00	260.42	282.61	328.19
14-11-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.7 Y)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV61-66	9	280	6.5	22.9		264.40	283.17	313.10
15-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV67-72	9	280	5.5	23.1	78.00	213.68	313.98	372.02
15-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV73-78	9	280	5	22.4		230.59	304.20	325.34
15-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV79-84	9	280	7.5	26.5	83.00	267.22	305.71	334.88
15-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV85-90	9	280	6.5	25.7		271.22	310.38	335.93
16-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV91-96	9	280	5.5	26.8	75.00	241.44	266.91	291.97
16-11-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.10)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV97-V102	9							

Tabla 22. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Losa de Techo y Vigas (f'c=280 kg/cm2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGUN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)			
									7	14	28	
24-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV175-180	9	280	7.5	23.8	64.00	284.36	306.79	353.62	
24-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV181-186	9	280	6	20.9		273.66	308.81	351.01	
24-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV187-192	9	280	5.5	23.5		268.83	306.81	357.03	
24-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV193-198	9	280	6.5	23.6	90.00	255.93	304.78	347.88	
25-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV199-204	9	280	6.5	24.9		260.14	290.41	326.66	
25-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV205-210	9	280	6	25.8		272.22	299.21	322.03	
25-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV211-216	9	280	7	23.6	56.00	273.54	298.63	342.28	
28-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV217-LV222	9	280	6.5	24.7		272.75	287.57	338.92	
28-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 2.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV223-LV228	9	280	6.5	23.8		48.00	272.56	293.60	325.57
29-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV229-234	9	280	7	25.8	131.00	271.78	303.93	361.03	
29-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV235-240	9	280	6.5	24.9		268.51	290.33	330.57	
29-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV241-246	9	280	7	23.9		274.79	299.27	353.93	
29-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV247-252	9	280	6	25.8	72.00	288.56	311.73	357.25	
30-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV253-258	9	280	7	24.1		317.92	303.03	365.39	
30-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV259-26	9	280	7	24.5		291.09	309.92	351.51	
30-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV265-270	9	280	6.5	25.8	120.00	292.82	323.92	357.60	
30-11-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV271-276	9	280	7	23.5		274.42	301.08	327.87	
01-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV277-282	9	280	6.5	24.7		21.00	321.74	345.48	386.07
01-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV283-288	9	280	6.5	21.50	40.00	305.64	229.84	382.06	
02-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV289-294	9	280	6.5	23.5	56.00	210.90	284.84	320.57	
02-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV295-300	9	280	5.5	21.8	106.00	315.97	361.97	321.91	
02-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV301-306	9	280	6.5	25.6		286.23	377.11	324.72	
03-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV307-312	9	280	6.5	24.6		25.00	256.74	296.88	337.36
05-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV313-318	9	280	7	23.7	70.00	273.17	332.94	360.59	
05-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV319-324	9	280	6.5	23.8		280.98	332.63	374.50	
06-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV325-330	9	280	6	24.9		30.00	253.01	286.48	338.63
06-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV331-336	9	280	7.5	23.9	21.00	273.94	289.67	334.49	
06-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV337-342	9	280	6.5	25.8	92.00	262.99	296.82	336.52	
06-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV343-348	9	280	6	23.7		275.33	294.25	344.84	
07-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV349-354	9	280	6.5	24.8		245.48	276.94	327.76	
07-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV355-360	9	280	7	26.8	95.00	229.97	272.02	322.83	
07-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV361-366	9	280	5	21.2		55.00	238.95	281.29	340.97
10-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV367-372	9	280	7	26.7		68.00	228.79	293.91	336.44
10-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV373-378	9	280	5.5	25.8	80.00	222.35	286.16	323.72	
10-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV379-384	9	280	7.5	23.9		48.00	227.38	278.68	305.73
13-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV385-390	9	280	6.5	24.1		78.00	255.26	322.44	365.09
13-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV391-396	9	280	7.5	23.5	268.47		308.81	356.34	
13-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV397-402	9	280	5	21.6	24.00		272.20	305.23	359.69
14-12-22	LOSA Y VIGAS (S1.5 Y S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV403-408	9	280	6.5	25.8	80.00	246.32	314.21	360.14	
14-12-22	LOSA Y VIGAS (S1.5 Y S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV409-414	9	280	7	23.9		259.65	271.62	304.55	
14-12-22	LOSA Y VIGAS (S2.5 Y S2.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV415-420	9	280	6.5	24.7		55.00	258.47	315.41	354.23
16-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV421-426	9	280	6.5	23.5	56.00	248.20	287.17	311.49	
16-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV427-LV432	9	280	7	23.8	54.00	243.10	312.19	308.59	
16-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV433-438	9	280	5	24.8	50.00	227.95	302.80	315.54	
19-12-22	LOSA MACIA Y VIGAS (S2.7 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV439-444	9	280	6.5	23.5	88.00	278.97	280.63	317.71	
19-12-22	LOSA MACIA Y VIGAS (S2.7 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV445-450	9	280	7	25.5		272.44	329.60	368.49	
20-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV451-456	9	280	6.5	24.8		32.00	286.78	310.06	325.27
20-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV457-462	9	280	6.5	23.6	50.00	265.30	319.99	310.27	
20-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV463-468	9	280	6	25.8	85.00	256.73	319.95	313.27	
21-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.7 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV369-374	9	280	6.5	23.9	34.00	274.10	343.70	361.55	
21-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV475	9	280	6.5	25.8	21.00	295.64	320.91	351.68	
22-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV481-486	9	280	5.5	26.1	120.00	252.42	326.17	330.07	
22-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV487-492	9	280	7	25.2		254.00	354.29	329.93	
22-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV493-498	9	280	6	23.5		32.00	265.16	353.43	328.19
22-12-22	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV499-504	9	280	5.5	24.1	45.00	284.81	351.10	311.85	
23-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV505-510	9	280	6.5	23.5	70.00	258.16	292.50	311.27	
23-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV511-516	9	280	7.5	23.8		237.27	304.17	340.39	
23-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV517-522	9	280	6.5	21.5		32.00	237.79	351.79	368.58
23-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV523-528	9	280	7.5	25.8	50.00	238.46	368.76	315.45	
27-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV529-534	9	280	6.5	23.6	100.00	233.60	280.53	357.94	
27-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV535-540	9	280	7	25.8		289.87	336.48	372.41	
27-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV541-546	9	280	6.5	24.4		116.00	314.79	362.54	350.71
27-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV547-552	9	280	7	25.8	85.00	280.62	330.64	364.17	
28-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV553-558	9	280	5	26.5		255.33	272.84	334.27	
28-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV559-564	9	280	6	24.5		267.84	276.37	342.23	
28-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV565-570	9	280	6.5	21.8	45.00	256.17	262.94	323.22	
29-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV571-576	9	280	6.5	23.5	80.00	225.91	274.06	290.68	
29-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV577-582	9	280	7	21.4		250.86	284.08	283.00	
29-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV583-588	9	280	6.5	23.5		40.00	231.62	281.27	286.03
30-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV589-594	9	280	6.5	24.7	70.00	216.49	302.17	309.36	
30-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV595-LV600	9	280	6	23.5		244.53	381.34	313.43	
30-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV601-606	9	280	6	27.1		24.00	256.34	310.21	325.28
30-12-22	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV607-612	9	280	5.5	24.5	56.00	254.03	302.09	308.65	
03-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV613-618	9	280	5.5	23.3	110.00	223.15	283.83	305.23	
03-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S 1.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV619-624	9	280	6.5	25.5		241.58	256.01	296.65	
03-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV625-630	9	280	5.5	21.6		65.00	250.80	257.35	286.56
03-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV631-636	9	280	6.5	23.5	48.00	258.42	261.33	298.65	
04-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV637-642	9	280	6	23.5	65.00	242.96	280.28	316.51	
04-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.7 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV643-648	9	280	6.5	23.6	20.00	239.23	284.76	307.40	
04-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV649-654	9	280	6.5	24.3	40.00	256.61	259.31	294.68	
06-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV655-660	9	280	6	21.5	50.00	203.18	244.11	299.56	
06-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV661-666	9	280	6.5	23.9	70.00	203.96	252.41	309.28	
06-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV667-672	9	280	6.5	24.7	50.00	209.36	263.24	299.32	
09-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV673-678	9	280	6	23.6	88.00	232.21	265.75	316.69	
09-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV679-684	9	280	5.5	25.4		243.13	275.15	312.13	
09-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV685-690	9	280	5.5	23.5		36.00	255.57	277.56	318.27
10-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV691-696	9	280	6	23.5	7.50	200.04	250.10	304.10	
10-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.10)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV697-702	9	280	5.5	24.6	27.00	184.89	251.48	381.98	
10-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV703-708	9	280	6	25.7	48.00	177.75	258.42	313.10	
12-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV709-714	9	280	6	27.1	65.00	205.50	354.56	389.65	
12-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA(S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV715-720	9	280	5.5						

Tabla 22. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Losa de Techo y Vigas ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)					
									7	14	28			
18-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV775-780	9	280	6.5	24.9	66.00	207.35	303.39	305.74			
18-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV781-786	9	280	5.5	23.5	40.00	251.27	259.34	297.68			
20-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV787-792	9	280	5.5	25.7	86.00	197.44	282.46	296.54			
20-01-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S2.9 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV793-798	9	280	6.5	23.5		194.10	268.15	304.25			
20-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV799-804	9	280	5.5	23.3	40.00	196.16	269.54	316.39			
21-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV805-810	9	280	6.5	24.5	36.00	201.73	270.76	335.08			
21-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV811-816	9	280	5.5	21.8	25.00	209.53	276.14	347.23			
23-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV817-822	9	280	6.5	23.5	56.00	231.72	283.92	286.52			
23-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV823-828	9	280	5.5	25.3	16.00	218.05	297.96	301.51			
23-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV829-834	9	280	6	26.5	60.00	221.32	271.71	297.32			
# REF	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV841-846	9	280	5.5	23.8	13.00	245.56	279.65	325.66			
25-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV847-852	9	280	5.5	24.8	25.00	216.51	275.30	318.84			
26-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV853-858	9	280	6.5	23.7	36.00	233.45	282.48	325.09			
26-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV859-864	9	280	5.5	23.4	25.00	240.52	293.46	323.58			
26-01-23	VIGA SV - 31	CONCRETO PREMEZCLADO	V7-V12	9	280	6.5	21.6	8.00	231.25	292.49	341.77			
27-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV865-870	9	280	5.5	23.8	25.00	214.56	264.58	298.65			
27-01-23	LOSA Y VIGA	CONCRETO PREMEZCLADO	LV569-574	9	280	6	25.9	3.50	209.56	268.59	305.56			
27-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV865-870	9	280	6.5	26.5	36.00	215.95	313.41	311.95			
28-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV-871-876	9	280	6.5	24.8	36.00	221.28	237.89	291.13			
28-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV-877-782	9	280	6.5	25.8	45.00	211.08	250.13	322.80			
30-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV883-888	9	280	6.5	26.7	36.00	195.49	266.59	303.90			
30-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV889-894	9	280	5.5	25.1	25.00	211.48	284.24	325.27			
31-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV895-900	9	280	6.5	23.6	45.00	199.02	248.54	335.55			
31-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV901-906	9	280	5.5	22.9	50.00	203.43	267.77	324.71			
01-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV907-912	9	280	5.5	23.2	45.00	235.67	270.27	316.27			
01-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV913-918	9	280	5.5	27.3	30.00	222.91	261.10	309.60			
01-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV919-924	9	280	6.5	24.5	30.00	220.17	271.72	332.33			
02-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV925-930	9	280	6.5	25.6	60.00	225.40	272.70	340.33			
02-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV931-936	9	280	7.5	25.8	30.00	199.00	270.92	305.90			
03-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV937-942	9	280	6.5	24.6	54.00	210.73	268.13	326.36			
03-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV943-948	9	280	7.5	22.9	45.00	228.20	272.19	341.74			
04-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV949-954	9	280	6.5	23.8	54.00	249.24	297.98	282.85			
04-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV955-960	9	280	7.5	23.6	45.00	216.98	308.28	308.11			
06-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV961-966	9	280	6.5	22.5	54.00	211.25	266.69	324.68			
06-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV967-972	9	280	7.5	23.6	45.00	237.54	284.37	306.65			
07-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV973-978	9	280	6.5	21.5	54.00	228.81	261.12	357.72			
07-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV979-984	9	280	7.5	22.3	45.00	208.41	274.04	359.60			
08-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.5)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV985-990	9	280	6.5	22.5	55.00	256.24	268.23	322.35			
08-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV991-996	9	280	7.5	21.4	54.00	264.96	271.52	307.84			
09-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV997-1002	9	280	6.5	23.6	50.00	220.22	267.47	302.65			
09-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1003-1008	9	280	7.5	22.8	54.00	198.76	276.38	306.38			
09-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1009-1014	9	280	7.5	21.9	45.00	221.03	270.94	298.47			
10-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1015-120	9	280	6.5	22.4	80.00	209.00	298.40	312.25			
10-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.9)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1021-1022	9	280	7.5	21.6		207.46	287.13	312.33			
11-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1027-1032	9	280	6.5	22.7	54.00	284.56	261.79	323.18			
11-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1033-1038	9	280	7.5	26.5	45.00	273.64	250.09	311.15			
13-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	1039-1044	9	280	6.5	21.2	66.00	208.82	284.73	308.12			
13-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1045-1050	9	280	7.5	23.5	58.00	276.19	258.07	315.47			
14-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1051-1056	9	280	6.5	23.5	32.00	211.08	246.56	296.58			
14-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1063-1068	9	280	6.5	21.8	14.00	234.99	270.08	315.26			
15-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1069-1074	9	280	7	22.9	115.00	210.12	261.21	311.50			
15-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1075-1080	9	280	8	21.5		236.78	264.45	313.90			
15-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1081-1086	9	280	8	21.2	80.00	255.10	289.86	360.51			
15-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1087-1092	9	280	8	21.6		237.25	281.03	254.52			
16-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1093-1098	9	280	7	22.5	100.00	227.32	281.24	325.29			
16-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.1)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1099-1104	9	280	8	24.1		222.71	279.31	332.13			
17-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1105-1110	9	280	6.5	21.5	120.00	210.75	283.13	311.83			
17-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1111-1116	9	280	7.5	23.1		225.26	277.77	313.77			
17-02-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.2 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1117-1122	9	280	7.5	22.8	80.00	214.93	274.66	302.15			
17-02-23	LOSA MACIZA Y VIGA (S1.2 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1123-1128	9	280	6.5	22.9		225.56	277.74	309.63			
18-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1129-1134	9	280	6.5	24.1	94.00	212.90	259.45	325.25			
18-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.6)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1135-1140	9	280	7.5	23.5		210.32	263.61	299.77			
18-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.4)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1141-1146	9	280	7.5	20.5	45.00	319.69	269.81	313.51			
18-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.2)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1147-1152	9	280	6.5	23.1	38.00	215.65	261.97	307.45			
21-02-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S1.3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1153-1158	9	280	7.5	23.5	28.00	247.60	278.28	302.33			
25-02-23	LOSA Y VIGAS(TECHO	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1159-1164	9	280	7.5	21.5	32.00	233.07	272.64	290.10			
28-02-23	LOSA Y VIGA (TECHO	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1165-1170	9	280	7.5	23.4	28.00	225.40	278.26	321.02			
02-03-23	LOSA MACIZA Y VIGA (N+8)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1171-1176	9	280	7.5	21.9	7.50	221.11	278.81	310.86			
15-03-23	CANAleta DE TECHO (LOSA	CONCRETO PREMEZCLADO	LV13-18	9	350	7.5	22.4	5.00	278.50	353.74	389.65			
17-03-23	VIGA 6V-31 (N+6)	CONCRETO PREMEZCLADO	VC-1	9	280	8	22.7	7.50	233.13	277.74	302.19			
20-03-23	LOSA DE TECHO (N+7)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV-19	9	280	8	22.3	6.00	208.18	284.92	304.26			
22-03-23	LOSA DE TECHO N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	LV31-36	9	280	7	22.2	14.00	221.41	295.77	312.24			
25-03-23	LOSA DE FONDO Y MUROS ESTRUCTURALES DE CAMARA SANITARIA CAMARA DE HILO, CAMARA DE AMORTIGUAMIENTO, TRAMPA DE GRASA	CONCRETO PREMEZCLADO	CA1-6	9	350	7.5	23.5	4.50	274.64	348.46	365.54			
30-03-23	LOSA MACIZA (TECHO +3)	CONCRETO PREMEZCLADO	LM19-24	9	280	6	21.2	4.00	225.24	245.20	301.03			
09-05-23	VIGA DE CIMENTACION	CONCRETO PREMEZCLADO	VC1-6	9	280	6.5	21.3	26.00	336.05	357.95	365.88			
10-05-23	VIGA DE CIMENTACION	CONCRETO PREMEZCLADO	VC7-12	9	280	6.5	25.5		269.43	287.84	294.47			
11-05-23	VIGA DE CIMENTACION	CONCRETO PREMEZCLADO	VC13-18	9	280	5.5	23.1		296.12	311.77	346.81			
24-05-23	LOSA Y VIGAS (CASA FUERZA)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV1-6	9	280	6.5	22.5	40	260	280	298			
25-05-23	LOSA Y VIGAS (CASA FUERZA)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV7-12	9	280	5.5	24.1	38	265	279	301			
26-05-23	LOSA Y VIGAS (CASA FUERZA)	CONCRETO PREMEZCLADO	LV13-18	9	280	6	23.2	38.00	212.97	245.72	300.07			
12-06-23	LOSA Y VIGAS	CONCRETO PREMEZCLADO	LV19-24	9	280	6.5	25.1	32.00	259.45	257.31	298.56			
								PROMEDIO	6.5	23.9	---	250.7	295.3	331.3
								MAXIMO	8	27.6	---	336.05	381.34	450.4
								MINIMO	5	20.5	---	177.75	190.54	254.52

