



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $F'_c=210$ kg/cm², Cusco”

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

AUTORES:

Abarca Durand, Jhach Kelving (ORCID: 0000-0003-3656-0635)

Pinedo Bayona, Senaida (ORCID: 0000-0002-4492-1659)

ASESOR:

Dr. Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique (ORCID: 0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIAS

Dedico la presente tesis con mucho amor primero a Dios, por haber permitido llegar hasta esta importante etapa de mi vida.

De igual manera, dedico esta tesis a mí amado padre quien fue el pilar más importante en mi formación, demostrando siempre su apoyo incondicional, su cariño, enseñándome valores y experiencias que me ayudaron a sobresalir de los problemas en cada etapa de mi vida.

Y finalmente a mi madre y familia en general por haber contado siempre con el apoyo de ellos.

Atte. Jhach Kelving Abarca Durand

Dedicado a Dios mi guía en todo este camino y a mí querida Madre Modesta, el motivo a seguir adelante, quien me inculco valores, así como amor, apoyo, colaboración y confianza. Por todo sus desvelos y su trabajo incansable.

A mi hermana Elvira y cuñado, a mi hermano Dilver, quienes me ayudaron en este proceso y estar ahí siempre cuando los necesite por todo el apoyo incondicional brindado.

A mis sobrinos Kaory y Gael por su cariño, amor y apoyo incondicional.

Atte. Senada Pinedo Bayona.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios por brindarme fuerzas y guiarme en todo mi camino, ayudándome a vencer los obstáculos que se me presentaron.

Agradezco a mi Padre por enseñarme a no rendirme, a que siempre cumpla mis metas a no perder la humildad y sobre todo por el amor y cariño que me demostró a lo largo de mi vida y por su apoyo incondicional a mi persona.

Agradezco a mi madre, mi hermano y mis dos hermanas por enseñarme valores, guiarme y brindarme su apoyo.

Agradezco al Dr. Gerardo Enrique Cancho Zúñiga nuestro asesor, quien nos guio en la elaboración de esta tesis, ayudándonos con sus comentarios, sugerencias y experiencia y a la universidad Cesar Vallejo por permitirme continuar con mi carrera profesional.

A todos ellos, muchas gracias.

Atte. Jhach Kelving Abarca Durand

Agradezco a Dios por otorgarme la fuerza y salud, a la Universidad Cesar Vallejo por permitirme seguir mi carrera.

A mi Madre, por su amor incondicional, asimismo, a mi hermana, cuñado y sobrinos, que fueron un apoyo para mí.

A mi asesor Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique quien me enseñó durante este tiempo con la experiencia que tiene en sus años de enseñanza.

A las personas que me brindaron su amor y amistad incondicional, quienes me apoyaron, brindaron sonrisas, lealtad, protección y amor. Además, de los consejos y la tranquilidad que me brindan.

A todos ellos, muchas gracias.

Atte. Senada Pinedo Bayona.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
I. INTRODUCCIÓN	20
1.1. Realidad Problemática	21
II. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Trabajos Previos	26
2.2. Teoría relacionada al tema	31
2.3. Formulación del problema	43
2.4. Justificación del estudio	43
2.5. Hipótesis	45
III. MÉTODOLÓGÍA	47
3.1. Tipo y diseño de investigación	48
3.2. Variables y Operacionalización	49
3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis	51
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	55
3.5. Procedimientos	56
3.6. Método de análisis de datos	72
3.7. Aspectos éticos	73
IV. RESULTADOS	75
V. DISCUSIÓN	153
VI. CONCLUSIONES	158
VII. RECOMENDACIONES	162
VIII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	164

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	168
ANEXOS	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: análisis granulométrico de agregado fino.....	36
Tabla 2: Tolerancias de tiempo para realizar el ensayo.....	39
Tabla 3: Relación L/D según NTP 339.034.....	40
Tabla 4: Coeficiente de variación en ensayo a compresión	41
Tabla 5: Muestras para ensayo a resistencia a compresión	53
Tabla 6: Muestras para ensayo a resistencia a tracción indirecta	54
Tabla 7: Procedimiento	56
Tabla 8: Tabla de ensayo de asentamiento (slump)	62
Tabla 9: Estudio granulométrico de agregado fino.....	76
Tabla 10: Contenido de humedad de material fino	77
Tabla 11: Peso unitario suelto de material fino.....	77
Tabla 12: Peso unitario suelto varillado de material fino	77
Tabla 13: Propiedades de agregado fino.....	78
Tabla 14: Estudio granulométrico de agregado grueso	78
Tabla 15: Contenido de humedad del material grueso	79
Tabla 16: Peso unitario suelto de material grueso.....	79
Tabla 17: Peso unitario suelto varillado de material grueso	80
Tabla 18: Propiedades de agregado grueso.....	80
Tabla 19: Resultados de diseño de mezcla por 1 pie ³ de cemento	81
Tabla 20: Resultados de diseño de mezcla por peso, proporciones por cada testigo elaborado.....	81
Tabla 21: Relación (L/D) de las probetas a edad de 7 días.....	83
Tabla 22: Relación (L/D) de las probetas a edad de 14 días.....	84
Tabla 23: Relación (L/D) de las probetas a edad de 28 días.....	85
Tabla 24: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras a edad de 07 días.	86

Tabla 25: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras a edad de 14 días.	87
Tabla 26: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras a edad de 28 días.	88
Tabla 27: Resultados de Densidad, Resistencia a compresión y el tipo de falla de cada muestra a edad de 7 días.	89
Tabla 28: Resultados de Densidad, Resistencia a compresión y el tipo de falla de cada muestra a edad de 14 días.	90
Tabla 29: Resultados de Densidad, Resistencia a compresión y el tipo de falla de cada muestra a edad de 28 días.	91
Tabla 30: Resistencia individual de probetas a edad de 7 días	92
Tabla 31: Resistencia individual de probetas a edad de 14 días	93
Tabla 32: Resistencia individual de probetas a edad de 28 días	94
Tabla 33: Porcentaje de reducción en la resistencia a compresión de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 7 días.	95
Tabla 34: Porcentaje de reducción en la resistencia a compresión de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 14 días.	96
Tabla 35: Porcentaje de reducción en la resistencia a compresión de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 28 días	97
Tabla 36: Reducción de la $f'c$ de las probetas con juntas frías en relación al concreto patrón a edad de 7 días.	98
Tabla 37: Reducción de $f'c$ de las probetas con juntas frías en relación al concreto patrón a edad de 14 días.	103
Tabla 38: Reducción de la $f'c$ de las probetas con juntas frías en relación al concreto patrón a edad de 28 días	108
Tabla 39: Relación (L / D) de las probetas preparadas para ensayo a T.I a edad de 7 días.	120
Tabla 40: Relación (L / D) de las probetas preparadas para ensayo a T.I a edad de 14 días.	121