Tabla 23. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Losa de Techo y Vigas ($f'c=350$ kg/cm²)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
27-08-22	LOSA MACIZA	CONCRETO Premezclado	LM1-LM6	9	350	7	25.5	65.00	351.16	361.03	403.13
29-08-22	LOSA MACIZA	CONCRETO Premezclado	LM7-LM12	9	350	5	26.4	54.00	250.38	289.12	364.33
12-09-22	LOSA MACIZA-CIST.	CONCRETO Premezclado	LM13-LM18	9	350	7.5	24.1		436.71	356.32	515.83
12-09-22	LOSA MACIZA-CIST.	CONCRETO Premezclado	LM19-LM24	9	350	7	23.9		419.12	348.23	569.69
12-09-22	LOSA MACIZA-CIST.	CONCRETO Premezclado	LM25-LM30	9	350	5.5	25.7	280.00	453.24	356.23	586.97
12-09-22	LOSA MACIZA-CIST.	CONCRETO Premezclado	LM31-LM36	9	350	5	23.8		454.49	365.32	507.34
12-09-22	LOSA MACIZA-CIST.	CONCRETO Premezclado	LM37-LM42	9	350	6	21.5		423.64	348.32	589.01
13-09-22	LOSA MACIZA-CIST.	CONCRETO Premezclado	LM43-LM48	9	350	5.5	26.1	17.00	339.45	378.41	411.23
22-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S1.1)	CONCRETO Premezclado	LM49-LM54	9	350	6.5	24.2	88.00	310.79	364.83	426.74
23-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S1.2)	CONCRETO Premezclado	LM55-LM60	9	350	7	25.4	103.00	306.38	395.61	448.50
23-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S2.1)	CONCRETO Premezclado	LM61-LM66	9	350	4	25.8	118.00	305.51	386.31	447.83
24-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S2.2)	CONCRETO Premezclado	LM67-LM72	9	350	5	24.5	123.00	309.58	340.26	365.54
27-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S1.3)	CONCRETO Premezclado	LM73-LM78	9	350	5.5	23.2	63.00	303.60	350.65	416.38
27-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S2.3)	CONCRETO Premezclado	LM79-LM84	9	350	6.5	24.7	83.00	351.42	334.29	373.68
28-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S1.4)	CONCRETO Premezclado	LM85-LM90	9	350	6	23.6	71.00	306.56	372.76	386.16
28-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S2.4)	CONCRETO Premezclado	LM91-LM96	9	350	5.5	23.9	74.00	314.94	394.01	408.74
29-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S1.5)	CONCRETO Premezclado	LM97-LM102	9	350	5.5	24.5	53.00	335.13	392.91	386.60
29-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S2.5)	CONCRETO Premezclado	LM103-LM108	9	350	7	25.7	64.00	351.09	475.48	409.56
30-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S1.6)	CONCRETO Premezclado	LM109-LM114	9	350	5	23.6	80.00	305.33	357.62	377.79
30-09-22	LOSA MACIZA-T.SOT 2 (S2.6)	CONCRETO Premezclado	LM115-LM120	9	350	5.5	25.8	80.00	288.17	377.98	416.34
04-10-22	LOSA MACIZA (S1.5 Y S1.6)	CONCRETO Premezclado	LM121-LM126	9	350	5.5	21.8	83.00	293.64	353.39	421.68
04-10-22	LOSA MACIZA (S2.7)	CONCRETO Premezclado	LM127-LM132	9	350	6	24.7	76.00	307.69	370.02	438.86
05-10-22	LOSA MACIZA (S2.8)	CONCRETO Premezclado	LM133-LM138	9	350	7.5	24.9	102.00	364.58	400.98	459.46
06-10-22	LOSA MACIZA (S1.11)	CONCRETO Premezclado	LM139-LM144	9	350	5.5	24.7	94.00	338.11	385.28	451.64
06-10-22	LOSA MACIZA (S1.12)	CONCRETO Premezclado	LM145-LM150	9	350	6.5	21.8	102.00	352.87	415.67	409.97
07-10-22	LOSA MACIZA (S2.9)	CONCRETO Premezclado	LM151-LM156	9	350	7.5	22.9	90.00	358.61	417.70	435.62
08-10-22	LOSA MACIZA (S1.9,S1.10)	CONCRETO Premezclado	LM157-LM162	9	350	6.5	24.6	139.00	296.66	328.37	355.02
08-10-22	LOSA - SUMIDERO	CONCRETO Premezclado	LPS-1	9	350	6.5	26.9	8.00	307.19	381.16	377.65
10-10-22	LOSA MACIZA (S2.9 y S2.10)	CONCRETO Premezclado	LM163-LM168	9	350	7	24.7	84.00	360.19	374.50	540.99
11-10-22	LOSA MACIZA (S2.9 y S2.10)	CONCRETO Premezclado	LM169-LM174	9	350	7.5	25.8	162.00	333.06	404.61	425.06
12-10-22	LOSA MACIZA (S1.8)	CONCRETO Premezclado	LM175-LM180	9	350	6	24.8	25.00	324.23	375.30	445.21
12-10-22	LOSA MACIZA (S2.11)	CONCRETO Premezclado	LM181-LM186	9	350	6.5	23.7	65.00	324.77	387.77	379.24
13-10-22	LOSA MACIZA (S1.7)	CONCRETO Premezclado	LM187-LM192	9	350	7	24.9	58.00	333.34	455.51	426.20
13-10-22	LOSA MACIZA (S2.12)	CONCRETO Premezclado	LM196-LM198	9	350	6.5	21.5	96.00	333.17	390.01	424.87
14-10-22	LOSA MACIZA (S1.6)	CONCRETO Premezclado	LM199-LM204	9	350	7.5	25.2	37.00	297.09	347.76	369.76
24-01-23	LOSA MACIZA Y VIGAS (S2.8)	CONCRETO Premezclado	LV835-840	9	350	6.5	23.8	56.00	278.56	309.88	358.14
09-03-23	LOSA Y VIGA DE CANALETA	CONCRETO Premezclado	LV1-6	9	350	7.5	21.9	7.50	268.01	310.96	393.46
10-03-23	LOSA Y VIGA DE CANALETA	CONCRETO Premezclado	LV7-12	9	350	8.5	25.8	5.00	283.56	283.06	413.84
15-03-23	CANALETA DE TECHO (LOSA Y VIGA)	CONCRETO Premezclado	LV13-18	9	350	7.5	24.9	5.00	278.50	353.74	389.65
20-03-23	LOSA DE TECHO (S-2)	CONCRETO Premezclado	LV-25	9	350	7	23.9	6.50	291.37	350.50	365.88
23-03-23	LOSA DE TECHO (C. SANITARIA)	CONCRETO Premezclado	LV37-42	9	350	7.5	24.8	6.00	282.92	333.20	392.90
25-03-23	LOSA DE FONDO Y MUROS ESTRUCTURALES DE CAMARA SANITARIA CAMARA DE HILO, CAMARA DE AMORTIGUAMIENTO, TRAMPA DE GRASA	CONCRETO Premezclado	CA1-6	9	350	7.5	23.5	4.50	274.64	348.46	365.54
					PROMEDIO	6.5	24.4	---	328.6	367.2	425.0
					MAXIMO	8.5	26.9	---	454.49	475.48	589.01
					MINIMO	4	21.5	---	250.38	283.06	355.02

Tabla 24. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Zapata ($f'c=280$ kg/cm²)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
08-07-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	ZP1-ZP6	18	280	7	23.5	88.00	246.59	287.24	293.75
18-07-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	ZP7-ZP12	18	280	6	22.9		258.15	288.17	337.91
18-07-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	ZP13-ZP18	18	280	6.5	21.8		239.43	268.10	335.94
18-07-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	ZP19-ZP24	18	280	5	24.1	68.00	247.15	272.59	322.48
25-07-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	ZP25-ZP30	9	280	5.5	23.7	14.00	257.67	308.80	347.63
28-11-22	ZAPATA (M1- A1')	CONCRETO Premezclado	Z1-6	9	280	6	21.6	25.00	260.09	306.00	346.28
01-12-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	Z7-12	9	280	7	22.5	88.00	288.26	340.65	348.47
05-12-22	ZAPATA	CONCRETO Premezclado	Z13-18	9	280	6.5	25.6	50.00	326.63	344.55	401.07
13-12-22	ZAPATA (M1-A)	CONCRETO Premezclado	Z19-24	9	280	6	21.5	72.00	270.56	331.14	345.71
03-05-23	ZAPATAS ARMADA (CASA FUERZA)	CONCRETO Premezclado	Z1-6	9	280	7	24.1	50.00	300.01	307.53	376.59
05-05-23	ZAPATAS (CASA FUERZA)	CONCRETO Premezclado	Z7-12	9	280	5.5	22.9	80.00	268.35	284.86	350.87
06-05-23	ZAPATA ARMADA (CASA FUERZA)	CONCRETO Premezclado	Z13-18	9	280	6.5	23.5	22.00	253.35	279.49	336.66
08-05-23	ZAPATAS (CASA FUERZA)	CONCRETO Premezclado	Z19-24	9	280	7	21.5	57.00	277.80	295.04	349.34
01-06-23	ZAPATA ARMADA	CONCRETO Premezclado	Z25-30	9	280	6	22.6		296.31	308.92	327.34
01-06-23	ZAPATA ARMADA	CONCRETO Premezclado	Z31-36	9	280	6	21.3	76.00	307.13	318.67	295.25
05-06-23	ZAPATA ARMADA (STAR DE CHOFERES)	CONCRETO Premezclado	Z37-42	9	280	6.5	22.8	54.00	276.19	278.20	
09-06-23	ZAPATA ARMADA RAMPA VEHICULAR	CONCRETO Premezclado	Z43-48	9	280	6.5	22.4	14.00	220.23	245.58	
					PROMEDIO	6.5	22.84	---	270.23	297.97	341.02
					MAXIMO	7	25.6	---	326.63	344.55	401.07
					MINIMO	5	21.3	---	220.23	245.58	293.75