Tabla 41: Relación (L / D) de las probetas preparadas para ensayo a T.I a edad de 28 días.	122
Tabla 42: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras para ensayo a T.I a edad de 7 días.	123
Tabla 43: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras para ensayo a T.I a edad de 14 días.	124
Tabla 44: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras para ensayo a T.I a edad de 28 días.	125
Tabla 45: Resultados de Densidad, Resistencia a Tracción Indirecta a edad de 7 días.	126
Tabla 46: Resultados de Densidad, Resistencia a Tracción Indirecta a edad de 14 días.	127
Tabla 47: Resultados de Densidad, Resistencia a Tracción Indirecta muestras a edad de 28 días.	128
Tabla 48: Porcentaje de reducción de la resistencia a Tracción Indirecta de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 7 días	129
Tabla 49: Porcentaje de reducción de la resistencia a Tracción Indirecta de las probetas con juntas frías vs las muestras patrón a edad de 14 días	130
Tabla 50: Porcentaje de reducción de la resistencia a Tracción Indirecta de las probetas con juntas frías vs las muestras patrón a edad de 28 días	131
Tabla 51: Parámetros del ensayo a tracción indirecta respecto al ensayo de f'c a edad de 7 días	132
Tabla 52: Parámetros del ensayo a tracción indirecta respecto al ensayo de f'c a edad de 14 días.	132
Tabla 53: Parámetros del ensayo a tracción indirecta respecto al ensayo de f'c a edad de 28 días	133
Tabla 54: Reducción de la resistencia a T.I de los especímenes con juntas frías en relación al concreto patrón a los 7 días de curado.	134
Tabla 55: Reducción de la resistencia a T.I de los especímenes con juntas frías en relación al concreto patrón a los 14 días de curado.	138

Tabla 56: Reducción de la resistencia a T.I de los especímenes con juntas frías en relación al concreto patrón a los 28 días de curado.	142
Tabla 57: Recursos Humanos	165
Tabla 58: Presupuesto	166
Tabla 59: Financiamiento	167
Tabla 60: Matriz de operacionalizacion de variables	175
Tabla 61: Matriz de Consistencia	176

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Curva granulométrica del agregado fino.....	76
Grafico 2: Curva granulométrica del agregado grueso.....	79
Grafico 3: Variación de la resistencia a compresión, de las probetas con junta fría horizontal, con distintos periodos de formación respecto al concreto patrón a edad de 7 días.....	98
Grafico 4: Variación de la resistencia a compresión, de las probetas con junta fría vertical, con distintos periodos de formación respecto al concreto patrón a edad de 7 días.....	99
Grafico 5: Variación de la resistencia a compresión, de las probetas con junta fría diagonal, con distintos periodos de formación respecto al concreto patrón a edad de 7 días.....	100
Grafico 6: Variación de resistencia a compresión de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con distintos periodos de formación a edad de 7 días	101
Grafico 7: Porcentaje de reducción de la $f'c$ de las probetas con juntas frías en relación a la muestra patrón a edad de 07 días.	102
Grafico 8: Variación de la $f'c$ de las probetas con junta fría horizontal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 14 días	103
Grafico 9: Variación de la $f'c$ de las probetas con junta fría vertical, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 14 días	104
Grafico 10: Variación de la $f'c$ de las probetas con junta fría diagonal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 14 días	105
Grafico 11: Variación de $f'c$ a compresión de la probetas patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con distintos periodos de formación a edad de 14 días.....	106

Grafico 12: Porcentaje de reducción de $f'c$ de las muestras con juntas frías en relación a la muestra patrón a edad de 14 días.	107
Grafico 13: Variación de la $f'c$ a compresión, de las probetas con junta fría horizontal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 28 días.....	108
Grafico 14: Variación de la $f'c$ a compresión, de las probetas con junta fría vertical, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 28 días.....	109
Grafico 15: Variación de la $f'c$ a compresión, de las probetas con junta fría diagonal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 28 días.....	110
Grafico 16: Variación de $f'c$ a compresión de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con diferentes tiempos de formación a edad de 28 días.....	111
Grafico 17: Porcentaje de reducción de la $f'c$ a compresión de las probetas con juntas frías en relación a la muestra patrón a edad de 28 días.	112
Grafico 18: Resistencia a compresión de las probetas patrón vs las muestras con junta fría horizontal con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y la evolución que tienen a edades de 7,14 y 28 días	113
Grafico 19: Resistencia a compresión de las probetas patrón vs las probetas con junta fría vertical con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y la evolución que tienen a edades de 7,14 y 28 días	114
Grafico 20: Resistencia a compresión de las muestras patrón vs las probetas con junta fría diagonal con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y la evolución que tienen a edades de 7,14 y 28 días	115
Grafico 21: Porcentaje de reducción en la $f'c$ de las juntas frías, con periodos de formación de 1 hora en relación al concreto patrón.	116
Grafico 22: Porcentaje de reducción en la $f'c$ de las juntas frías, con periodos de formación de 3 horas en relación al concreto patrón.....	117

Grafico 23: Porcentaje de reducción en la f'c de las juntas frías, con periodo de formación de 6 horas en relación al concreto patrón.....	118
Grafico 24: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	134
Grafico 25: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	135
Grafico 26: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	136
Grafico 27: Resumen de variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	136
Grafico 28: Variación del porcentaje de reducción de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	137
Grafico 29: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	138
Grafico 30: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	139
Grafico 31: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	140
Grafico 32: Resumen de variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón.....	140
Grafico 33: Variación del porcentaje de Reducción de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	141

Grafico 34: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	142
Grafico 35: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	143
Grafico 36: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	144
Grafico 37: Resumen de variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón.....	145
Grafico 38: Variación del porcentaje de disminución de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	146
Grafico 39: Resistencia a la T.I a la edad de 7, 14 y 28 días en las juntas frías horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	147
Grafico 40: Resistencia a la T.I a la edad de 7, 14 y 28 días en las juntas frías verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	148
Grafico 41: Resistencia a la T.I a la edad de 7, 14 y 28 días en las juntas frías diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón	149
Grafico 42: Porcentaje de disminución de la resistencia a T.I del concreto con juntas frías horizontales, verticales y diagonales de 1 hora de formación respecto al concreto patrón a la edad de los 7, 14 y 28 días	150
Grafico 43: Porcentaje de reducción de la resistencia a T.I del concreto con juntas frías horizontales, verticales y diagonales de 3 horas de formación respecto al concreto patrón a la edad de los 7, 14 y 28 días	151

Grafico 44: Porcentaje de reducción de la resistencia a T.I del concreto con juntas frías horizontales, verticales y diagonales de 6 horas de formación respecto al concreto patrón a la edad de los 7, 14 y 28 días	152
Grafico 45: Diagrama de Ejecución	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Muestras con junta fría horizontal, vertical y diagonal	32
Figura 2:	Elementos del concreto: Cemento, agua, agregado fino y grueso. 33	
Fuente:	(Kosmatka et al., 2004, p. 1)	33
Figura 3:	Proporciones típicas en volumen absoluto de los componentes del concreto 33	
Fuente:	(Pasquel, 1993, p.14).....	33
Figura 4:	Revenimientos recomendados para varios tipos de construcción ...	38
Figura 5:	Consistencia y Asentamiento.....	39
Figura 6:	Esquema de patrones de fractura.....	40
Figura 7:	Diagrama de Venn	50
Figura 8:	Muestras de Agregados de la cantera de Vicho y Huambutio	57
Figura 9:	Ensayo de granulometría del agregado grueso.	57
Figura 10:	Peso de envase con material seco para calcular contenido de humedad del agregado fino.....	58
Figura 11:	Peso unitario suelto varillado de material grueso	58
Figura 12:	Secado superficialmente el agregado grueso para cálculo de peso específico 58	
Figura 13:	Moldes de las juntas frías diagonales y verticales usadas en el vaciado 60	
Figura 14:	Balanza de laboratorio calibrada	60
Figura 15:	Ensayo de cono de abrams (slump), con un asentamiento de (3.3") 61	
Figura 16:	Ensayo de cono de abrams (slump), con (3.5") de asentamiento. 61	
Figura 17:	Chuseo con varilla normalizada de 5/8"	63
Figura 18:	Proceso del vaciado de cada muestra con junta fría de 1h,3h y 6h. 63	

Figura 19:	Muestra con Junta fría vertical.....	64
Figura 20:	Muestra con Junta fría diagonal de 45°	64
Figura 21:	Muestra con Junta fría horizontal.....	64
Figura 22:	Muestras concluidas de las juntas frías y Patrón.....	65
Figura 23:	Identificación y desencofrado de cada muestra.....	65
Figura 24:	Proceso de curado por inmersión de cada muestra.	66
Figura 25:	Ensayo de compresión en el laboratorio Ingeomat.....	66
Figura 26:	Peso de cada muestra antes de realizar el ensayo a compresión	67
Figura 27:	Medida de diámetros de las muestras.	68
Figura 28:	Ensayo de compresión de las muestras	68
Figura 29:	Resultado de una muestra sometida a compresión.....	69
Figura 30:	Identificación de tipos de falla después del ensayo (muestra con tipo de falla 3)	69
Figura 31:	Ensayo de tracción indirecta en el laboratorio Ingeomat.	70
Figura 32:	Muestra patrón y con juntas frías antes de realizar el ensayo de tracción indirecta	70
Figura 33:	Dibujo de líneas diametrales de las muestras.	71
Figura 34:	Muestra sometida a ensayo de tracción indirecta.....	71
Figura 35:	Resultado de carga aplicada de muestra sometida a ensayo de tracción indirecta	72
Figura 36:	Imagen de las briquetas con moldes de madera para obtener las juntas frías horizontales, verticales y diagonales.....	178
Figura 37:	Imagen de la realización de los especímenes de concreto con juntas frías	178
Figura 38:	Desencofrado de las briquetas a edad de 7 días.....	179
Figura 39:	Rotura de briquetas en el laboratorio separadas por diferentes tiempo de formación.....	179

Figura 40:	Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la compresión	180
Figura 41:	Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la T.I	180
Figura 42:	Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la T.I	181
Figura 43:	Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la T.I	182
Figura 44:	Lectura de la Probeta con $f'c$ a compresion a 7 dias	183
Figura 45:	Lectura de la Probeta con $f'c$ a compresion a 7 dias	183
Figura 46:	Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 7 dias	184
Figura 47:	Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 7 dias	184
Figura 48:	Lectura de la Probeta con $f'c$ a compresion a 14 dias	185
Figura 49:	Lectura de la Probeta con $f'c$ a compresion a 14 dias	185
Figura 50:	Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 14 dias	186
Figura 51:	Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 14 dias	186
Figura 52:	Lectura de la Probeta con $f'c$ a compresion a 28 dias	187
Figura 53:	Lectura de la Probeta con $f'c$ a compresion a 28 dias	187
Figura 54:	Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 28 dias	188

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal analizar de qué manera influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco, esta tesis fue realizada por el método científico, diseño experimental, enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y de nivel explicativa, para lo cual se elaboraron 180 muestras cilíndricas simulando juntas frías horizontales, verticales y diagonales con tiempos de formación de 1,3 y 6 horas y a la vez muestras patrón de vaciado monolítico, los cuales fueron sometidos a ensayos de compresión y tracción a edades de 7,14 y 28 días obteniendo como resultados que la junta fría diagonal con tiempo de formación de 6 horas es la que presenta mayor porcentaje de pérdida de resistencia a compresión con una reducción del 23.18% y la junta fría vertical de tiempo de formación de 6 horas presenta mayor porcentaje de pérdida de resistencia a tracción con una reducción del 44.58%, ambas muestras respecto a la muestra patrón, llegando a la conclusión que las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con tiempos de formación de 1, 3 y 6 horas influyen en la pérdida de resistencia a compresión y tracción de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Palabras Clave: junta fría, concreto $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, resistencia a compresión y resistencia a tracción.

ABSTRACT

The main objective of this research work was to analyze how cold joints with different formation times will influence the compressive and tensile strength of a concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$, in the district of San Sebastian de la city of Cusco, this thesis was carried out by the scientific method, experimental design, quantitative approach, applied type and explanatory level, for which 180 cylindrical samples were elaborated simulating horizontal, vertical and diagonal cold joints with formation times of 1, 3 and 6 hours and at the same time monolithic casting standard samples, which were subjected to compression and traction tests at ages 7.14 and 28 days, obtaining the results that the diagonal cold joint with a formation time of 6 hours is the one that presents a higher percentage of loss of compressive strength with a reduction of 23.18% and the vertical cold joint with a formation time of 6 hours presents a higher percentage of loss. Tensile strength loss with a reduction of 44.58%, both samples compared to the standard sample, reaching the conclusion that horizontal, vertical and diagonal cold joints with formation times of 1, 3 and 6 hours influence the loss of resistance compression and tension of a concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$.

Keywords: cold joint, concrete $f'c 210 \text{ kg / cm}^2$, compressive strength and tensile strength.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En nuestro país y en la ciudad del cusco, la mayoría de los proyectos de ingeniería civil que se realizan, son edificaciones por consiguiente el elemento más utilizado en estos proyectos es el concreto. Esto da lugar a que estas, durante su etapa de ejecución tengan constantes vaciados y estén sujetas a problemas durante el proceso por distintos motivos como mala planificación en la ejecución, retraso en el abastecimiento del concreto premezclado, falla de los equipos en la preparación de concreto in situ, mala supervisión, falta de experiencia del personal de la obra o por factores climatológicos ájenos a todo estos incidentes, esto deriva a que se interrumpa el vaciado continuo y provoque la formación de una junta imprevista en el vaciado que se le denomina junta fría. Esta junta varía de acuerdo a su forma de presentarse y al tiempo de formación de esta, esto hace que el vaciado no se realice en su totalidad, no sea integro ni compacto y altere su resistencia a compresión y tracción.

Es así que diversos autores definen una junta fría de la siguiente manera: Una junta fría es una discontinuidad en un bloque de concreto que se forma como consecuencia de la colocación de dos volúmenes de mezcla con una diferencia de tiempo considerable entre ellas, que puede ser de muchas horas e incluso días, lo que implica a que el primer volumen que ya ha empezado a fraguar no desarrolle una apropiada adherencia con el nuevo lote de mezcla (ACI COMMITTEE116, 2000) [1]. Según Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi (2004) indican que las juntas frías son discontinuidades causadas por el atraso en la colocación de un volumen de concreto que permite que una capa se consolide antes de la colocación de la capa contigua. Esta discontinuidad puede disminuir la integridad estructural del miembro de concreto si las capas continuas no se unen sucesivamente (p.237).

La resistencia a compresión se precisa como la medida máxima de la resistencia a carga axial de especímenes de concreto. Normalmente, se expresa en kilogramos por centímetros cuadrados (kg/cm^2), megapascales (MPa) o en libras por pulgadas cuadradas (lb/pulg^2 o psi) a una edad de 28 días” (Kosmatka et al., 2004, p. 8). Y la resistencia a tracción indirecta consiste en la aplicación de una fuerza de compresión diametral en el sentido longitudinal de una probeta

cilíndrica de concreto a una velocidad dentro de un rango establecido hasta que se produzca la falla. Esta carga induce a los esfuerzos de tracción sobre el plano que contiene las cargas aplicadas y los esfuerzos de compresión relativamente altos en el área inmediatamente circundante a la carga aplicada. (ASTM C496, 1996, p. 1).