Tabla 25. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Columnas ($f'c=280$ kg/cm 2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm 2	TEMPERATURA	SLUMP (PLG)	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm 2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
24-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL43-CL48	9	280	22.5	5	25.50	249.05	289.71	327.30
26-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL49-CL54	9	280	23.5	5	24.50	352.16	286.94	350.21
27-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL55-CL60	9	280	22.9	6.5	8.00	263.94	302.76	347.50
28-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL61-CL66	9	280	22.4	4.5	8.00	273.49	334.38	373.83
29-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL67-CL72	9	280	21.8	5	19.00	274.35	325.08	408.75
30-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL73-CL78	9	280	23.9	4	16.50	260.11	308.01	357.30
01-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C79-C84	9	280	22.7	6.5	17.00	252.33	321.14	366.65
03-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C85-C90	9	280	25.8	4.5	16.50	253.92	319.16	373.25
04-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C91-C96	9	280	24.7	6	12.00	285.22	223.35	370.90
05-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C97-C102	9	280	26.5	6.5	19.00	235.48	268.53	291.44
06-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C103-C108	9	280	23.4	5.5	11.50	297.50	352.47	378.47
07-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C109-C114	9	280	22.8	5.5	4.50	274.34	272.59	358.25
08-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C115-C120	9	280	23.6	6	15.50	270.22	298.59	323.19
10-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C121-126	9	280	23.5	6.9	14.00	235.26	284.99	307.93
11-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C127-C132	9	280	24.1	6.5	15.00	263.94	323.33	354.26
12-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C133-C138	9	280	23.5	5.5	16.00	210.28	301.78	317.75
13-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C139-C144	9	280	21.7	6.5	10.00	291.14	311.49	320.50
14-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C145-C150	9	280	23.5	5.5	10.00	260.14	289.70	313.42
17-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C151-C156	9	280	21.6	6.5	19.50	230.17	345.92	412.94
18-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C157-C162	9	280	23.8	5.5	17.50	304.63	348.32	375.40
19-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C163-C168	9	280	21.5	6.5	13.50	243.95	297.39	309.36
20-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C169-C174	9	280	23.6	6.5	17.50	264.78	295.75	362.90
21-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C175-180	9	280	23.2	6	12.50	279.39	325.09	337.63
24-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C181-C186	9	280	23.9	6.5	8.50	190.85	304.30	335.10
26-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C187-C192	9	280	21.5	6	3.50	253.49	322.26	358.15
27-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C193-198	9	280	23.4	6	3.50	250.11	311.00	323.96
28-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C199-C204	9	280	23.5	6	10.00	209.89	294.50	315.58
29-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C205-C210	9	280	21.7	6.5	10.00	282.21	319.01	359.53
30-10-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C211-C216	9	280	23.5	7	10.00	238.81	273.06	296.12
02-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C217-C222	9	280	23.6	6.5	15.00	258.28	328.61	337.32
03-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C223-C228	9	280	23.5	5	21.00	277.41	310.91	357.68
04-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C229-C234	9	280	24.4	5.5	12.00	290.95	324.98	369.68
05-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C235-C240	9	280	23.5	5.5	7.50	240.24	288.25	349.91
07-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C241-246	9	280	23.8	6.5	16.00	294.79	322.85	394.36
08-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C247-252	9	280	21.5	6	22.50	281.75	316.22	353.78
09-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C253-258	9	280	23.8	6.5	22.00	239.86	286.71	315.28
10-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C259-C264	9	280	21.5	5.5	7.50	253.68	311.23	340.23
11-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C265-C270	9	280	23.5	6.5	7.50	273.30	307.52	354.88
12-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C271-276	9	280	21.7	5.5	19.25	256.94	223.36	299.75
14-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C277-282	9	280	23.5	7	9.00	271.94	306.98	340.34
15-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C283-288	9	280	21.6	5.5	15.00	286.75	325.33	353.12
16-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C289-C294	9	280	23.5	6.5	25.00	256.99	274.28	302.62
17-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C295-C300	9	280	23.8	5.5	21.00	237.68	310.23	335.55
18-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C301-306	9	280	22.8	6.5	14.50	216.79	282.25	305.33
19-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C307-312	9	280	23.6	7.5	15.00	235.97	285.74	299.23
21-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C313-318	9	280	24.5	5.5	14.50	278.05	328.71	335.98
22-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C319-324	9	280	23.6	4.5	22.00	287.82	321.00	360.74
23-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C325-340	9	280	24.8	7.5	22.00	263.31	319.15	368.36
24-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C331-336	9	280	26.8	6	14.50	278.38	304.18	332.07
25-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C337-C342	9	280	25.9	5	14.50	286.17	301.49	354.74
26-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C343-C348	9	280	23.7	6.5	13.00	229.97	285.85	324.49
28-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C343-C348	9	280	24.8	6.5	5.50	286.52	316.26	357.09
29-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C349-354	9	280	23.6	6	18.00	288.08	310.79	309.77
30-11-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C355-360	9	280	24.9	7	22.50	274.01	295.87	326.38
02-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C361-366	9	280	21.8	6.5	30.00	275.10	318.75	345.85
03-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C367-372	9	280	26.8	5.5	15.00	262.71	303.04	353.27
05-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C373-378	9	280	21.9	6	20.00	233.71	356.21	389.28
06-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C379-384	9	280	25.8	7.5	23.00	272.16	299.19	350.91
07-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C385-390	9	280	24.8	6.5	19.00	234.01	277.85	326.57
10-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C391-396	9	280	23.8	6.5	11.00	229.15	307.41	335.70
12-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C397-402	9	280	24.9	5.5	5.50	275.91	299.51	326.80
13-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C403-408	9	280	26.5	5.5	39.00	259.82	320.28	363.55
14-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C409-414	9	280	23.5	6.5	21.00	248.51	334.90	379.59
16-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C415-C420	9	280	24.8	5.5	10.00	226.01	312.51	322.23
19-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C421-426	9	280	25.8	5.5	20.00	260.41	323.95	349.42
20-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C427-432	9	280	26.7	5.5	15.00	287.72	331.88	303.13
21-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C433-438	9	280	24.8	6.5	3.50	271.69	343.47	323.52
22-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C439-444	9	280	23.8	6.5	12.00	252.40	356.56	342.58
23-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C445-450	9	280	23.7	5.5	13.00	272.56	346.15	336.66
27-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C451-456	9	280	24.1	6.5	24.00	275.51	329.11	336.37
28-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C457-462	9	280	21.5	6	29.00	262.41	249.10	352.60
29-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C463-468	9	280	23.5	6.5	10.00	241.07	292.54	310.57
30-12-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C469-474	9	280	26.5	8	7.50	252.20	314.96	316.50
03-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C475-480	9	280	21.5	6	33.00	231.97	298.75	315.26
04-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C481-486	9	280	23.9	6	11.00	208.52	278.69	299.86
06-01-03	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C487-492	9	280	25.8	6	13.00	204.78	248.79	299.00
07-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C-493	9	280	23.4	6	13.00	187.05	255.63	320.16
09-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C499-504	9	280	24.5	6.5	31.00	230.08	266.45	294.79
10-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C505-510	9	280	21.6	6	20.00	216.82	250.85	312.79
11-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C511-516	9	280	25.9	6	9.00	189.98	239.07	308.26
12-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C517-522	9	280	23.5	6	30.00	184.55	256.69	289.17
13-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C523-528	9	280	24.5	7	14.00	198.19	252.12	293.86
14-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C529-534	9	280	23.5	5.5	13.00	217.10	260.59	292.52
16-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C535-540	9	280	21.6	5.5	11.00	231.98	276.48	285.74
17-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C541-546	9	280	23.5	6.5	40.00	189.97	248.69	285.74
18-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C547-552	9	280	23.8	6.5	17.50	208.88	247.71	300.86
20-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C553-558	9	280	24.9	5.5	3.50	194.49	256.53	335.00
21-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C559-564	9	280	21.5	5.5	3.50	196.18	258.15	282.75
23-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C565-570	9	280	23.6	6	15.00	223.37	311.78	309.89
24-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C571-576	9	280	25.5	6.5	9.00	212.23	254.93	287.73
25-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C577-582	9	280	21.5	6	34.00	255.90	283.29	320.67
26-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C583-588	9	280	23.5	5.5	22.50	227.99	303.78	329.99
27-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C589-594	9	280	21.6	5.5	11.00	239.67	288.60	346.79
28-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C595-600	9	280	23.5	5.5	3.50	197.62	268.34	322.85
30-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C601-606	9	280	21.6	5.5	10.00	219.37	290.39	322.40
31-01-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C607-612	9	280	21.6	5.5	10.00	259.33	278.28	333.96
01-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C613-618	9	280	23.6	6.5	19.00	212.40	266.24	289.65
02-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C619-624	9	280	25.8	7.5	10.00	267.67	310.65	339.41

Tabla 25. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Columnas ($f'c=280$ kg/cm²)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	TEMPERATURA	SLUMP (PLG)	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
03-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C625-630	9	280	26.1	7.5	11.00	217.78	278.32	313.82
04-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C631-636	9	280	24.8	7.5	13.00	190.14	325.21	304.84
06-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C637-672	9	280	25.8	7.5	17.00	244.47	287.81	310.71
07-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C643-648	9	280	25.3	7.5	28.00	210.77	260.25	351.87
08-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C649-654	9	280	26.7	7.5	3.50	232.35	278.89	304.86
09-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C655-660	9	280	23.8	6.5	3.50	222.79	279.37	300.48
10-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C661-666	9	280	25.8	7.5	13.00	207.61	296.54	307.83
11-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C667-672	9	280	21.5	7.5	15.00	247.71	257.03	329.60
13-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C673-678	9	280	21.6	8	5.50	257.86	260.94	355.38
15-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C679-684	9	280	23.5	7	12.50	234.57	267.52	348.92
16-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C685-690	9	280	23.5	7	32.00	214.29	268.90	315.63
22-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C691-696	9	280	26.5	6.5	3.50	195.27	278.77	316.89
23-02-23	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	C697-702	9	280	24.5	6.5	5.50	227.23	259.58	291.97
10-05-23	COLUMNAS (CASA FUERZA)	CONCRETO PREMEZCLADO	C1-6	9	280	23.5	8	15.50	266.33	280.41	314.00
11-05-23	COLUMNAS (CASA FUERZA)	CONCRETO PREMEZCLADO	C7-12	9	280	24.5	6.5	28.00	264.13	276.61	296.32
12-05-23	COLUMNAS Y PLACAS (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	C13-18	9	280	23.5	5.5	17.00	310.68	320.55	415.28
15-05-23	COLUMNAS Y PLACAS (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	C19-24	9	280	25.5	5.5	13.00	217.23	238.55	289.56
16-05-23	COLUMNAS Y PLACAS (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	C25-30	9	280	21.2	6.5	14.00	276.19	290.70	336.93
17-05-23	COLUMNAS Y PLACAS (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	C31-36	9	280	25.8	6	15.00	289.65	303.97	337.34
06-06-23	COLUMNAS Y VIGAS DE	CONCRETO PREMEZCLADO	C37-42	9	280	25.8	6.5	24.00	248.12	274.03	
					PROMEDIO	23.8	6.5	----	248.06	295.02	331.90
					MAXIMO	26.80	8.0	----	352.16	356.56	415.28
					MINIMO	21.20	4.0	----	184.55	223.35	282.75

Tabla 26. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Columnas ($f'c=350$ kg/cm²)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
01-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL1-CL6	9	350	5.5	25.5	18.00	286.05	406.69	382.10
02-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL7-CL12	9	350	5	24.1	10.00	298.48	376.79	417.65
03-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL13-CL18	9	350	6	25.3	7.00	309.89	340.66	374.19
05-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL19-CL24	9	350	4.5	23.9	14.50	300.59	339.71	396.66
07-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL25-CL30	9	350	7	26.3	17.50	297.31	348.39	392.94
15-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL31-CL36	9	350	7	25.5	22.00	321.24	404.03	445.25
19-09-22	COLUMNAS	CONCRETO PREMEZCLADO	CL37-CL42	9	350	7	23.9	14.00	297.25	348.59	433.32
					PROMEDIO	6	24.9	----	301.54	366.27	402.02
					MAXIMO	7	26.3	----	321.24	406.69	445.25
					MINIMO	4.5	23.9	----	286.05	339.71	374.19

Tabla 27. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Pedestales ($f'c=350$ kg/cm²)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm ²	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm ² SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
05-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P1-P6	9	350	6	23.5	11.00	313.81	380.62	439.86
06-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P7-P12	9	350	6	21.6	16.00	302.42	374.13	418.77
07-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P13-P18	9	350	6	23.8	28.00	340.48	361.29	416.17
09-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P19-P24	9	350	6	26.9	8.00	228.24	349.22	398.97
11-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P25-P30	9	350	5.5	24.8	20.00	292.15	362.25	428.40
12-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P31-P36	9	350	6	26.8	20.00	348.06	369.57	399.96
14-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P37-P42	9	350	5.5	25.2	33.00	322.79	409.15	446.40
16-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	P43-P48	9	350	6	26.8	35.00	319.67	373.82	393.93
20-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 49-Pd54	9	350	6	26.8	18.00	367.74	358.60	432.05
23-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 55-Pd60	9	350	5.5	25.9	15.50	361.64	352.03	356.82
25-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 61-Pd66	9	350	6.5	24.5	12.50	261.33	430.85	454.44
27-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 67-Pd 72	9	350	6.5	23.9	18.00	357.64	404.04	416.96
29-07-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 73-Pd 78	9	350	6.5	25.6	7.00	292.63	394.12	372.68
02-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 79-Pd 84	9	350	5	24.6	15.50	322.96	381.12	416.60
04-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd 85-Pd 90	9	350	7	23.5	15.50	255.11	330.18	378.56
05-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd91-Pd96	9	350	5	24.2	15.50	334.88	362.63	441.39
06-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd97-Pd102	9	350	5	26.9	15.50	266.42	323.25	397.28
09-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd103-Pd108	9	350	5	25.8	15.50	311.30	340.34	375.08
10-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd109-Pd114	9	350	7	23.8	18.00	285.56	321.13	357.86
12-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd115-Pd120	9	350	5	26.8	15.50	339.13	382.28	420.71
13-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd121-Pd126	9	350	7	24.1	18.50	231.37	324.40	357.85
15-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd127-Pd132	9	350	7.5	21.9	15.50	320.15	374.61	442.52
16-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd133-Pd138	9	350	7	22.5	15.50	254.49	347.26	354.02
18-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd139-Pd144	9	350	6.5	23.9	12.50	318.91	384.98	436.73
19-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd145-Pd150	9	350	5	25.8	24.00	316.81	337.96	374.41
20-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	Pd151-Pd156	9	350	6.5	26	10.00	306.10	349.90	389.63
22-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	PD157-PD162	9	350	5.5	26.8	8.00	294.72	395.36	463.17
23-08-22	PEDESTALES	CONCRETO PREMEZCLADO	PD163-PD168	9	350	6	23.8	10.00	359.53	388.66	469.58
					PROMEDIO	6	24.9	----	308.07	366.56	408.96
					MAXIMO	7.5	26.9	----	367.74	430.85	469.58
					MINIMO	5	21.6	----	228.24	321.13	354.02