En consecuencia, denominamos como título de esta tesis “Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$, Cusco”. Del cual se formuló el siguiente problema general ¿De qué manera influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco?, y los problemas específicos son ¿Cómo influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto $F'C =210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Sebastián - Cusco?, ¿Cómo influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto $F'C =210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Sebastián - Cusco?

Para realizar la justificación técnica nos basamos en el reglamento nacional de edificaciones, en la norma E-060 de concreto armado indica en el ítem 5.10 la forma en la cual se debe realizar la Colocación del concreto, El proceso de colocación deberá ejecutarse en una operación ininterrumpida o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para ocasionar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección (Norma e.060 concreto armado ,2009, p.46). Sin embargo una junta fría es una junta imprevista, en conclusión es una junta no tratada a causa que no se esperó su aparición.

La propuesta del proyecto es determinar cómo influye la formación de juntas frías horizontales, verticales y diagonales con tiempos de formación de una hora, tres horas y seis horas respectivamente, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C =210 \text{ kg/cm}^2$, este trabajo de investigación será un aporte a la línea de investigación de diseño sísmico estructural, ya que el concreto está relacionado y es un componente fundamental de esta rama. Por

tal razón nuestro objetivo general de esta investigación es Analizar de qué manera influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco y así poder determinar cuál es el efecto que causa en estas dos propiedades mecánicas del concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$. Y los objetivos específicos son: Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco y Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco. A pesar de que se conoce que factores influyen para la formación de juntas frías o juntas imprevistas, no se sabe con exactitud cuánto es el efecto que causa en la disminución de la resistencia de estas propiedades mecánicas de un concreto $F'C = 210 \text{ KG/CM}^2$.

Para poder realizar nuestra hipótesis citamos a los autores que dicen lo siguiente: Una junta fría en un elemento de concreto es la formación de un plano de debilidad o articulación causado por la interrupción prolongada de suministro de concreto fresco en el proceso de vaciado, que ocasiona pérdida de resistencia mecánica en el elemento (Torres, 2014, p. 249) [2]. Entre las muchas consecuencias que tiene la aparición de este plano de debilidad, se encuentra la disminución de la resistencia del elemento, la cual dependerá de la diferencia de tiempo entre la colocación de dos lotes de concreto, de la edad del miembro, de la orientación del plano de la junta fría respecto a la carga aplicada. (Torres y Botía, 2010) [3].

Por tal razón como hipótesis general de este proyecto se propone que Las juntas frías con diferentes tiempos de formación, influyen en la reducción de la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco. Y las hipótesis específicas son: Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a compresión de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco. Y Las juntas frías con diferentes tiempos de

formación; influye en la reducción de la resistencia a tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Trabajos Previos

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Quispe Gonzáles, Mónica Gabriela (2017), realizó la tesis nominada “Análisis comparativo de la influencia de la junta fría diagonal con tiempos de formación de 1, 1 1/2, 2, 3 y 4 horas en la resistencia a compresión y tracción en testigos de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con agregados de las canteras de pillahuara y cunyac a edades de 7, 14 y 28 días”, Tesis para optar el título de ingeniero civil en la universidad Andina del Cusco. El **Objetivo** de esta tesis fue analizar comparativamente el efecto de la junta fría diagonal con tiempos de formación de 1, 1 1/2, 2, 3 y 4 horas en la resistencia a compresión y tracción en muestras de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a edades de 7, 14 y 28 días respecto al concreto patrón, con agregados de las canteras Pillahuara y Cunyac. La **Metodología** de la investigación fue de enfoque cuantitativa, el nivel de la investigación es descriptivo y el diseño es cuasi experimental. De **los Resultados** alcanzados por las muestras con junta fría diagonal con tiempos de formación de 1, 1 1/2, 2, 3 y 4 horas realizados a ensayos de resistencia a compresión y resistencia a tracción indirecta, podemos decir que fueron inferiores a los obtenidos para el espécimen de concreto patrón a edades de 7, 14 y 28 días. La autora **concluyó** que se logró demostrar la hipótesis general que dice: “los ensayos realizados a la resistencia a compresión y tracción indirecta de las muestras de concreto con junta fría diagonal con tiempos de formación de 1, 1 1/2, 2, 3 y 4 horas en los testigos de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a edades de 7, 14 y 28 días con agregados de las canteras Pillahuara y Cunyac disminuyen con respecto al concreto patrón.

Curi Ccorahua, Dalmiro (2018), realizó la tesis denominada “Análisis de resistencia a la compresión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxicos, Lima, 2018” para la obtención del título profesional de ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo. Como **objetivo** de la investigación fue determinar la resistencia a la compresión, aplicando adhesivos epóxico en la unión de concreto antiguo y nuevo, Lima, 2018. La **metodología** tiene un enfoque cuantitativo y el nivel de la investigación es aplicada y el diseño es experimental. Los **resultados** determinaron que al aplicar adhesivo epóxico en

las uniones no existe una mayor diferencia significativa en la resistencia a la compresión, esta diferencia de relación es de 0.351. El autor **concluyó** que aplicando adhesivos epóxico en la unión de concreto antiguo y nuevo no existe diferencia significativa de la resistencia a la compresión, no hay gran diferencia entre las variables de la investigación.

Valencia, Eduardo (2013) realizó la tesis denominada "evaluación de la resistencia a compresión de especímenes de concreto usando aditivo adherente "Chema epox adhesivo 32" en juntas frías en el distrito de Cajamarca" para la obtención del título profesional de ingeniero civil en la Universidad Nacional de Cajamarca. Como **objetivo** de la tesis fue Evaluar la resistencia a la compresión, de las muestras de concreto. La **metodología** de la investigación fue de nivel aplicada y el diseño de investigación es experimental, sus **resultados** fueron que para el tipo IV (dos secciones de concreto endurecido) y tipo V (dos secciones de concreto endurecido con mortero fresco), la falla se desplaza hacia la sección de unión donde se aplicó el puente de adherencia a edades de 7,14 y 28 días. Finalmente, el autor **concluyó** que las muestras de concreto para los tipos IV y V en los que se usó el adhesivo epóxico adquieren la resistencia a la compresión formulada, su comportamiento es equivalente a las muestras monolíticas de concreto patrón.

Ajahuana, Alembert Edward (2019) realizó la tesis denominada "evaluación de la adherencia en juntas de construcción en losas de concreto simple debido a interrupción de vaciado en tiempos de 3, 6 y 24 horas" para la obtención del título profesional de ingeniero civil en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Como **objetivo** de la investigación se tuvo que Evaluar y comparar la disminución de la adherencia en la junta de construcción de una losa de concreto generada cuando se ha reanudado el vaciado en 3 tiempos distintos; desde el inicio del fraguado hasta el endurecimiento del concreto del primer vaciado parcial. La **metodología** de la investigación es de enfoque cualitativo y el método de investigación es científico, sus **resultados** fueron que los especímenes de Concreto Simple obtenidos tienen una similitud a los obtenidos de los

especímenes de Concreto Reforzado, en la rotura de resistencia a la Flexión, el acero de refuerzo en el concreto reforzado provocó en estos que las roturas se den a mayor escala. Es decir, el acero de refuerzo no solo otorga ductilidad a la estructura tomando los esfuerzos normales de tracción, también cumple una función de anclaje que impide que ambos bloques de concreto se separen. Finalmente, el autor **concluyó** si en una Losa de Concreto Reforzado se realizan cortes de vaciado de hasta 3, 6 y 24 horas: en 3 horas con “JC” su resistencia a flexión crece más que cuando la “JNC”, la falla en estos especímenes es mixta (flexión y adherencia). Si estas juntas son impregnadas con un Puente de Adherencia se incrementa, y la falla será por flexión, vaciado hasta 6 y 24 horas con “JC” su resistencia a flexión decrece menos de cuando la “JNC”, en ambos casos la falla también será por Adherencia, esta diferencia se debe a la rugosidad. Si estas juntas son impregnadas con un Puente de Adherencia: cuando la “JC” su resistencia a flexión crecerá más que cuando la “JNC” y la falla en ambos casos es por flexión.