Tabla 28. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Placas (f'c=280 kg/cm2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGUN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
18-10-22	PLACAS (PL-2 Y PL-4)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL37-PL42	9	280	6.5	25.5	8.00	288.01	342.71	351.82
24-10-22	PLACA (PL-8)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL61-PL66	9	280	6	21.5	13.50	290.75	343.79	286.56
26-10-22	PLACAS (PL-1 Y PL-9 Y PL-7)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL67-PL72	9	280	5.5	25.5	27.50	302.38	380.74	442.41
28-10-22	PLACA (PL-13)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL73-PL78	9	280	7	24.5	11.00	253.84	337.68	349.79
31-10-22	PLACA (PL-5, PL-15, PL-11)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL79-PL84	9	280	5.5	26.5	35.00	239.86	267.25	325.93
02-11-22	PLACA (PL-5)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL85-PL90	9	280	5.5	23.5	14.00	271.21	305.00	333.43
04-11-22	PLACA (PL-4 Y PL-6)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL91-PL96	9	280	7.5	25.5	18.00	278.30	335.75	387.75
08-11-22	PLACAS (PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL103-108	9	280	5.5	21.2	13.00	227.21	301.09	338.27
10-11-22	PLACA (PL-7)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL109-PL114	9	280	5.5	23.8	13.00	275.60	299.46	333.01
11-11-22	PLACA (PL-14)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL115-120	9	280	6.5	24.8	11.00	250.69	313.58	355.83
12-11-22	PLACA (PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL121-126	9	280	6	26.9	13.00	238.25	233.59	295.78
15-11-22	PLACAS (PL-9, PL-8 Y PL-10)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL127-PL132	9	280	6.5	24.7	10.00	263.79	327.38	353.51
17-11-22	PLACAS (PL-5, PL-11 Y PL-13)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL133-PL138	9	280	5.5	23.5	38.50	227.12	281.81	315.64
18-11-22	PLACAS (PL-3 Y PL-4)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL139-144	9	280	5.5	23.4	13.50	223.71	294.44	331.14
21-11-22	PLACAS (PL-6 Y PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL1545-150	9	280	7	21.6	10.00	264.35	298.28	302.56
22-11-22	PLACAS (PL-7)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL151-156	9	280	6.5	22.8	11.00	284.89	328.32	369.45
25-11-22	PLACA (PL-14)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL157-PL162	9	280	6.5	23.9	11.00	294.80	300.83	355.96
26-11-22	PLACA (PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL163-PL168	9	280	6.5	24.8	11.00	225.24	277.48	338.34
27-11-22	PLACA (PL-10)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL169-PL174	9	280	7.5	27.2	15.00	252.68	295.36	343.88
29-11-22	PLACA (PL-10 Y PL-8)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL175-180	9	280	6.5	22.5	33.50	242.86	277.54	337.22
01-12-22	PLACAS (PL-13 Y PL-5)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL181-186	9	280	6.5	23.1	23.00	275.90	338.10	344.25
02-12-22	PLACAS (PL-11 Y PL-4)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL187-192	9	280	6.5	22	16.00	279.36	378.16	351.07
03-12-22	PLACA (PL-6)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL199-204	9	280	6.5	24.8	10.00	261.90	292.13	343.21
05-12-22	PLACA (PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL205-210	9	280	5.5	23.8	11.00	269.20	336.82	379.07
07-12-22	PLACA (PL-7)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL211-216	9	280	6.5	23.5	11.00	253.61	285.64	328.79
13-12-22	PLACA (PL-14)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL217-222	9	280	6.5	23.7	11.00	282.50	320.28	348.89
14-12-22	PLACA (PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL223-228	9	280	5.5	24.9	11.00	228.18	341.36	385.50
16-12-22	PLACA (PL-9)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL229-PL234	9	280	5.5	25.8	11.00	224.36	340.69	342.29
19-12-22	PLACAS (PL-8)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL235-240	9	280	6.5	24.5	11.00	283.53	326.21	353.84
21-12-22	PLACAS (PL-13)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL241-246	9	280	6	23.6	13.00	310.98	353.97	339.82
22-12-22	PLACAS (PL-4)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL247-252	9	280	5.5	24.8	5.00	235.26	346.14	356.25
23-12-22	PLACA (PL-11)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL253-258	9	280	6.5	23.5	11.00	268.39	352.21	400.91
27-12-22	PLACA (PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL265-270	9	280	5.5	27.1	11.00	258.85	361.45	346.91
29-12-22	PLACAS (PL-7 Y PL-9)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL271-276	9	280	5.5	25.7	22.00	260.34	280.82	305.86
30-12-22	PLACA (PL-8 Y PL-10)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL277-282	9	280	6.5	23.5	27.00	239.51	279.86	315.51
03-01-23	PLACA (PL-6 Y PL-14)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL283-288	9	280	6.5	24.5	33.00	203.71	290.64	314.26
04-01-23	PLACA (PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL289-294	9	280	6.5	23.3	11.00	234.77	268.37	300.18
06-01-23	PLACA (PL-13 Y PL-1)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL295-300	9	280	6.5	24.5	35.00	237.92	296.38	309.63
07-01-23	PLACA (PL-11)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL301-306	9	280	5.5	23.4	11.00	190.53	206.67	324.56
09-01-23	PLACA (PL-5)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL307-312	9	280	5.5	24.7	27.00	192.03	251.89	332.62
10-01-23	PLACA (PL-4 Y PL-6)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL319-324	9	280	5.5	23.5	22.00	224.93	246.75	301.67
12-01-23	PLACA (PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL325-330	9	280	6.5	25.5	27.00	231.28	234.08	319.77
13-01-23	PLACA (PL-7) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	PL331-336	9	280	6.5	23.6	27.00	225.56	252.53	281.51
14-01-23	PLACA (PL-9) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	PL337-342	9	280	5.5	21.5	27.00	220.11	285.90	289.90
16-01-23	PLACAS (PL-8)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL343-348	9	280	7	22.8	11.00	200.46	272.57	292.73
18-01-23	PLACA (PL-14 Y PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL349-354	9	350	5.5	26.4	25.00	213.04	259.11	292.45
20-01-23	PLACAS (PL-1)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL355-360	9	280	6.5	24.5	18.00	201.58	278.62	311.82
21-01-23	PLACAS (PL-13)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL361-366	9	280	5.5	20.9	11.00	214.25	261.14	325.62
25-01-23	PLACAS (PL-10) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	PL367-372	9	280	5.5	21.7	11.00	236.45	281.75	355.88
25-01-23	PLACA (PL-5 Y PL-11) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	PL773-778	9	280	5.5	23.5	28.00	250.75	267.71	322.40
26-01-23	PLACA (PL-6)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL379-384	9	280	5.5	22.7	28.00	240.19	274.90	336.22
27-01-23	PLACAS (PL-13)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL361-366	9	280	6	24.1	11.00	241.56	287.56	325.56
27-01-23	PLACA (PL-03)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL385-390	9	280	5.5	23.8	25.00	231.81	256.73	325.74
28-01-23	PLACA (PL-4)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL391-396	9	280	5.5	22.1	3.50	204.92	276.85	285.32
30-01-23	PLACA (PL-10)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL397-402	9	280	5.5	25.2	20.00	208.59	259.23	318.31
31-01-23	PLACA (PL-10)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL403-408	9	280	6.5	24.7	20.00	269.28	342.15	342.6
01-02-23	PLACA (PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL409-414	9	280	5.5	23.6	11.00	222.14	274.91	299.65
02-02-23	PLACA (PL-9 Y PL-1)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL415-420	9	280	6.5	26.6	22.00	251.77	278.38	312.89
03-02-23	PLACA (PL-8 Y PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL421-426	9	280	6.5	24.9	20.00	232.57	275.24	338.84
04-02-23	PLACA (PL-7)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL427-432	9	280	6.5	25	20.00	194.50	292.89	305.34
07-02-23	PLACA (PL-13)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL433-438	9	280	6.5	23.6	20.00	212.04	267.84	356.95
08-02-23	PLACA (PL-1) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	PL439-444	9	280	6.5	25.5	18.00	204.56	293.71	337.27
09-02-23	PLACA (PL-11 Y PL-6)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL445-450	9	280	6.5	24.5	14.00	230.68	283.70	298.83
10-02-23	PLACA (PL-6) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	PL451-456	9	280	6.5	23.5	12.00	218.86	271.86	312.22
11-02-23	PLACA (PL-10) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	PL457-462	9	280	6.5	21.2	18.00	293.16	262.59	329.20
14-02-23	PLACA (PL-01) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	PL469-474	9	280	7	23.2	14.00	240.20	293.58	346.82
14-02-23	PLACA (PL-02)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL475-480	9	280	6.5	23.5	20.00	200.13	254.54	346.30
16-02-23	PLACAS (PL-10) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	PL481-486	9	280	8	22	16.00	210.33	298.74	326.54
17-02-23	PLACA (PL-01) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	PL487-492	9	280	6.5	24.7	12.00	214.72	299.30	342.96
22-02-23	PLACA (PL-10) N+8	CONCRETO PREMEZCLADO	PL493-498	9	280	6.5	21	14.00	211.01	277.02	307.90
23-02-23	PLACA (PL-3) N+8	CONCRETO PREMEZCLADO	PL499-504	9	280	8.5	22	9.00	278.34	284.34	294.25
23-02-23	PLACAS (PL-2) N+8	CONCRETO PREMEZCLADO	PL505-510	9	280	7.5	21.3	9.00	232.93	272.77	312.51
24-02-23	PLACA (PL-01) N+8	CONCRETO PREMEZCLADO	PL511-516	9	280	8	22.1	18.00	223.31	267.77	321.50
					PROMEDIO	6.5	23.8	---	242.09	294.32	331.20
					MAXIMO	8.5	27.2	---	310.98	380.74	442.41
					MINIMO	5.5	20.9	---	190.53	206.67	281.51

Tabla 29. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Placas (f'c=350 kg/cm2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGUN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
27-09-22	PLACA	CONCRETO PREMEZCLADO	PL1-PL6	9	350	6.5	23.5	21.00	319.23	390.64	449.67
28-09-22	PLACA	CONCRETO PREMEZCLADO	PL7-PL12	9	350	7.5	24.6	12.00	337.64	384.92	426.78
29-09-22	PLACA	CONCRETO PREMEZCLADO	PL13-PL18	9	350	7	24.8	16.00	342.73	388.03	493.48
01-10-22	PLACA	CONCRETO PREMEZCLADO	PL19-PL24	9	350	4.5	26.6	14.00	307.12	401.52	495.24
04-10-22	PLACA	CONCRETO PREMEZCLADO	PL25-PL30	9	350	6.5	25.5	15.00	326.97	379.58	456.13
14-10-22	PLACA (PL-15)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL31-PL36	9	350	5.5	25.6	24.00	303.61	374.64	382.11
19-10-22	PLACAS (PL-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL43-PL48	9	350	6.5	24.8	27.00	354.69	368.17	389.92
20-10-22	PLACAS (PL-12)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL49-PL54	9	350	5	23.1	19.00	357.04	350.38	424.16
21-10-22	PLACA (PL-6)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL55-PL60	9	350	6	25.1	22.50	333.18	385.91	428.97
04-11-22	PLACA (PL-3)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL97-PL102	9	350	5.5	24.8	8.50	282.28	341.45	393.44
03-12-22	PLACA (PL-3)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL193-198	9	350	6.5	26.4	11.00	290.22	334.03	398.34
23-12-22	PLACA (PL-3)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL259-264	9	350	5.5	23.8	11.00	331.40	368.37	369.04
10-01-23	PLACAS (PL-3)	CONCRETO PREMEZCLADO	PL313-318	9	350	6.5	24.9	11.00	283.47	325.44	364.21
13-02-23	PLACA (PL-3) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	PL463-468	9	350	6.5	25.1	20.00	249.46	293.19	353.19
					PROMEDIO	6	24.9	---	315.65	363.31	446.05
					MAXIMO	7.5	26.6	---	357.04</		

Tabla 30. Resultados obtenidos en campo y laboratorio -Muros (f'c=280 kg/cm2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)					
									7	14	28			
20-08-22	MURO CONTENCIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	MC7-MC12	9	280	5.5	21.5	14	243.49	281.23	297.84			
22-08-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC13-MC18	9	280	4.5	23.2	15.00	265.06	277.31	308.50			
24-08-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC19-MC24	9	280	5	21.6	48.00	259.24	298.43	345.98			
25-08-22	MURO CONTENCIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	MC25-MC30	9	280	5	23.6	16	315.81	370.72	392.23			
26-08-22	MURO CONTENCIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	MC31-MC36	9	280	6	25.6	14	238.77	290.42	317.55			
27-08-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC37-MC42	9	280	7	25.6	16.00	239.45	311.51	380.10			
31-08-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC43-MCC48	9	280	6	24.5	4.00	237.23	283.83	364.54			
31-08-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC49-MC54	9	280	6.5	25.5	48.00	234.32	278.90	328.36			
01-09-23	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC55-MC60	9	280	5	24.5	28.00	232.46	260.36	312.91			
02-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC61-MC62	9	280	5	24.8	14.00	247.82	310.66	334.74			
03-09-23	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC67-MC72	9	280	5.5	25.6	58.00	247.98	274.38	323.78			
05-09-23	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	M73-M78	9	280	4	24.5	37.50	261.39	317.88	351.71			
06-09-23	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	M79-M84	9	280	4.5	21.5	22.00	244.79	297.74	352.44			
06-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	M85-M90	9	280	4	23.2	45.50	243.89	306.98	344.24			
07-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC91-MC96	9	280	7	21.5	42.00	240.90	361.60	334.54			
08-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC97-MC102	9	280	7.5	25.5	18.00	276.28	307.53	361.60			
08-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC103-MC108	9	280	4	24.5	27.00	275.91	311.61	288.37			
09-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC109-MC114	9	280	5.5	21.5	40.00	239.90	297.25	353.27			
10-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC115-MC120	9	280	6	21.5	63.00	215.70	291.44	298.00			
13-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC121-MC126	9	280	6	23.2	29.00	258.26	324.02	352.24			
14-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC127-MC132	9	280	4	24.1	52.00	318.47	364.48	411.23			
15-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC133-MC138	9	280	4	23.5	43.00	208.68	336.31	433.74			
16-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC139-MC144	9	280	6	24.4	23.00	270.55	323.00	387.32			
17-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC145-MC150	9	280	5	23.5	38.00	271.70	333.91	383.88			
20-09-22	MURO CONT.	CONCRETO PREMEZCLADO	MC151-MC156	9	280	7	25.9	23.00	250.53	310.73	333.58			
08-10-22	MURO DE CONTENCIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	MC157-MC162	9	280	7.5	24.5	16.00	265.47	292.20	322.48			
20-12-22	MURO (M1-A)	CONCRETO PREMEZCLADO	M1-6	9	280	6.5	26.5	24.00	270.11	328.42	336.78			
12-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M7-M12	9	280	6	25.8	32.00	201.61	251.61	280.59			
14-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M13-18	9	280	5.5	26.5	24.00	199.34	275.21	311.39			
18-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M13-M18	9	280	5.5	25.7	18.00	213.27	302.31	297.05			
21-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M25-30	9	280	5.5	24.5	28.00	201.65	293.03	350.28			
23-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M31-36	9	280	5.5	26.1	14.00	220.57	281.30	283.86			
24-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M37-42	9	280	6	21.8	18.00	232.56	310.61	323.64			
27-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M25-30	9	280	5.5	21.5	28.00	225.35	275.54	309.58			
27-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M43-M48	9	280	6	25.8	20.00	201.85	244.19	299.44			
03-03-23	MURO BAJO	CONCRETO PREMEZCLADO	M51-56	9	280	7.5	23.4	5.50	236.42	281.33	338.03			
18-05-23	MURO DE	CONCRETO PREMEZCLADO	M1-6	9	280	5.5	23.7	13.00	239.58	256.53	292.35			
18-05-23	MURO DE CONTENCIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	M7-12	9	280	6.5	22.8	42.00	188.55	231.31	285.56			
03-06-23	MURO	CONCRETO PREMEZCLADO	MRV1-6	9	280	6	21.9	14.00	203.59	235.39				
07-06-23	MURO DE CONTENCIÓN	CONCRETO PREMEZCLADO	MC1-6	9	280	6.5	23.5	54.00	259.31	273.15				
13-06-23	MURO RAMP A VEHICULAR	CONCRETO PREMEZCLADO	MRV-1-6	9	280	6.5	22.9	21.00	264.82	295.28				
14-06-23	MURO RAMP A VEHICULAR	CONCRETO PREMEZCLADO	MRV7-12	9	280	6	24.9	14.00	230.25	333.76				
								PROMEDIO	6	24.0	---	242.7	297.2	334.8
								MAXIMO	7.5	26.5	---	318.47	370.72	433.74
								MINIMO	4	21.5	---	188.55	231.31	280.59

Tabla 31. Resultados obtenidos en campo y laboratorio -Muros (f'c=350 kg/cm2)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)					
									7	14	28			
29-03-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 1.12; 1.10; 1.08;	MA-1, MA-6	9	350	5.5	25.5	7.00	284.00	356.00	392.00			
30-03-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 1.02; 1.03; 1.04;	M7, M12	9	350	5.5	24.5	7.00	298.41	380.42	433.00			
01-04-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 1.09; 1.11; 1.13	M13, M118	9	350	5.5	26.5	8.00	337.26	359.03	443.71			
11-04-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 2.01; 2.03;	M19,M24	9	350	5.5	23.5	8.00	306.00	362.00	400.41			
13-04-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 2.02; 2.10; 2.12.	M25, M30	9	350	5.5	26.6	6.00	270.47	327.12	358.03			
19-04-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 2.05; 2.07;	M 31, M 36	9	350	5.5	26.9	7.00	327.85	---	436.58			
29-04-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 3.01; 3.03;	M 37, M 42	9	350	5.5	24.8	7.00	279.14	358.87	412.26			
04-05-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 3.02; 3.05; 3.07.	M 43, M 48	9	350	6	23.9	8.00	331.16	377.01	437.32			
14-05-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 4.06; 4.04;	M49, M54	9	350	5.5	21.9	7.00	369.72	356.07	410.54			
19-05-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 4.02; 4.05; 4.07.	M55, M60	9	350	6	25.8	8.00	346.09	401.92	442.05			
28-05-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 5.01;5.03; 5.04;	M59, M64	9	350	5.5	27.1	8.00	285.85	363.88	408.05			
01-06-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 5.02; 5.05;	M65, M70	9	350	5.5	26.4	8.00	302.53	340.17	365.23			
07-06-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 6.01; 6.03; 6.04;	M71, M76	9	350	5.5	23.8	8.00	352.64	400.42	412.36			
09-06-22	MURO DE CONTENCIÓN	Muro Anclado 6.02; 6.05 (SEXTO)	M77, M82	9	350	5.5	24.5	5.50	327.65	390.32	398.52			
30-06-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M1,M2	9	350	6.5	26.5	40.00	348.56	398.54	446.07			
01-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M7-M8	9	350	6	24.5	58.00	324.54	388.58	422.87			
02-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M13-M18	9	350	6	23.5	65.00	305.28	345.58	360.39			
04-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M19-M20	9	350	6	24.5	40.00	373.69	327.56	358.28			
05-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M25-M30	9	350	6	26.8	45.00	290.33	400.11	455.91			
07-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M31-M36	9	350	6	26.2	35.00	328.77	366.97	407.01			
09-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M37-M42	9	350	6.5	26.1	45.00	270.10	343.54	379.11			
12-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M43-M48	9	350	6	24.8	8.00	344.58	344.53	433.29			
29-07-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M49-M54	9	350	4.5	23.6	25.00	273.84	279.09	363.91			
19-09-22	MUROS	CONCRETO PREMEZCLADO	M73-M78	9	350	4	21.9	32.00	319.66	385.34	430.18			
05-10-22	MURO - CISTERNA	CONCRETO PREMEZCLADO	MCT1-MCT6	9	350	7.5	24.5	99.50	420.44	519.41	536.31			
05-10-22	MURO - CISTERNA	CONCRETO PREMEZCLADO	MCT7-MCT12	9	350	7	23.5		440.10	504.78	357.03			
10-10-22	MUROS - CISTERNA	CONCRETO PREMEZCLADO	MCT13-MCT18	9	350	6.5	23.5		425.42	360.22	511.95			
10-10-22	MUROS - CISTERNA	CONCRETO PREMEZCLADO	MCT19-MCT24	9	350	6	24.8		404.13	378.05	542.37			
20-01-23	MURO DE CONTENCIÓN (M1)	CONCRETO PREMEZCLADO	M19-24	9	350	5.5	24.9	3.50	275.69	348.67	406.75			
05-05-23	MURO DE ASCENSOR (S1-S2)	CONCRETO PREMEZCLADO	MA1-6	9	350	6	23.7	5.50	255.30	308.69	356.56			
								PROMEDIO	6	24.8	---	327.3	417.3	
								MAXIMO	7.5	27.1	---	440.10	519.41	542.37
								MINIMO	4	21.9	---	255.30	279.09	356.56

Tabla 32. Resultados obtenidos en campo y laboratorio -Escaleras ($f'c=280\text{ kg/cm}^2$)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)			
									7	14	28	
14-11-22	ESCALERAS	CONCRETO PREMEZCLADO	E-1-E6	9	280	6.5	25.5	13.00	257.72	272.16	329.33	
18-11-22	ESCALERAS	CONCRETO PREMEZCLADO	E7-12	9	280	6.5	24.9	13.00	230.29	301.99	330.22	
26-11-22	ESCALERAS	CONCRETO PREMEZCLADO	E13-E18	9	280	6.5	23.8	9.00	237.80	276.59	331.95	
07-12-22	ESCALERAS	CONCRETO PREMEZCLADO	E13-18	9	280	6	21.8	5.00	233.82	279.74	327.74	
14-12-22	ESCALERAS (E4,E2)	CONCRETO PREMEZCLADO	E19-24	9	280	5.5	26.3	13.00	219.04	337.75	370.05	
20-12-22	ESCALERAS (E3)	CONCRETO PREMEZCLADO	E25-30	9	280	6.5	24.6	7.50	279.05	319.41	303.34	
29-12-22	ESCALERAS (E2,E4 Y E9)	CONCRETO PREMEZCLADO	E31-36	9	280	6.5	24.5	25.00	267.41	277.93	321.87	
06-01-23	ESCALERAS (E-2)	CONCRETO PREMEZCLADO	E37-42	9	280	6.5	23.5	8.00	247.88	291.30	321.99	
11-01-23	ESCALERAS (E-10)	CONCRETO PREMEZCLADO	E43-48	9	280	6.5	23.8	10.00	237.08	271.31	328.65	
12-01-23	ESCALERAS (E - 5) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E49-54	9	280	5.5	24.8	9.00	251.52	279.32	330.33	
24-01-23	ESCALERA (E5)	CONCRETO PREMEZCLADO	E55-60	9	280	6.5	23.9	8.00	221.25	240.80	331.75	
04-02-23	ESCALERAS (E-5) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E61-66	9	280	6.5	26.5	54.00	233.67	308.22	312.17	
22-02-23	ESCALERAS (E-4) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E67-72	9	280	7.5	25.2	7.50	203.11	277.62	292.28	
23-02-23	ESCALERA (E-2) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E73-78	9	280	8	21.5	7.50	227.63	259.27	314.14	
24-02-23	ESCALERA (E-3) N+1	CONCRETO PREMEZCLADO	E79-84	9	280	7.5	23.5	7.50	235.36	274.41	285.39	
24-02-23	ESCALERA (E-5) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	E85-90	9	280	8	23.5	7.50	232.47	263.57	294.27	
27-02-23	ESCALERA (E-9) N+1	CONCRETO PREMEZCLADO	E91-96	9	280	8	23.6	7.50	226.06	269.22	299.49	
28-02-23	ESCALERA (E-7) S-2	CONCRETO PREMEZCLADO	E97-102	9	280	7.5	24.1	7.50	220.32	279.85	285.00	
01-03-23	ESCALERA (E-10) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E103-108	9	280	8	26.1	7.50	238.47	282.17	320.01	
01-03-23	ESCALERA (E-6) S-1	CONCRETO PREMEZCLADO	E109-114	9	280	8	24.1	7.50	247.49	283.22	305.55	
02-03-23	ESCALERA (E-1) N+1	CONCRETO PREMEZCLADO	E115-120	9	280	7.5	25.2	7.50	236.18	278.65	299.02	
02-03-23	ESCALERA (E-4) N+3	CONCRETO PREMEZCLADO	E121-126	9	280	7.5	21.5	7.50	214.79	284.72	325.77	
03-03-23	ESCALERA (E-2) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	E127-132	9	280	7.5	23.5	7.50	221.25	285.98	303.12	
03-03-23	ESCALERA (E-9) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E133-138	9	280	7.5	23.5	7.50	214.97	283.75	300.44	
04-03-23	ESCALERA (E-3) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E139-144	9	280	7.5	24.8	7.50	230.20	292.94	296.82	
04-03-23	ESCALERA (E-7) S-1	CONCRETO PREMEZCLADO	E145-150	9	280	8	23.5	7.50	236.23	284.10	292.32	
06-03-23	ESCALERA (E-4) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E151-156	9	280	7.5	24.1	7.50	232.09	257.69	288.98	
06-03-23	ESCALERA (E-6) N+1	CONCRETO PREMEZCLADO	E157-162	9	280	8	23.8	7.50	227.93	255.66	290.35	
07-03-23	ESCALERA (E-1) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E163-168	9	280	7.5	25.5	7.50	237.62	284.68	291.91	
07-03-23	ESCALERA (E-9) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E169-174	9	280	7.5	21.6	7.50	229.85	275.26	306.64	
08-03-23	ESCALERA (E-2) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	E175-180	9	280	5.5	21.2	8.00	233.71	270.01	279.79	
08-03-23	ESCALERA (E-3) N+3	CONCRETO PREMEZCLADO	E181-186	9	280	5.5	22.5	7.50	235.37	284.39	279.96	
09-03-23	ESCALERA (E-7) N+1	CONCRETO PREMEZCLADO	E187-192	9	280	6	23.5	7.50	228.74	305.86	297.80	
09-03-23	ESCALERA (E-6) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E193-198	9	280	5.5	21.8	7.50	237.34	293.15	306.35	
10-03-23	ESCALERA (E-9) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E199-204	9	280	7.5	23.6	7.50	234.40	282.43	289.87	
10-03-23	ESCALERA (E-4) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	E205-210	9	280	6.5	21.5	7.50	229.24	283.01	297.80	
11-03-23	ESCALERA (E-1) N+3	CONCRETO PREMEZCLADO	E211-216	9	280	8	23.5	7.50	178.77	283.07	303.14	
11-03-23	ESCALERA (E-3) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E217-222	9	280	7.5	23.6	7.50	218.73	283.62	286.37	
14-03-23	ESCALERA (E-2) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	E223-228	9	280	8	21.5	7.50	200.17	284.06	305.56	
14-03-23	ESCALERA (E-7) N+2	CONCRETO PREMEZCLADO	E229-232	9	280	7.5	23.6	7.50	204.96	275.88	296.58	
14-03-23	ESCALERA (E-6) N+3	CONCRETO PREMEZCLADO	E235-240	9	280	7.5	24.1	7.50	195.78	286.90	308.58	
14-03-23	ESCALERA (E-9) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	E241-246	9	280	8	23.6	7.50	221.65	281.24	298.58	
14-03-23	ESCALERA (E-8) N+1	CONCRETO PREMEZCLADO	E247-252	9	280	8	24.5	7.50	213.33	280.99	324.56	
15-03-23	ESCALERA (E-1) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E253-258	9	280	7.5	25.2	7.50	197.55	279.89	285.54	
15-03-23	ESCALERA (E-3) N+5	CONCRETO PREMEZCLADO	E259-264	9	280	8	21.6	7.50	222.95	279.74	305.45	
15-03-23	ESCALERA (E-5) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	E265-270	9	280	8	23.5	7.50	220.16	280.91	289.65	
16-03-23	ESCALERA (E-4) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	E271-276	9	280	7.5	22.8	7.50	216.05	287.18	326.45	
16-03-23	ESCALERA (E-6) N+4	CONCRETO PREMEZCLADO	E277-282	9	280	7.5	24.1	7.50	233.94	268.71	298.19	
16-03-23	ESCALERA (E-7) N+3	CONCRETO PREMEZCLADO	E283-288	9	280	6	23.6	7.50	231.13	282.01	295.85	
18-03-23	ESCALERA (E-1 Y E-3) N+5,	CONCRETO PREMEZCLADO	E289-294	9	280	5.5	25.5	15.00	220.82	279.56	288.36	
20-03-23	ESCALERA (E-6 Y E-7) N+5 Y	CONCRETO PREMEZCLADO	E295-300	9	280	7.5	23.2	15.00	185.25	256.58	281.54	
21-03-23	ESCALERA (E-1) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	E301-306	9	280	5.5	26.9	7.50	219.06	264.37	302.18	
22-03-23	ESCALERA (E-6 Y E-7) N+6,	CONCRETO PREMEZCLADO	E307-312	9	280	7.5	24.7	7.50	195.80	276.94	297.30	
23-03-23	ESCALERA (E-1) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	E313-318	9	280	7	21.5	8.00	197.38	259.14	295.67	
24-03-23	ESCALERA (E-7) N+6	CONCRETO PREMEZCLADO	E319-319	9	280	7.5	23.6	7.50	188.56	265.87	323.83	
28-03-23	ESCALERA (E-7) N+7	CONCRETO PREMEZCLADO	E325-330	9	280	6.5	25.8	7.50	189.18	231.67	287.58	
						PROMEDIO	7	23.8	---	224.6	279.2	305.1
						MAXIMO	8	26.9	---	279.05	337.75	370.05
						MINIMO	5.5	21.2	---	178.77	231.67	279.79

Tabla 33. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Capiteles ($f'c=350\text{ kg/cm}^2$)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)			
									7	14	28	
12-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp1-CP6	9	350	7	25.2	7.00	346.52	356.71	396.17	
16-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp7-CP12	9	350	6	21.5	21.00	352.77	412.91	464.98	
19-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	CP13-CP18	9	350	5.5	23.5	8.00	275.34	341.46	399.16	
20-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp 19-CP-24	9	350	6.5	23.5	9.00	329.90	416.31	443.43	
23-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp 25-CP30	9	350	5	21.6	9.00	261.38	326.18	377.97	
25-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp 31-CP36	9	350	6	23.5	7.50	348.10	431.70	468.15	
27-07-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp 37-Cp 42	9	350	5.5	21.5	14.00	338.26	415.23	403.71	
02-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp 43-Cp 48	9	350	6	23.5	8.00	323.27	341.04	421.53	
04-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp 49-CP54	9	350	6.5	23.6	8.50	294.62	352.57	376.06	
06-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp55-CP60	9	350	6	24.1	8.50	283.30	346.02	437.27	
13-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp73-Cp78	9	350	5.5	23.5	8.50	244.50	321.75	352.07	
16-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp85-Cp90	9	350	7	23.5	5.50	265.64	338.83	370.37	
22-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	CP115-CP20	9	350	6	21.5	5.00	315.76	396.47	455.39	
23-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	CP-121-CP126	9	350	5.5	23.5	6.00	378.75	399.05	440.41	
24-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp127-Cp132	9	350	5.5	23.5	11.00	344.86	363.58	441.94	
25-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp133-Cp138	9	350	4	21.5	8.50	359.05	407.93	441.96	
26-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp139-Cp144	9	350	7	25.5	10.00	340.47	403.61	446.80	
29-08-22	CAPITELES	CONCRETO PREMEZCLADO	Cp145-Cp150	9	350	5	23.5	10.40	280.46	326.56	388.06	
						PROMEDIO	6	23.2	----	315.72	372.11	418.08
						MAXIMO	7	25.5	----	378.75	431.70	468.15
						MINIMO	4	21.5	----	244.5	321.75	352.07