Alvarez, Yessica (2019) realizó la tesis denominada “Influencia de la aplicación del puente de adherencia en el comportamiento monolítico de elementos estructurales, Lima, 2019” para la obtención del grado de Ingeniería Civil en la Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería. Como **objetivo** de dicha tesis fue determinar el efecto que existe entre el uso del puente de adherencia y en el comportamiento monolítico de elementos estructurales, Lima, 2019. La **metodología** de la investigación tiene un enfoque cuantitativo, tipo de la investigación aplicada, diseño de la investigación experimental y del nivel de investigación explicativo, sus **resultados** fueron que la resistencia a compresión, resistencia a tracción y resistencia a flexión a la edad de 7, 21 y 28 días las probetas con adhesivo epoxico no superaron en resistencia respecto al patrón/monolítico pero si respecto a las probetas sin adhesivo epoxico , el autor **concluyó** que la resistencia a compresión, resistencia a tracción y resistencia a flexión a la edad de 7, 21 y 28 días la influencia de la aplicación de puente de adherencia no influye en función a las probetas patrón

2.1.2 Antecedentes internacionales

Torres Palacio Andrés Felipe, (2014) realizó la tesis denominada “simulación numérica del efecto de las juntas frías en la resistencia pico de cilindros normalizados de concreto” para la obtención del título de Magister de ingeniería civil en la Pontificia Universidad Javeriana. El **objetivo** fue Simular numéricamente el efecto de las juntas frías sobre la resistencia pico de cilindros normalizados de concreto. La **metodología** de la investigación tiene un modelo constitutivo experimental y método de elementos finitos, sus **resultados** fueron que un cilindro de concreto sin junta fría sujeto a una carga axial monotónica en el sentido longitudinalmente sufre distorsiones en esta dirección mientras se aumenta la magnitud de la fuerza. El autor **concluyó** que el modelo constitutivo propuesto, a partir de los modelos de visco elástico y el modelo de Benipal, es capaz de simular el comportamiento mecánico de los muestras con junta fría horizontal y diagonal sujetos a compresión pero no puede simular la respuesta del concreto sujetos a esfuerzos de tracción indirecta. Esto se debe a que el modelo visco elástico asume que el material tiene el mismo procedimiento a tracción que a compresión, pero el concreto posee una respuesta diferente dependiendo del sentido de aplicación de los esfuerzos.

Rodríguez Ayuso Juan Pablo, (2012) realizó la tesis denominada “Estudio comparativo del comportamiento mecánico y permeabilidad de juntas frías de hormigonado materializadas con mallas metálicas” para la obtención del título profesional de ingeniero civil en la universidad de chile facultad de ciencias físicas y matemáticas. El **objetivo** de dicha tesis fue evaluar la solución constructiva para la materialización de juntas frías de hormigonado en elementos estructurales de hormigón que utiliza malla metálica como elemento contenedor del hormigón en el plano de interrupción del hormigonado. La **metodología** de la investigación es de enfoque cuantitativo y el diseño de la investigación fue experimental, los **resultados** del autor fueron que el prisma elaborado con un hormigón con menor relación A/C se alcanzó resistencia de corte altos, los esfuerzos de corte a través del plano de la junta más alto resulto ser de la malla metálica galvanizada con porcentajes altos del esfuerzo de corte del prisma patrón en el plano de la junta para los concretos de pavimento y estructural. El autor **concluyó** que en juntas donde se utilizó una malla de acero galvanizado

se adquirieron los valores más altos para el esfuerzo de corte, su aplicación fue como elemento contenedor del concreto llegando incluso a tener mejores resultados que para el tratamiento considerado como patrón.

Castillo Fernández, Guillermo Andrés (2008) realizó la tesis denominada “comportamiento de juntas de hormigonado a los esfuerzos de compresión y flexo tracción en hormigones H30, H25 y H20” para la obtención del título profesional de Ingeniero Constructor en la Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias de la Ingeniería Escuela de Construcción Civil. El **objetivo** de esta tesis fue estudiar el comportamiento de juntas de hormigonado a los esfuerzos de Compresión y Flexotracción en hormigones H30, H25 y H20. La **metodología** de la investigación es de enfoque cuantitativo y el diseño de la investigación fue experimental, los **resultados** determinaron que la resistencia a compresión en juntas de hormigonado el porcentaje de disminución es creciente a partir de la edad de 7,14 y 28 días y la resistencia a la flexo tracción en juntas de hormigonado el porcentaje de disminución es creciente a partir de la edad de 7,14 y 28 días. El autor **concluyó** que la disminución de la resistencia de las juntas de hormigonado frente a los esfuerzos de compresión y esfuerzos de flexo tracción, se le es atribuido al quiebre de la continuidad del hormigón.

Méndez, Verónica (2015) realizó la tesis denominada “evaluación de juntas de construcción y su comportamiento estructural en columnas de concreto armado “para la obtención del título profesional de Ingeniera Civil en la Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería. El **objetivo** de esta tesis fue Aprender, analizar y evaluar las juntas frías y los efectos originados cuando están presentes en columnas de concreto armado. La **metodología** de la investigación es de enfoque cuantitativo y el diseño de la investigación fue experimental, los **resultados** determinaron que al presentarse juntas diagonales en los elementos estructurales, su resistencia es mucho menor que las juntas horizontales, debido a que resultan críticas por la fricción, cuanto menor sea el ángulo mayor será su resistencia. El autor **concluyó** que la junta de construcción más eficiente es la junta horizontal rugosa, esta tiene un excelente comportamiento cuando trabaja a flexión y compresión, presenta una buena adherencia, por el contrario las juntas diagonales tienen una mala adherencia cuando trabajan a corte y tienen

una buena adherencia entre las masas de concreto cuando trabajan a compresión.

Archila, Gustavo (2007) realizó la tesis denominada “evaluación sobre adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo con dos tipos de epóxicos “para la obtención del título profesional de Ingeniera Civil en la Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería. El **objetivo** de esta tesis fue Evaluar la adherencia entre concreto antiguo y nuevo, utilizando dos tipos diferentes de adhesivos. La **metodología** de la investigación es de enfoque cuantitativo y el diseño de la investigación fue experimental, según los **resultados** logrados en los análisis se puede apreciar un alto incremento en relación a la resistencia entre el adhesivo Tipo S y el adhesivo tipo A, esto nos indica de que la aplicación del adhesivo Tipo S es el más aconsejable para su utilización en la construcción, no sólo por la correcta adherencia y resistencia, sino también desde un aspecto monetario. El autor **concluyó** que el adhesivo del tipo S utilizado en probetas tiene una mayor resistencia y el adhesivo tipo A tiene una menor resistencia en las probetas.

2.2. Teoría relacionada al tema.

2.2.1 Junta fría

Según Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi (2004) indican que las juntas frías son discontinuidades causadas por el atraso en la colocación de un volumen de concreto que permite que una capa se consolide antes de la colocación de la capa contigua. Esta discontinuidad puede disminuir la integridad estructural del miembro de concreto si las capas continuas no se unen sucesivamente (p.237).

Por otro lado, Kosmatka et al. (2004) Indican que La colocación y la consolidación adecuada previenen recorrido de flujo, costuras y planos de debilidad (juntas imprevistas) que resultan de la colocación de concreto fresco sobre el concreto que se haya endurecido (p.231).

Una junta fría en un elemento de concreto es la formación de un plano de debilidad o articulación causado por la interrupción prolongada de suministro de concreto fresco en el proceso de vaciado, que ocasiona pérdida de resistencia mecánica en el elemento (Torres, 2014) [2].

Una junta fría además de causar una línea que da un aspecto inadecuado, permite el paso de sustancias que agreden al concreto y disminuyen su resistencia dependiendo del tiempo de interrupción de suministro de concreto, de la edad del mismo y de la orientación del plano de la junta con relación a la carga aplicada (Torres y Botía, 2010) [3]



Figura 1: Muestras con junta fría horizontal, vertical y diagonal
Fuente: (Torres, 2014, p.11) [2].

2.2.2 Concreto

Para, Kosmatka et al. (2004) “El concreto (hormigón) es esencialmente una mezcla de los componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesta de cemento portland y agua, une los agregados, normalmente arena y grava (piedra triturada, piedra machacada, pedrejón), creando una masa similar a una roca” (p. 1).

“El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, y que en posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción” (Pasquel, 1993, p.11).

Para Rivva (2008, p.8), el comportamiento mecánico del concreto y su durabilidad en servicio necesita de tres aspectos básicos:

- a) Las características, estructura y propiedades de la pasta de cemento.
- b) La calidad de los agregados en el sentido más amplio (dureza, granulometría, perfil, textura superficial, módulo de finura, limpieza, etc.)
- c) La relación de la pasta con los agregados y su capacidad para trabajar en conjunto.



Figura 2: Elementos del concreto: Cemento, agua, agregado fino y grueso

Fuente: (Kosmatka et al., 2004, p. 1)

2.2.2.1 Componentes del concreto

“La tecnología del concreto moderno define para este material cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos como elementos activos y el aire como elemento pasivo” (Pasquel, 1993, p.13).

AIRE	=	1% A 3%
CEMENTO	=	7% A 15%
AGUA	=	15% A 22%
AGREGADOS	=	60% A 75%

Figura 3: Proporciones típicas en volumen absoluto de los componentes del concreto

Fuente: (Pasquel, 1993, p.14).

a) Cemento

Para Rivva (2008), el cemento es el elemento más valioso y activo del concreto, por ello recordando que las propiedades del concreto dependen tanto de la calidad como de la cantidad de sus componentes, la elección y uso adecuado del cemento son primordiales para conseguir, en forma económica, las propiedades anheladas para una mezcla dada(p. 12).

En el reglamento nacional de edificaciones, explícitamente la norma de concreto armado e-060 define al cemento como “Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire. Quedan excluidas las cales hidráulicas, las cales aéreas y los yesos” (Norma e.060 concreto armado, 2009, p.26).

“El Cemento Portland, Producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se acepta la adición de otros productos que no superen del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no dañe a las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el Clinker” (Norma e.060 concreto armado, 2009, p.26).

“El Cemento Portland Puzolánico, Es el cemento Portland que viene con un porcentaje adicionado de puzolana” (Norma e.060 concreto armado, 2009, p.26).

b) Agregados

“Se define como agregado al grupo de partículas inorgánicas, de origen natural o artificial, cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites establecidos en la norma NTP 400.011. Los agregados son la fase discontinua del concreto” (Rivva, 2008, p.66).

El agregado cumple una función muy importante en el concreto, ya que influye en las propiedades mecánicas, termo acústicas y en su conducta elástica. Los agregados son los elementos que entran en mayor cantidad al concreto por lo

tanto, la calidad del agregado es fundamental para su comportamiento tanto en estado endurecido como fresco. (Rivva, 2008, p.66).

“Material granular, de procedencia natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para elaborar concreto o mortero hidráulico” (Norma e.060 concreto armado, 2009, p.25).

b.1) Principales características físicas de los agregados

b.1.1) Granulometría

“Se define como granulometría de un agregado a la repartición por tamaños de las partículas del mismo, la que se logra dividiéndolos mediante el empleo de tamices de aberturas determinadas” (Rivva, 2008, p.70).

b.1.2) Porosidad

“Las características de los poros establecen la cantidad de agua que el agregado puede absorber, su velocidad de absorción, su facilidad de drenaje, su área superficial interna, y la porción de su volumen de masa que es ocupada por materia sólida ” (Rivva, 2008, p.71).

b.1.3) Absorción

Es la capacidad de los agregados de saturar con agua los vacíos al interior de las partículas. El fenómeno se produce por capilaridad no llegando a saturar por completo los poros indicados pues siempre queda aire atrapado. Es de mucha importancia en la relación agua/cemento, pues se refleja en el concreto reduciendo el agua de mezcla con influencia en las propiedades resistentes y en la trabajabilidad, por lo que es vital tenerla siempre en cuenta para realizar las correcciones necesarias (Pasquel, 1993, p.76).

b.1.4) Humedad

Es una peculiaridad con la que cuentan los agregados que consiste en saturarse superficialmente por un momento definido. Esta característica debe tomarse en cuenta ya que amplía la cantidad de agua en la mezcla del concreto, a raíz de

eso se debe tomar en cuenta junto la absorción y así efectuar la adecuada rectificación en el proporcionamiento de las mezclas.(Pasquel, 1993, p.77).

b.2) Agregado Fino

“Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8)” (Norma e.060 concreto armado, 2009, p.25).

El agregado fino deberá estar formado por partículas limpias, prioritariamente de forma angular, maciza y resistente, libre de sustancias que perjudiquen a las propiedades del concreto. (Rivva, 2008, p.72).

b.2.1) Módulo de fineza

Se debe tomar en cuenta que cuando se habla de módulo de fineza se refiere tanto al agregado grueso y fino y es usado para caracterizar cada agregado individualmente o en conjunto (Pasquel, 1993, p.91).

El módulo de fineza deberá estar en el rango de 2.3 a 3.1 y si en caso no se encuentra en el rango, la supervisión es la que indica si se hace reajustes o se rechaza el agregado fino. (Rivva, 2008, p.73).

Tabla 1: análisis granulométrico de agregado fino

TAMIZ	% QUE PASA
3/8" (9.50 mm)	100
N° 4 (4.75 mm)	95-100
N° 8 (2.36 mm)	80-100
N° 16 (1.18 mm)	50-85
N° 30 (600 um)	25-60
N° 50 (300 um)	10-30
N° 100 (150 um)	2-10

Fuente: (Rivva, 2008, p.72).

b.3) Agregado Grueso

“Se precisa como agregado grueso al material que permanece en el Tamiz 4.75mm (N°4) y que cumplan con los fines señalados en la norma 400.037” (Rivva, 2008, p.74).