Tabla 34. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Falsa Zapata ($f'c=100 \text{ kg/cm}^2$)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
25-05-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z1, Z6	9	100	5.5	22.5	40.00	100.91	135.30	140.87
01-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z13, Z18	9	100	5.5	22.9	15.00	97.36	117.33	128.32
08-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z25, Z30	9	100	5.5	24.1	40.00	105.87	117.98	129.65
08-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z31, Z36	9	100	5.5	23.5	40.00	86.24	117.79	132.25
09-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z37, Z42	9	100	5.5	22.6		98.56	109.56	129.65
10-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z43, Z48	9	100	5.5	23.2	30.00	107.32	135.11	142.56
10-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z49, Z54	9	100	5.5	22.6	30.00	104.83	127.23	132.56
11-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z55, Z60	9	100	5.5	24.5	32.00	85.92	114.72	128.96
11-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z61, Z66	9	100	5.5	21.9	35.00	87.30	115.59	127.56
18-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z67, Z72	9	100	5.5	23.1	32.00	132.25	141.23	158.65
18-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z73, Z78	9	100	5.5	23.5	32.00	101.23	112.25	138.54
21-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z79, Z85	9	100	5.5	21.5		122.23	138.54	152.51
21-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z85, Z90	9	100	5.5	22.9	64.00	124.23	135.50	153.23
27-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z91, Z92	9	100	6.5	25.6		78.58	102.56	125.00
30-06-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO CICLOPEO	Z97-Z98	9	100	6.5	24.8	50.00	102.23	125.56	152.99
02-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z103-Z108	18	100	5.5	26.5	112.00	98.54	102.56	127.53
	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z109-Z114		100	6	21.6		85.57	114.64	153.50
03-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z115-Z120	9	100	6	21.5	104.00	111.30	169.50	169.42
	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z121-Z126		100	6	23.4		107.90	157.93	157.86
06-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z127-Z132	18	100	6.5	21.3	95.00	95.17	104.90	156.30
	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z133-Z138		100	5	25.5		92.18	111.15	152.26
07-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z139-Z144	9	100	6	23.2	38.00	99.15	109.25	126.21
08-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z145-Z150	9	100	6	24.6	92.00	117.65	187.24	151.90
09-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z151-Z-156	18	100	6	23.5	86.00	127.42	161.52	150.27
	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z157-Z162		100	6	25.4		115.32	142.60	149.29
13-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z157-Z-162	9	100	6.5	23.1	35.00	98.48	101.94	148.13
14-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z163-Z168	9	100	6	21.6	51.00	92.57	147.87	200.61
15-07-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	Z169-Z174	9	100	6	25.5		115.01	113.32	150.11
13-10-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	F21-FZ-6	9	100	6	23.3	45.00	167.15	206.76	200.81
18-10-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	F27-FZ12	9	100	7	24.5	39.00	168.70	191.81	206.51
21-10-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ13-FZ18	9	100	6	23.5	22.50	128.24	171.51	184.72
26-10-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ19-FZ24	9	100	6	25.5	48.00	104.54	142.25	155.20
11-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ-25-FZ30	9	100	5.5	21.4	67.00	118.75	128.50	177.50
14-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ31-36	9	100	6.5	23.8	67.00	141.29	167.17	176.92
18-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ-37	9	100	5.5	22.9	84.00	154.56	201.65	224.23
24-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ43-48	9	100	5.5	22.4	65.00	153.45	168.93	189.25
26-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ49-FZ54	9	100	5.5	23.8	130.00	121.34	142.99	168.20
	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ55-FZ60		100	6.5	25.8		102.42	154.98	183.37
28-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ61-FZ66	9	100	6.5	23.9		159.96	166.19	205.03
28-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ67-FZ72	9	100	5.5	22.8		105.23	145.25	178.75
30-11-22	FALSA ZAPATA	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ73-78	9	100	5.5	23.5	96.00	117.38	150.31	169.57
28-04-23	FALSA ZAPATA (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ1-6	9	100	6	22.4		182.72	201.25	248.88
28-04-23	FALSA ZAPATA (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ7-FZ12	9	100	6	21.9	175.00	201.30	217.56	218.88
28-04-23	FALSA ZAPATA (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ13-18	9	100	6	22.4		185.57	201.25	259.29
02-05-23	FALSA ZAPATA (CASA)	CONCRETO PREMEZCLADO	FZ19-24	9	100	6.5	23.1	4.50	159.05	171.01	222.91
					PROMEDIO	6	23.4	----	119.18	144.65	165.26
					MAXIMO	7	26.5	----	201.3	217.56	259.29
					MINIMO	5	21.3	----	78.58	101.94	125

Tabla 35. Resultados obtenidos en campo y laboratorio - Solado ($f'c=100 \text{ kg/cm}^2$)

FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CODIGO	Nº DE PROBETAS	F'c Kg/cm2	SLUMP (PLG)	TEMPERATURA	VOL.(M3) UTILIZADO	RESISTENCIA EN Kg/cm2 SEGÚN EDAD DE PROBETAS (DÍAS)		
									7	14	28
14-06-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S1, S6	9	100	5.5	21.5	28.00	106.07	136.13	145.56
14-06-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S7, S12	9	100	5.5	23.2	33.00	106.07	136.14	142.32
15-06-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S13, S18	9	100	5.5	25.5	32.00	105.23	132.56	149.57
15-06-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S19, S24	9	100	5.5	24.5	32.00	99.56	109.56	135.23
22-06-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S25, S30	9	100	5.5	23.5	32.00	86.56	101.24	111.45
28-06-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S31, S36	9	100	6.5	23.1	54.00	88.65	105.58	149.87
01-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S37-S42	9	100	6	21.5	25.00	65.25	75.25	103.52
06-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S43-S48	9	100	6	20.5	19.00	87.15	111.65	136.71
11-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S45-S50	9	100	6	26.5	40.00	138.65	165.45	162.28
12-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S55-S60	9	100	6	24.5	24.00	107.01	174.55	186.41
13-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S61-S66	9	100	6	23.5	33.00	92.65	105.14	134.33
19-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S 67-S72	9	100	6.5	21.5	25.00	89.44	122.11	150.05
20-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S 73	9	100	5.5	23.5	25.00	97.37	129.19	151.67
21-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S79-S84	9	100	6.5	24.5	24.00	82.86	128.34	171.01
22-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S85-S90	9	100	6.5	25.5	35.00	91.90	118.23	151.21
26-07-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S91-S96	9	100	6	21.2	16.00	62.10	76.91	102.60
01-08-22	SOLADO	CONCRETO PREMEZCLADO	S97-S102	9	100	5.5	21.1	48.00	80.66	90.11	148.06
					PROMEDIO	6	23.2	---	93.36	118.71	143.05
					MAXIMO	6.5	26.5	---	138.65	174.55	186.41
					MINIMO	5.5	20.5	---	62.1	75.25	102.6

7.4. Anexo 4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS QUÍMICOS DEL AGUA.



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203
Versión 00 / 03 Junio 2020
Página 2 / 2

b. Ensayos químicos del agua

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INFORME N° 116-2022-GEOCONS

A : Distribuidora Norte Pacasmayo SRL

De : Geocons srl.
Demetrio Carranza Peña

Asunto : RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO V-Agua(NP)-CAXL-160222

FECHA : Trujillo, 14 de marzo del 2022

ENSAYO DE CALIDAD DE AGUA

SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	Técnico Lab. : Carlos Miguera
PROYECTO : ENSAYOS QUIMICOS	REP. RESP. : Demetrio Carranza
CANTIDAD : 3 litros	FECHA : 14/03/2022
IDENTIFICACION : V-Agua(NP)-CAXL-160222	HECHO POR : Geocons srl.
PRESENTACION : 01 galon de color amarillo cantidad 3 litros	
UBICACION :	
PROVEEDOR : DINO	
MUESTRA : Agua para concreto	

ENSAYO	RESULTADO	RESULTADO
Contenido de Sulfatos en el agua (SO4)	0.0075 %	75.660 ppm
Contenido de Cloruros en el agua (CL)	0.0054 %	53.900 ppm
Alcalinidad	0.0033 %	33.000 ppm
Sólidos Totales en Suspensión	0.0054 %	64.10 ppm
Materia organica	0.0001 %	1.21 ppm
Ph	7.00 %	-

OBSERVACIONES: La muestra fue tomada por el solicitante

Cloruro Solubles NTP 330 076 - 2017, ASTM D 512

Sulfato Solubles NTP 330 228, ASTM D 518

Ph NTP 330 176, ASTM D 1293

Determinación de la Alcalinidad en Agua: ASTM D 1067-11

Sólidos Totales en Suspensión ASTM D2007

Materia organica NTP 330 072

Personal

Sales Solubles Totales NTP 330 152 - 2002

Tec. Carlos F. Aguirre Miguera

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, LDM: Límite de Detección del Método, VALOR <LCM ó <LDM significa que la concentración de analito es mínima (trazas)

Página 1 de 2

Ofi. Uch. Miconazole -- Av. Santa Teresita de Jesús MZEL L. 69 - Trujillo - Telf 044-379102 - 940001408
Resolución N° 7027-2019/030-REG-CONP. Email: Geocons.11@gmail.com http://www.geoconsperu.com

Julio Saúl Huamán Enciso
Supervisor de Control de Calidad

**7.5. Anexo 5. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CALIDAD AL AGREGADO
FINO Y GRUESO.**



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

c. Ensayos de agregado grueso Cochambul

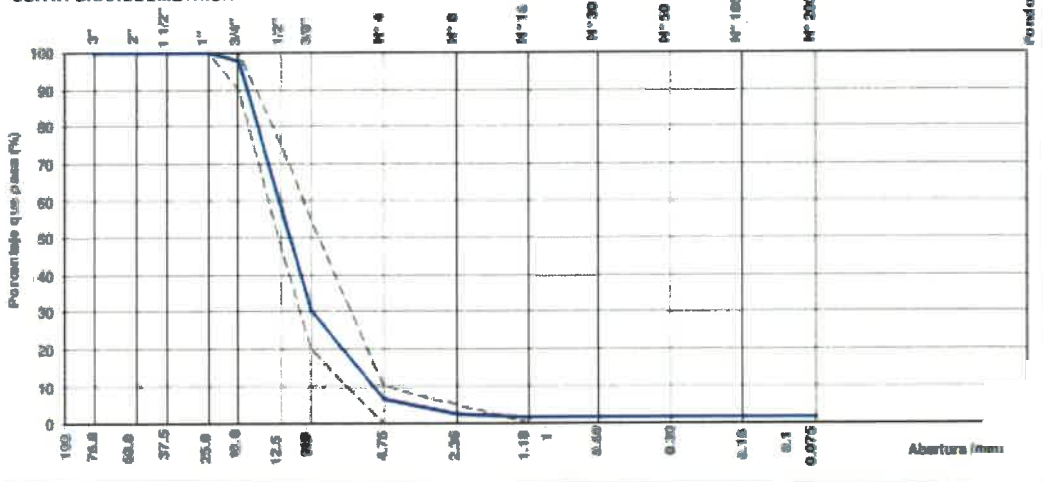
i. Análisis granulométrico

	Formato ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS	Código: D-CC-F-11 Versión: 04 / 03 Enero 2020 Página: 2/8
	Gestión de Calidad	(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)

Planta : Cajamarca Ubicación : Sigüispampa s/n. Cas. La Banda - Utcacora Proyecto : Atención a la demanda local	Fecha : 29-Ago-22 Hecho por : Oscar Vasquez Responsable : Julio Saúl Huamán Enciso	Imprimir <input type="checkbox"/> Si
---	--	--------------------------------------

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Cua Pasa (%)	ASTM C33		Datos de la muestra	
						Huso 67			
						Mínimo	Máximo		
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Identificación: IV-H67-T-COC-010322-V	
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Descripción: Agregado grueso	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Procedencia: Cochambul	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Acción en Planta	
3/4"	19.000	102.5	2.1	2.1	97.9	90	100	Masa seca original: 4950.2 g	
1/2"	12.500	1996.2	40.3	42.4	57.6	47	75	Masa total: 4949.7 g	
3/8"	9.500	1346.6	27.2	69.6	30.4	20	55	Diferencia (máx. 0.3%) 0.0 %	
Nº 4	4.750	1164.7	23.9	93.5	6.5	0	10	Características Físicas	
Nº 8	2.380	204.9	4.1	97.6	2.4	0	5	Tamaño Máx. Nominal: 3/4"	
Nº 16	1.180	40.3	0.8	98.4	1.6			Mat. < Malla 200: 0.8 %	
Nº 30	0.600	0.0	0.0	98.4	1.6			Contenido de Humedad: 1.4 %	
Nº 50	0.300	0.0	0.0	98.4	1.6			3/8" = % Ret > Nº4 23.9 %	
Nº 100	0.150	0.0	0.0	98.4	1.6			Observaciones	
Nº 200	0.075	0.0	0.0	98.4	1.6				
Fondo	-	76.6	1.5	100.0	0.0				
Modulo Finura						6.90	6.30		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota: Verificar el cumplimiento sólo para los tamices que involucra el huso granulométrico

Julio Saúl Huamán Enciso
 Control de Calidad

Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

ii. Partículas desmenuzables



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES							
SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL				NTP 400.016 MTC E 212			
PROYECTO : ENSAYOS FISICOS DE AGREGADOS				<p>MUESTREADO POR : Solicitante ENSAYADO POR : Tec: Carlos E. A. M. REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geoccons.srl FECHA : 14/03/2022</p>			
MUESTRA : PIEDRA TRITURADA							
CANTERA :							
PRODUCCION :							
CODIGO : N-H57-T-000-150322/C/V							
UBICACION : PLANTA CAJAMARCA							
AGREGADO GRUESO							
TAMAÑO		Peso antes del ensayo (g)	Peso ret. después de ensayo (g)	A (W - R)	E (A/W)	Escalonado original (%)	Contenido Parcial (%)
Pasa	Retiene						
1 1/2"							
3/4"	1 1/2"	3000.00					
3/8"	3/4"	2000.00	1092.3	7.7	0.4		0.39
Nro.4	3/8"	1000.00	900.4	8.8	1.0		0.86
TOTALES		6000.00		17.3			1.35
Porcentaje de Terrones de Arcilla				1.35			
AGREGADO FINO							
TAMAÑO		Peso antes del ensayo (g)	Peso ret. después de ensayo (g)	A (W - R)	E (A/W)	Contenido Total (%)	Observacion
Pasa	Retiene						
OBSERVACIONES:							
<p>Tec. Responsable Lab. <i>[Signature]</i> CARLOS E. AGRETA MUGUERZA Técnico de Laboratorio GEOCONS.SRL</p> <p>Ing. Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i> DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL CIP N° 161809 Responsable de Laboratorio</p> <p>Supervisión</p>							



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

iii. Resistencia mecánica de los agregados – Abrasión



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - NTP 400.019

SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL

PROYECTO : ENSAYOS FISICOS DE AGREGADO

MUESTRA : PIEDRA TRITURADA

CANTERA :

PROVEEDOR :

CODIGO : N-H67-T-CC-160222(C)-V

UBICACIÓN : PLANTA CAJAMARCA



MUESTREADO POR : Solicitante

ENSAYADO POR : Tec: Carlos E. A. M.

REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P.

HECHO POR : Geocons.srl

FECHA : 14/03/2022

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº 4				
Nº 4 - Nº 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla Nº 12		3822.8		
(%) Que pasa en la malla Nº 12		1177.2		
Nº de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		23.5%		

OBSERVACIONES :

Tec. Responsable Lab.