“El agregado grueso deberá presentar las mismas características que el grueso, es decir deberá tener una forma angular, ser limpia, resistente y no presentar sustancias que puedan dañar las propiedades del concreto” (Rivva, 2008, p.74).

b.3.1) Tamaño máximo

“De acuerdo a la norma NTP 400.037 el tamaño máximo del agregado grueso es el que corresponde al menor tamiz por el que pasa la muestra de un agregado grueso” (Rivva, 2008, p.75).

b.3.2) Tamaño máximo Nominal

Según Rivva (2008, p.75), indica que de acuerdo a la norma NTP 400.037 se entiende por tamaño máximo nominal al agregado que se queda retenido en la primera malla de la serie. El tamaño máximo nominal del agregado grueso no puede ser mayor que:

- a) La quinta parte de la menor distancia que existe entre las caras del encofrado.
- b) La tercera parte de la altura de las losas.
- c) 3/4 del espacio libre mínimo entre barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones, o ductos de pre esfuerzo.

c) Agua

Según Rivva (2008, p.129), El agua presente en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante para lograr:

- La formación del gel.
- Permitir que el conjunto de la masa adquiera las propiedades que:
 - a) En estado no endurecido faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma.
 - b) En estado endurecido se convierta en un producto de las propiedades y características deseadas.

“El agua utilizada en la elaboración y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable” (Norma e.060 concreto armado, 2009, p.31).

2.2.2.2 Propiedades del concreto

2.2.2.2.1 Principales propiedades del concreto en estado fresco

a) Trabajabilidad

“El método habitual de medir la trabajabilidad desde tiempo atrás es el (slump) o asentamiento con el cono de abrams, ya que permite una aproximación numérica a esta propiedad del concreto, sin embargo debe tenerse clara la idea que es más una prueba de uniformidad que de trabajabilidad, pues es sencillamente justificable que se pueden adquirir concretos con igual slump pero con una trabajabilidad distinta para igual condición de trabajo” (Pasquel, 1993, p.131).

Abanto (2013) define a la trabajabilidad del concreto como la facilidad que obtiene el concreto en estado fresco para poder ser mezclado, compactado y acabado sin señales de segregación y exudación. Usualmente la trabajabilidad del concreto se observa junto a la consistencia de la misma, que depende de la cantidad de agua usada en el diseño de mezcla (p. 47).

Según, Kosmatka et al. (2004) indica que “en todo momento se debe elaborar un concreto que sea manipulable, consistente y tenga plasticidad, que sea apropiado para las condiciones de la obra. La trabajabilidad es la medida de la facilidad o dificultad de la colocación, consolidación y acabado del concreto. La consistencia es la capacidad del concreto a fluir. Plasticidad es la capacidad de ser moldeado” (p. 191).

Construcción de Concreto	Revenimiento mm (pulg.)	
	Máximo*	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación reforzado	75 (3)	25 (1)
Zapatas, cajones y muros de subestructuras sin refuerzo	75 (3)	25 (1)
Vigas y muros reforzados	100 (4)	25 (1)
Columnas de edificios	100 (4)	25 (1)
Pavimentos y losas	75 (3)	25 (1)
Concreto masivo	75 (3)	25 (1)

Figura 4: Revenimientos recomendados para varios tipos de construcción

Fuente: (Kosmatka et al., 2004, p. 191)

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0 mm) a 2" (50 mm)
Plástica	3" (75 mm) a 4" (100 mm)
Fluida	≥5" (125 mm)

Figura 5: Consistencia y Asentamiento

Fuente: Diseño de Mezclas de Concreto, Laura Huanca (2006)

2.2.2.2 Principales propiedades del concreto en estado endurecido

a) Resistencia a la compresión

“Se puede definir como la medida máxima de la resistencia a carga axial de especímenes de concreto. Normalmente, se expresa en kilogramos por centímetros cuadrados (kg/cm²), megapascuales (MPa) o en libras por pulgadas cuadradas (lb/pulg² o psi) a una edad de 28 días” (Kosmatka et al., 2004, p. 8)

“La resistencia a compresión es una cualidad física que se usa en los cálculos para diseñar diferentes obras estructurales” (Kosmatka et al., 2004, p. 9)

Condiciones y aspectos a tomar en cuenta para realizar el ensayo

“Las muestras cilíndricas no serán experimentadas si su diámetro individual de un cilindro difiere de cualquier otro diámetro del mismo cilindro por más de 2%” (Norma NTP 339.034, 2008, p.10).

“Para realizar el ensayo de las muestras, estas tienen tolerancias de tiempo que se indica en la siguiente tabla” (Norma NTP 339.034, 2008, p.11).

Tabla 2: Tolerancias de tiempo para realizar el ensayo

EDAD DE ENSAYO	TOLERANCIA PERMISIBLE
24 h	± 0,5 h ó 2,1%
3 d	± 2 h ó 2,8%
7 d	± 6 h ó 3,6%
28 d	± 20 h ó 3,0%
90 d	± 48 h ó 2,2%

Fuente: (Norma NTP 339.034, 2008, p.11).

“Se realiza una relación entre el diámetro y la altura de la muestra y si esta relación tiene como resultado 1.75 o menor se corrige el resultado con un factor de corrección que se detalla a continuación” (Norma NTP 339.034, 2008, p.13).

Tabla 3: Relación L/D según NTP 339.034

L/D	1.75	1.5	1.25	1
FACTOR	0.98	0.96	0.93	0.87

Fuente: (Norma NTP 339.034, 2008, p.13).

“También la norma indica los tipos de falla que se presentan en las muestras al realizar el ensayo a compresión que se muestra en el siguiente grafico” (Norma NTP 339.034, 2008, p.15).

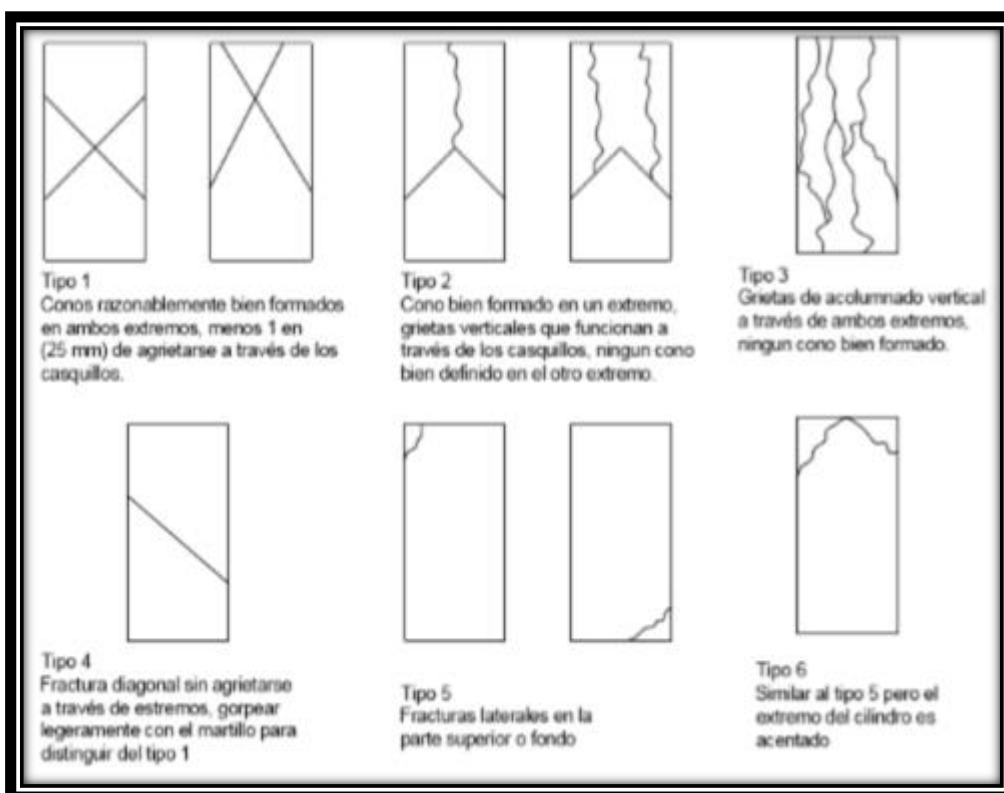


Figura 6: Esquema de patrones de fractura

Fuente: (Norma NTP 339.034, 2008, p.15).