CARLOS E. AGREDA MUGLERZA
Técnico de Laboratorio
GEOCONS.SRL

Ing. Responsable Laboratorio

DEMETRIO CARRANZA PERA
ING. CIVIL CP N° 191809
Responsable de Laboratorio

Supervisión

Julio Saúl Huamán Enciso
Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022


iv. Contenido de Cloruros y Sulfatos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CONTENIDO DE SULFATOS Y CLORUROS EN AGREGADOS

MTP 490.542

SOLICITANTE :	DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	 <p>MUESTREADO POR : Solicitante ENVIADO POR : Tec: Carlos E. A. M REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geocons srl FECHA : 14/03/2022</p>
PROYECTO :	ENSAYOS QUÍMICOS DE AGREGADOS	
MUESTRA :	PIEDRA TRITURADA	
CANTERA :	0	
PROVEEDOR :	0	
CODIGO :	N°457-T-GCC-16022(C)-V	
UBICACIÓN :	PLANTA CAJAMARCA	

ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
ENSAYO N°	1	2	3	4	
Volumen de agua destilada (ml)			300	300	
Peso seco del sustrato (g)			100.613	100.441	
Peso del cristal (g)			20.183	20.258	
Peso del cristal + Residuo de sulfatos (g)			20.391	20.471	
Peso de residuos mas sulfatos (g)			0.208	0.213	
Volumen de la solución tomada (ml)			35	35	
Peso de la muestra en volumen de solución (g)			11.502	11.371	
Concentración de ion sulfato (ppm)			116.382	105.722	
Contenido de Sulfatos (%)			0.012	0.011	0.011

ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
ENSAYO N°	1	2	3	4	
Volumen de agua destilada (ml)			300	300	
Peso seco del sustrato (g)			100.639	100.509	
Volumen de la solución tomada (ml)			25	25	
Titulación de la solución de nitrato de plata (ml)			1.04	1.08	
Consumo de solución de nitrato de plata (ml)			4.58	4.61	
Peso de muestra volumen de solución (g)			7.60	7.69	
pH de ensayo			8.00	8.00	
Contenido de Cloruros (ppm)			24.926	22.441	
Contenido de Cloruros (%)			0.002	0.002	0.002

Observaciones :

Contenido de sulfatos máximo % 1
 Contenido de cloruros máximo % 0.1

Tec. Responsable Lab.  CARLOS E. AGREDA MIGUERA Técnico de Laboratorio GEOCONS SRL	Ing. Responsable Laboratorio  DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL, CP N° 191689 Responsable de Laboratorio	Supervisión
---	---	-------------



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

Frecuencia de ensayo: Por Cantera

ix. Carbón y lignito



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DE CARBON Y LIGNITO EN AGREGADOS

NTP 400.023 ASTM D 123

SOLICITANTE	: DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	 <p>MUESTREADO POR : Solicitante ENSAYADO POR : Tec: Carlos E. A. M. REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geocons srl FECHA : 14/03/2022</p>
PROYECTO	: ENSAYOS QUIMICOS DE AGREGADOS	
MUESTRA	: PIEDRA TRITURADA	
CANTERA	:	
PROVEEDOR	:	
CODIGO	: IV-H67-T-COC-160222(C)-V	
UBICACIÓN	: PLANTA CAJAMARCA	

AGREGADO GRUESO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Prome dio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra seco (gr)	200.316	200.736			
(2) Peso del filtro (Gasa)	12.136	12.152			
(3) Peso del filtro + particulas decantadas seco	12.452	12.496			
(4) Peso de particulas decantadas (gr)	0.316	0.344			
(5) Porcentaje de carbon y lignito (4/1)*100	0.158	0.171			0.16

Observaciones : Reactivo Teracionuro de carbono

<p>Tec. Responsable Lab.</p>  <p>CARLOS E. AGREDA MUGUERZA Técnico de Laboratorio GEOCONS.SRL.</p>	<p>Ing. Responsable Laboratorio</p>  <p>DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL CIP N° 191809 Responsable de Laboratorio</p>	<p>Supervisión</p>
---	---	--------------------


 Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

d. Ensayos de agitado grueso Río Cajamarquino

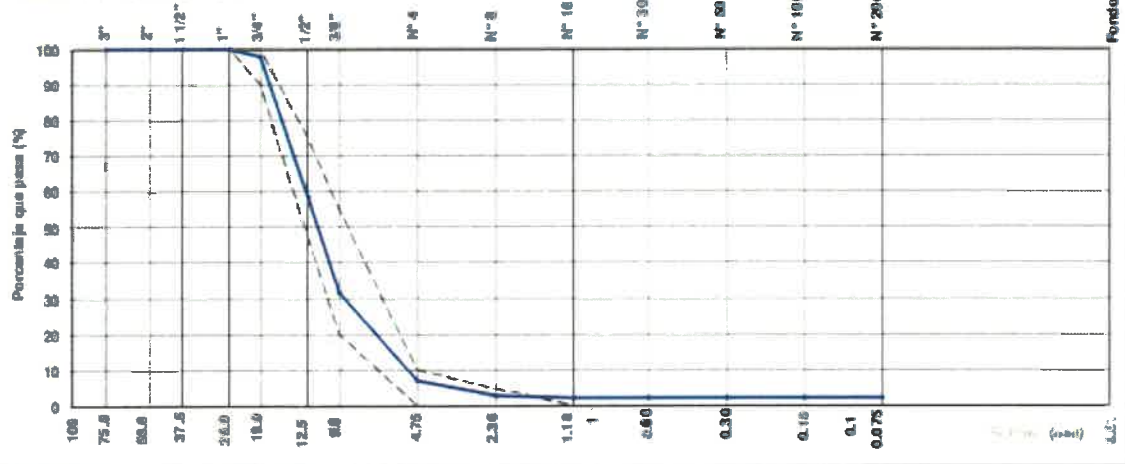
i. Análisis granulométrico

 Gestión de Calidad	Formato ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS	Código: D-CC-F-11 Versión: 04 / 03 Enero 2020 Página: 2/5
	(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)	

Planta : Cajamarca Ubicación : Sigüispampa s/n. Cas. La Banda - Llacanora Proyecto : Atención a la demanda local	Fecha : 29-Ago-22 Hecho por : Oscar Vasquez Responsable : Julio Saúl Huamán Enciso	Imprimir : <input type="checkbox"/> Si
--	--	--

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret. Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33		Datos de la muestra	
						Huso 67	Huso 67		
						Mínimo	Máximo		
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Identificación: IV-M67-T-RIC-010322(V)-V	
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Descripción: Agregado grueso	
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Procedencia: Cartera RIC	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Azopio en Planta	
3/4"	19.000	107.7	2.1	2.1	97.9	90	100		
1/2"	12.500	1992.3	38.4	41.5	58.5	47	75	Masa seca original: 5059.3 g	
3/8"	9.500	1363.0	26.7	68.3	31.7	20	55	Masa total: 5060.4 g	
Nº 4	4.750	1248.0	24.6	92.9	7.1	0	10	Diferencia (Máx 0.3%): 0.0 %	
Nº 8	2.360	218.2	4.3	97.2	2.8	0	5		
Nº 16	1.180	31.2	0.6	97.8	2.2			Características Fisicas	
Nº 30	0.600	0.0	0.0	97.8	2.2			Tamaño Máx. Nominal: 3/4"	
Nº 50	0.300	0.0	0.0	97.8	2.2			Mat. e. Malla 200: 0.6 %	
Nº 100	0.150	0.0	0.0	97.8	2.2			Contenido de Humedad: 3.0 %	
Nº 200	0.075	0.0	0.0	97.8	2.2			3/8" > % Ret > Nº4: 24.6 %	
Fondo	-	112.0	2.2	100.0	0.0			Observaciones	
Módulo Finura						6.52	6.90	6.30	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota: Verificar el cumplimiento solo para los tests que involucren el huso granulométrico

Julio Saúl Huamán Enciso
Control de Calidad

Julio Saúl Huamán Enciso
Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

ii. Partículas desmenuzables



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES

NTP 400.016 MTC E 212

SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	<p>MUESTREADO POR : Solicitante ENSAYADO POR : Tec. Carlos E. A. M. REVISTADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geocons srl FECHA : 14/03/2022</p>
PROYECTO : ENSAYOS FISICOS DE AGREGADOS	
MUESTRA : PIEDRA TRITURADA	
CANTERA :	
PRODUCCION :	
UBICACIÓN : PLANTA CAJAMARCA	

AGREGADO GRUESO

TAMAÑO	Peso antes del ensayo (g)	Peso ret. después de ensayo (g)	A (W - R)	E (A / W)	Escalonado original (%)	Contenido Parcial (%)
Pasa	Retiene					
1 1/2"						
3/4"	1 1/2"	3000.00				
3/8"	3/4"	2000.00	1996.1	1.9	0.1	0.10
Nro 4	3/8"	1000.00	996.5	3.5	0.4	0.35
TOTALES		5000.00		1.9		0.45

Porcentaje de Terrones de Arcilla 0.45

AGREGADO FINO

TAMAÑO	Peso antes del ensayo (g)	Peso ret. después de ensayo (g)	A (W - R)	E (A / W)	Contenido Total (%)	Observacion
Pasa	Retiene					

OBSERVACIONES:

Tec. Responsable Lab.

CARLOS E. AGREDA MUGUERZA
 Técnico de Laboratorio
 GEOCONS.SRL

Ing. Responsable Laboratorio

DEMETRIO CARRANZA PEÑA
 ING. CIVIL CIP N° 191 800
 Responsable de Laboratorio

Supervision

Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

iii. Resistencia mecánica de los agregados – Abrasión



GEOCONS SRL
LABORATORIO DE PUEBLOS,
CONCRETO, ASFALTO Y
ENYATOS QUÍMICOS

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - NTP 400.019

SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL

PROYECTO : ENSAYOS FISICOS DE AGREGADO

MUESTRA : PIEDRA TRITURADA

CANTERA : —

PROVEEDOR : —

CODIGO : M-H67-T-RIC-010322(V)-V

UBICACION : PLANTA CAJAMARCA



MUESTREADO POR : Solicitante

ENSAYADO POR : Tec. Carlos E. A. M.

REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P.

HECHO POR : Geocons srl

FECHA : 14/03/2022

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº 4				
Nº 4 - Nº 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla Nº 12		3715.8		
(%) Que pasa en la malla Nº 12		1284.2		
Nº de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		25.7%		

OBSERVACIONES :

Tec. Responsable Lab.

CARLOS E. AGREDA MUGUERZA
Tecnico de Laboratorio
GEOCONS.SRL

Ing. Responsable Laboratorio

DEMETRIO CARRANZA PERA
ING. CIVIL CIP Nº 191809
Responsable de Laboratorio

Supervisión

Julio Saúl Huamán Enciso
Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO


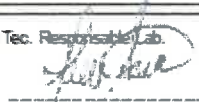
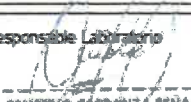
Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

iv. Contenido de Cloruros y Sulfatos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CONTENIDO DE SULFATOS Y CLORUROS EN AGREGADOS					
NTP 408.042					
SOLICITANTE :	DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL				 <p>MUESTREADO POR : Solicitante ENLAYADO POR : Tec. Carlos E. A. M. REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geacons.srl FECHA : 14/03/2022</p>
PROYECTO :	ENBAYOS QUIMICOS DE AGREGADOS				
MUESTRA :	PIEDRA TRITURADA				
CANTERA :	—				
PROVEEDOR :	—				
CODIGO :	M-H67-T-RIC-010322(VI-V)				
UBICACION :	PLANTA CAJAMARCA				
ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
ENSAYO N°	1	2	3	4	
Volumen de agua destilado (ml)			300	300	
Peso seco del suelo (g)			100.637	100.281	
Peso del cristal (g)			20.173	20.251	
Peso del cristal + Residuo de sulfatos (g)			20.362	20.416	
Peso de residuos mas sulfatos (g)			0.189	0.165	
Volumen de la solución tomada (ml)			35	35	
Peso de la muestra en volumen de solución (g)			11.296	11.282	
Concentración de Ion sulfato (ppm)			69.318	64.082	
Contenido de Sulfatos (%)			0.007	0.006	0.007
ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES					
MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
ENSAYO N°	1	2	3	4	
Volumen de agua destilado (ml)			300	300	
Peso seco del suelo (g)			100.288	100.628	
Volumen de la solución tomada (ml)			25	25	
Titración de la solución de nitrato de plata (T)			1.04	1.04	
Consumo de solución de nitrato de plata (ml)			4.61	4.63	
Peso de muestra volumen de solución (g)			7.64	7.66	
pH de ensayo			7.70	7.90	
Contenido de Cloruros (ppm)			31.652	27.442	
Contenido de Cloruros (%)			0.003	0.003	0.003
Observaciones:					
Contenido de sulfatos máximo %		1			
Contenido de cloruros máximo %		0.1			
Tec. Responsable Lab.  CARLOS E. AGREDA MONTAÑERZA Técnico de Laboratorio		Ing. Responsable Laboratorio  DEMETRIO CÁBRANZA PEÑA ING. CIVIL CIP N° 191809 Responsable de Laboratorio		Supervisión	

Julio Saúl Huamán Enciso
Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022


ix. Carbón y lignito



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DE CARBON Y LIGNITO EN AGREGADOS

MTP 400.023 ASTM D 123

SOLICITANTE	: DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	 <p>MUESTREADO POR : Solicitante ENSAYADO POR : Tec: Carlos E. A. M. REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geocons.srl FECHA : 14/03/2022</p>
PROYECTO	: ENSAYOS QUIMICOS DE AGREGADOS	
MUESTRA	: PIEDRA TRITURADA	
CANTERA	: ---	
PROVEEDOR	: ---	
CODIGO	: IV-H67-F-RIC-010322(V)-V	
UBICACIÓN	: PLANTA CAJAMARCA	

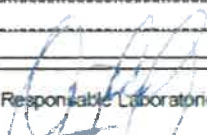
AGREGADO GRUESO

MUESTRA:	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra seca (gr)	200.072	100.281			
(2) Peso del filtro (Gasa)	12.217	12.150			
(3) Peso del filtro + partículas decantadas seco	12.469	12.394			
(4) Peso de partículas decantadas (gr)	0.252	0.244			
(5) Porcentaje de carbon y lignito (4/1)*100	0.126	0.243			0.18

Observaciones : Reactivo Teracloruro de carbono

Tec. Responsable

 CARLOS E. AGREDA MUÑERZA
 Técnico de Laboratorio
 GEOCONS.SRL.

Ing. Responsable Laboratorio

 DEMETRIO CARRANZA PEÑA
 ING. CIVIL CIP N° 191809
 Responsable de Laboratorio

Supervisión


 Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

e. Ensayos de agregado fino

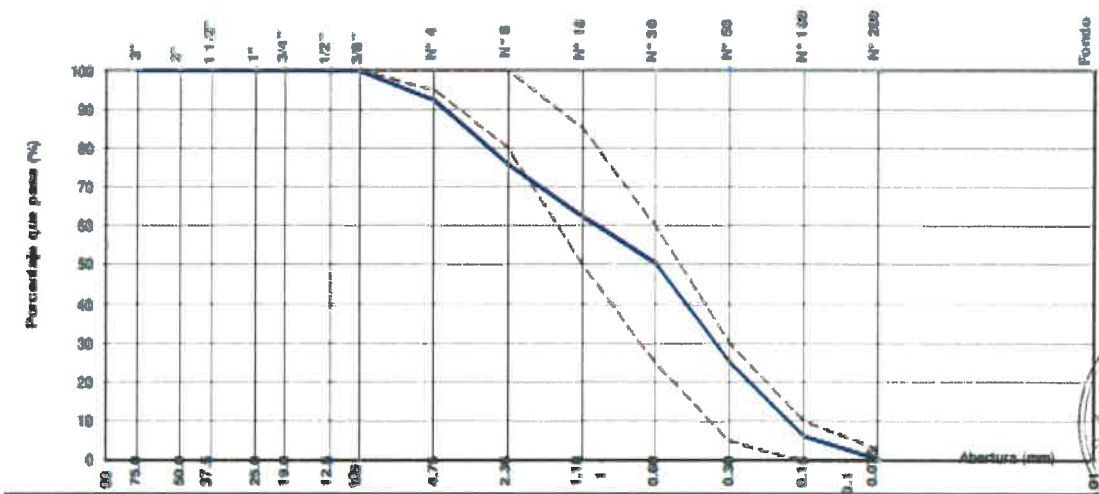
i. Análisis granulométrico

 Gestión de Calidad	Formato ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS	Código: D-CC-F-11 Versión: 04 / 03 Enero 2020 Página: 1/5
	(NORMA DE ENSAYO: NTP 400.012)	

Planta : Cajamarca	Fecha : 29-Ago-22	Imprimir <input type="checkbox"/> Sí
Ubicación : Sigüepampa s/n. Cas. La Banda - Llacanora	Hecho por : Oscar Vasquez	
Proyecto : Atención a la demanda local	Responsable : Julio Saúl Huamán Enciso	

Tamaño Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Agregado Fino		Datos de la muestra	
						Mínimo	Máximo		
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Identificación: V-ARENA-(04.75)-Z-RCP-168222-V Descripción: Agregado Fino Procedencia: Canteras Orsinejas Acopio en Planta	
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100		
3/8"	9.500	3.1	0.2	0.2	99.8	100	100		
Nº 4	4.750	113.2	7.6	7.8	92.2	95	100		
Nº 8	2.360	244.4	16.3	24.1	75.9	80	100		
Nº 16	1.180	203.2	13.6	37.7	62.3	50	86		
Nº 30	0.600	176.0	11.8	49.4	50.6	25	60		
Nº 50	0.300	378.7	25.3	74.7	25.3	5	30		
Nº 100	0.150	284.8	19.0	93.7	6.3	0	10		
Nº 200	0.075	88.3	5.9	99.8	0.4	0	3		
Fondo	-	5.8	0.4	100.0	0.0			Masa seca original: 1497.0 g Masa total: 1497.5 g Diferencia (Mix 0.3%): 0.0 %	
Módulo Finura						2.68	3.45	2.15	Características Fisicas Tamaño Mx. Nominal: A. Fino Mat. + Malla 200: 3.1 % Contenido de Humedad: 6.1 % 3/8" > % Ret > Nº4: % Observaciones

CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota: Verificar el cumplimiento solo para los tamices que involucra el uso granulométrico

Julio Saúl Huamán Enciso
 Control de Calidad

Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad

ii. Partículas desmenuzables



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES
NTP 400.015 MTC E 212

SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL PROYECTO : ENSAYOS FISICOS EN AGREGADOS MUESTRA : ARENA ZARANDEADA CANTERA : PROVEEDOR : CODIGO : IV-ARENA-(D14.75)-Z-RCR-160222-V UBICACIÓN : PLANTA CAJAMARCA	 MUESTREADO POR : Solicitante ENSAYADO POR : Tec: Carlos E. A. M. REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geocons.srl FECHA : 14/03/2022
--	--


AGREGADO GRUESO

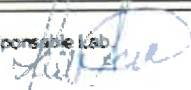

TAMAÑO		Peso antes del ensayo (g)	Peso ret. después de ensayo (g)	A (W - R)	E (A / W)	Escalonado original (%)	Contenido Parcial (%)
Pasa	Retiene						

AGREGADO FINO (ARENA GRUESA)

TAMAÑO		Peso antes del ensayo (g)	Peso ret. después de ensayo (g)	A (W - R)	E (A / W)	Contenido Total (%)	Observacion
Pasa	Retiene						
N° 4	N° 16	300.000	298.400	3.6	1.2	1.20	
Total		300.000					
Porcentaje de Terrones de arcilla						1.20	

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE BUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y ENSAYOS QUÍMICOS

Tec. Responsable Lab.  CARLOS E. AGREDA MUGUERZA Técnico de Laboratorio GEOCONS.SRL	Ing. Responsable Laboratorio  DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL CIP N° 101899 Responsable de Laboratorio	Supervisión
---	--	-------------


Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO


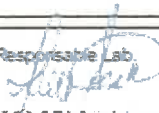
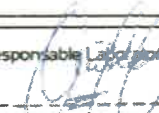
Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

v. Contenido de cloruros y sulfatos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CONTENIDO DE SULFATOS Y CLORUROS EN AGREGADOS					
NTP 400.042					
SOLICITANTE : DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL			 <p>MUESTREADO POR : Solicitante ENSAYADO POR : Tec Carlos E. A. M. REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P. HECHO POR : Geocons.srl FECHA : 14/03/2022</p>		
PROYECTO : ENSAYOS QUIMICOS DE AGREGADOS					
MUESTRA : ARENA ZARANDEADA					
CAMTERA :					
PROVEEDOR :					
CODIGO : M-ARENA-(D/A.75)-Z-RCR-160222-V					
UBICACIÓN : PLANTA CAJAMARCA					
ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES					
MUESTRA:	IDENTIFICACION				Promedio
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
ENSAYO N°	1	2	3	4	
Volumen de agua destilada (ml)	300	300			
Peso seco del suelo (g)	100.382	100.619			
Peso del crisol (g)	20.175	20.136			
Peso del crisol + Residuo de sulfatos (g)	20.253	20.216			
Peso de residuos mas sulfatos (g)	0.078	0.080			
Volumen de la solución tomada (ml)	35	35			
Peso de la muestra en volumen de solución (g)	11.286	11.195			
Concentración de ion sulfato (ppm)	83.296	75.194			
Contenido de Sulfatos (%)	0.008	0.008			0.008
ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES					
MUESTRA:	IDENTIFICACION				Promedio
	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO		
ENSAYO N°	1	2	3	4	
Volumen de agua destilada (ml)	300	300			
Peso seco del suelo (g)	100.662	100.183			
Volumen de la solución tomada (ml)	25	25			
Titración de la solución de nitrato de plata (T)	1.03	1.03			
Consumo de solución de nitrato de plata (ml)	4.52	4.52			
Peso de muestra volumen de solución (g)	7.71	7.70			
pH de ensayo	7.90	8.00			
Contenido de Cloruros (ppm)	32.961	29.716			
Contenido de Cloruros (%)	0.003	0.003			0.003
Observaciones :					
Tec. Responsable Lab.  CARLOS E. AGREDA MULLERZA Técnico de Laboratorio GEOCONS SRL		Ing. Responsable Laboratorio  DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL CP N° 191.009 Responsable de Laboratorio		Supervisión	


 Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE DOSIFICACIONES DE CONCRETO


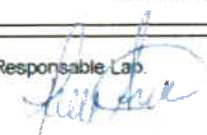
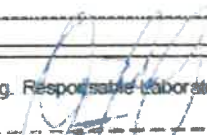
Código: D-CC-F-203

Versión 00/03 Febrero 2022

viii. Carbón y lignito



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DE CARBON Y LIGNITO EN AGREGADOS					
NTP 400.023 ASTM D 123					
SOLICITANTE	: DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL				
PROYECTO	: ENSAYOS QUIMICOS EN AGREGADOS				
MUESTRA	: ARENA ZARANDEADA				
CANTERA	:				
PROVEEDOR	:				
CODIGO	: IV-ARENA-(0/4.75)-Z-RCR-160222-V				
UBICACIÓN	: PLANTA CAJAMARCA				
					
MUESTREADO POR : Solicitante					
ENSAYADO POR : Tec: Carlos E. A. M.					
REVISADO POR : Ing. Demetrio C. P.					
HECHO POR : Geocons.srl					
FECHA : 14/03/2022					
AGREGADO FINO (ARENA GRUESA)					
MUESTRA:	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra seca (gr)	200.759	200.018			
(2) Peso del filtro (Gasa)	12.175	12.138			
(3) Peso del filtro + partículas decantadas seco	12.404	12.358			
(4) Peso de partículas decantadas (gr)	0.229	0.220			
(5) Porcentaje de carbon y lignito (4/1)*100	0.114	0.108			0.11
Observaciones :	Rescño Teraciuro de carbono				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Tec. Responsable Lab.</p>  <p>CARLOS E. AGREDA MUGUERZA Técnico de Laboratorio GEOCONS.SRL.</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Ing. Responsable Laboratorio</p>  <p>DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL CIP N° 191.809 Responsable de Laboratorio</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Supervisión</p> </div> </div>					


 Julio Saúl Huamán Enciso
 Supervisor de Control de Calidad

7.6. Anexo 6. FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO PORTLAND TIPO I



Investigación y desarrollo

INFORME DE DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE
DOSIFICACIONES DE CONCRETO

Código: D-CC-F-203
Versión 00 / 03 Junio 2020
Página 2 / 2

2) Materiales

a. Certificado de calidad – Cemento



Pacasmayo

Planta: Pacasmayo

CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

Calle La Coloma Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
Versión 04

12 de agosto de 2022

Cemento Portland Tipo I

Periodo de despacho 01 de julio de 2022 - 31 de julio de 2022

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.009 Tablas 1 y 3

QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	2.0
SO ₃ (%)	3.0 máx.	2.8
Pérdida por ignición (%)	3.5 máx.	2.8
Residuo insoluble (%)	1.5 máx.	0.6

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	8
Superficie específica (cm ² /g)	2600 mín.	4030
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.05
Densidad (g/cm ³)	A	3.11
Resistencia a la compresión (MPa)		
1 día	A	15.8
3 días	12.0 mín.	28.1
7 días	19.0 mín.	34.7
28 días *	28.0 mín.	43.3
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	45 mín.	109
Final	375 máx.	230

* No específica

* Requisito opcional

El (la) RC: 28 días corresponde al mes de junio del 2022

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo de envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.009.2020.

Ing. Dennis R. Rodas Lavado

Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por:

Distribuidora Norte Pacasmayo S. R. L.

Esta prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S. A. A.

Julio Saúl Huamán Enciso
Supervisor de Control de Calidad

**7.7. Anexo 7. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE MAQUINA PARA
ENSAYOS DE COMPRESIÓN DEL CONCRETO.**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-044-2023

Pág, 1 de 3

Expediente	: S-0170-2023
OBJETO DE PRUEBA	: MAQUINA PARA ENSAYOS DE COMPRESION DE CONCRETO
Dirección de carga	: Ascendente
FABRICANTE	: AG4 INGENIERIA & METROLOGIA
Modelo	: AC-160
Serie	: 252
Indicador de Fuerza (Modelo // Serie)	: CAM-001 // MTT-019
Trasductor de Presion (Modelo // Serie)	: YB15 // 1684
Capacidad	: 1000 KN
Ubicación	: 'Lab. De Ensayos Vía Evitamiento Sur 2329 - Cajamarca
Codigo Identificación	: NO INDICA
Procedimiento de Calibracion	: El método utilizado fue de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.
Intervalo calibrado	: De 10 000 a 100 000 kgf
Inspección general	: La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento
Solicitante	: CONSORCIO HOSPITALARIO SAN JUAN
Dirección	: CAL.VIA CENTRAL NRO. 125 DPTO. 1610 INT. A URB. CENTRO EMPRESARIAL SAN ISIDRO - LIMA - SAN ISIDRO
PATRON(ES) UTILIZADO(S)	: CELDA DE CARGA Modelo A-SHN // K-9 Serie 5Y46357 // 201806022 Certif. de calibr. INF-LE 142-22
Unidades de medida	: Sistema Internacional de Unidades (SI)
FECHA DE CALIBRACION	: 2023/06/08
FECHA DE EMISION	: 2023/06/12
FIRMAS AUTORIZADAS	

Jefe de Metrología
Luigi Asenjo C.

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-044-2023

Pág. 2 de 3

Método de calibración : FUERZA INDICADA CONSTANTE

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiente Inicial °C	17.5	Temperatura Ambiente Final °C	17.6
Humedad Relativa Inicial %HR	60	Humedad Relativa Final %HR	60

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA : 1000.0 kN Resolución: 0.1 kN Dirección de la carga: Ascendente

Indicación de la máquina (F _i)			Indicaciones del instrumento patrón				
%	kN	kgf	0° kN	120° kN	No aplica kN	240° kN	Accesorios kN
10	100.00	10 197	100.8	100.5	No aplica	100.4	No aplica
20	200.00	20 394	200.9	199.5	No aplica	200.6	No aplica
30	300.00	30 592	301.6	300.5	No aplica	300.5	No aplica
40	400.00	40 789	401.3	397.4	No aplica	399.5	No aplica
50	500.00	50 986	502.1	501.4	No aplica	500.5	No aplica
60	600.00	61 183	602.0	601.0	No aplica	601.2	No aplica
70	700.00	71 380	701.2	700.4	No aplica	701.4	No aplica
80	800.00	81 578	802.2	800.4	No aplica	800.4	No aplica
90	900.00	91 775	900.4	898.5	No aplica	898.6	No aplica
100	1000.00	101 972	998.5	996.6	No aplica	996.8	No aplica

ESCALA : 1000.0 kN Incertidumbre expandida % 0.070

Indicación de la máquina (F _i)			Cálculo de errores relativos				Resolución
%	kN	kgf	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)	a (%)
10	100.00	10 197	-0.56	0.39	No aplica	No aplica	0.10
20	200.00	20 394	-0.16	0.71	No aplica	No aplica	0.05
30	300.00	30 592	-0.28	0.37	No aplica	No aplica	0.03
40	400.00	40 789	0.15	0.99	No aplica	No aplica	0.02
50	500.00	50 986	-0.26	0.33	No aplica	No aplica	0.02
60	600.00	61 183	-0.23	0.16	No aplica	No aplica	0.02
70	700.00	71 380	-0.14	0.14	No aplica	No aplica	0.01
80	800.00	81 578	-0.13	0.22	No aplica	No aplica	0.01
90	900.00	91 775	0.09	0.21	No aplica	No aplica	0.01
100	1000.00	101 972	0.27	0.19	No aplica	No aplica	0.01
Error de cero fo (%)			0,000	0,000	0,000	No aplica	Err máx.(0) = 000

FIRMAS AUTORIZADAS

(Firma manuscrita)
Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G. FUERZA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-044-2023

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE

MAQUINA PARA ENSAYOS DE COMPRESION DE CONCRETO

Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA	101972.0	kgf		
Error de exactitud	0.27 %		Error de cero	0.010 %
Error de repetibilidad	0.99 %		Error por accesorios	0 %
Error de Reversibilidad	No aplica		Resolución Relativa	0.05 En el 20 %

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.

El factor de conversión utilizado para los calculos fue: (kN) a (N) = 1 000, tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guide for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

TRAZABILIDAD

AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L., asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados por la Pontifica Universidad Catolica de Peru.

OBSERVACIONES .

1. Los cartas de calibración sin las firmas no tienen validez .
- 2.El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
- 4.Este documento expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenido parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan dervarse del uso inadecuado de los instrumentos .
6. La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con las Guías OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100: 2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las Mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de influencia durante La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.
La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un actor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

FIRMAS AUTORIZADAS

[Firma manuscrita]
Jefe de Metrología
Luiggi Asehjo G

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

7.8. Anexo 8. HOJA DE VERIFICACIÓN (PROTOCOLO DE CONCRETO).

		CONCRETO				
PROYECTO: "Creación de los Servicios del Hospital Especializado en la Red Asistencial Cajamarca – ESSALUD, distrito, provincia y departamento de Cajamarca."					N° CORRELATIVO:	
CLIENTE: ESSALUD			FRENTE:			FECHA:
PLANO REF.:					SECTOR:	
ENTREGABLE:						
PROTOCOLO DE VERIFICACIÓN						
VERIFICACION DE CONCRETO						
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	N/A	OBS/COM.	
1	Se verifico la resistencia de la Especificación					
2	Se verificó el slump del concreto					
3	Se verificó la temperatura del concreto					
4	Utilización de vibradoras según procedimiento.					
5	Verificación de alineamiento durante vaciado.					
6	Se tomaron muestras de concreto en probetas					
7	Se verificó el curado del elemento.					
8	Verificación de elementos incorporados, pases para instalaciones electricas, instalaciones sanitarias, otros.					
9	Limites permisibles entre a 6 mm como mínimo y 1.2 cm como maximo.					
Tipo de Concreto		Hecho en Obra			Premezclado	
Nivel de vaciado						
* OBSERVACIONES / COMENTARIOS:						
ESPECIALISTA - CONTRATISTA		CONTROL DE CALIDAD			RESIDENTE DE OBRA	
Firma:		Firma:			Firma:	
ESPECIALISTA - SUPERVISION		ESPECIALISTA DE CALIDAD - SUPERVISION			JEFE DE SUPERVISION	
Firma:		Firma:			Firma:	