“La norma NTP 339.034 También indica el coeficiente de variación respecto a la resistencia y su rango aceptable tanto para 02 y 03 cilindros , así también para muestras con medidas de 150mm x 300mm y de 100mm x 200mm y a condiciones de laboratorio o en campo, los rangos se observan en la siguiente tabla” (Norma NTP 339.034, 2008, p.16).

Tabla 4: Coeficiente de variación en ensayo a compresión

	COEFICIENTE DE VARIACION	RANGO ACEPTABLE	
		2 CIL.	3 CIL.
Cil. De 150mm x 300mm			
Condic. De laboratorio	2.40%	6.60%	7.80%
Condic. De obra	2.90%	8.00%	9.50%
Cil. De 100mm x 200mm			
Condic. De laboratorio	3.20%	9.00%	10.60%

Fuente: (Norma NTP 339.034, 2008, p.16).

Cálculos

“El cálculo que se realiza para determinar la resistencia a compresión del espécimen se da de dividir la carga máxima obtenida por el espécimen durante el ensayo entre el área promedio de la sección recta determinada” (Norma NTP 339.034, 2008, p.13).

Se aplica la siguiente formula:

$$F'c = \frac{P}{\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)}$$

Dónde:

F'c: Resistencia de rotura a la compresión, en kg/cm²

P: Es la carga máxima de rotura, en Kg.

d: Es el promedio de los diámetros de la probeta cilíndrica, en cm.

b) Resistencia a la tracción (T)

“La resistencia a la tracción del concreto es una forma de comportamiento de gran interés para el diseño y control de calidad en todo tipo de obras y en especial las estructuras hidráulicas y de pavimentación. Sin embargo en razón de que los métodos de ensayo a tracción aparecen tardíamente en la década de los cincuenta, la resistencia a la compresión mantiene su hegemonía como indicador de calidad, principalmente por el largo tiempo de aplicación que ha permitido acumular valiosa experiencia” (boletín técnico ASOCEM N° 059, 1994, p. 1).

b.1) Ensayo a la resistencia a tracción indirecta

“Este método de ensayo consiste en la aplicación de una fuerza de compresión diametral en el sentido longitudinal de una muestra cilíndrica de concreto a una velocidad dentro de un rango establecido hasta que se produzca la falla. Esta carga induce a los esfuerzos de tracción sobre el plano que contiene las cargas aplicadas y los esfuerzos de compresión relativamente altos en el área inmediatamente circundante a la carga aplicada” (ASTM C496, 1996, p. 1).

Cálculos

Para realizar el cálculo para el ensayo de tracción indirecta se utilizara la siguiente formula

$$T.I. = \frac{2P}{\pi LD}$$

Dónde:

T.I. : Resistencia a la tracción por hendimiento, en kg/cm²

P: Es la carga máxima aplicada por la máquina de ensayo, en Kg.

D: Diámetro de la probeta cilíndrica, en cm.

L: Longitud de la probeta cilíndrica, en cm.

2.2.3 Diseño de mezclas

“El diseño de mezclas de concreto, es conceptualmente la aplicación técnica y practica de los conocimientos científicos sobre sus componentes y la interacción entre ellos, para lograr un material resultante que satisfaga de la manera más eficiente los requerimientos particulares del proyecto constructivo” (Pasquel, 1993, p.171).

Método ACI

“El método ACI está basado en que los agregados cumplan con los requisitos físicos granulométricos establecidos por ASTM C-33, define el agua de mezcla empíricamente en función del tamaño máximo del agregado y del slump como

medida de trabajabilidad , establece de manera empírica el volumen del agregado grueso compactado en seco en función del tamaño máximo de la piedra y el módulo de fineza de la arena exclusivamente, y correlaciona la relación agua/cemento en peso con la resistencia en compresión” (Pasquel, 1993, p.185).

2.3. Formulación del problema

Problema general

¿De qué manera influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C=210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco?

Problemas específicos

- ¿Cómo influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto $F'C =210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián - Cusco?
- ¿Cómo influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto $F'C =210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián - Cusco?

2.4. Justificación del estudio

Justificación Económica

Es importante tratar este tema en lo que es control de calidad en la obra ya que con este trabajo de investigación se tendrá una idea de cuál es el efecto que causa la aparición de una junta imprevista en estas propiedades mecánicas del concreto y así en cualquier proyecto en ejecución se tendrá cuidado al realizar tareas de vaciado de concreto, tomar precauciones y así no generar sobrecostos en el presupuesto de la obra ante una demolición de una meta física ya construida y afectada por una junta fría ,también disminuir errores en la ejecución que a la larga traiga mayores costos ya sea reparando o rehaciendo trabajos.

Justificación técnica

En el reglamento nacional de edificaciones, Según la Norma E.060 de Concreto Armado, indica en el ítem 5.10 indica lo siguiente: la colocación debe realizarse a una velocidad tal que el concreto mantenga su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo. El proceso de colocación deberá ejecutarse en una operación ininterrumpida o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para ocasionar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección (Norma e.060 concreto armado ,2009, p.46). Sin embargo, la junta fría es una junta imprevista que se da en obra por imprevistos como retraso en el abastecimiento del concreto premezclado, falla de los equipos en la preparación de concreto in situ, mala supervisión que no permitan un vaciado de concreto continuo incluso por factores climatológicos, dando lugar a la formación de juntas frías.

Por tal motivo este trabajo de investigación se quiere realizar para poder saber cuál es el efecto que causa las juntas frías con diferentes tiempos de formación y con diferente forma de presentación en estas dos propiedades mecánicas esenciales del concreto, para lo cual realizaremos ensayos en laboratorio de compresión y tracción contempladas en las normas peruanas, Así también se realizara un diseño de mezclas para garantizar un concreto de $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, para este estudio.

Justificación social

Este trabajo de investigación nos brindara conocimiento sobre los efectos que causan las juntas imprevistas con diversos periodos de formación, en el concreto en dos de sus propiedades mecánicas, y así brindara conocimiento a profesionales y personas que están ligadas al mundo de la construcción. A conocer y no cometer estos errores constructivos y no comprometan el desempeño estructural de sus construcciones. Servirá como punto de partida a aquellos estudiantes que quieran profundizar en el tema de juntas imprevistas.

Justificación por viabilidad

Este proyecto es viable porque se cuenta con el presupuesto que se necesitara para realizar todos los estudios, y todos los gastos que se generaran al realizar esta investigación podrán ser solventadas.

También este proyecto de investigación se declara viable, porque aquí en la ciudad del cusco se encontró laboratorios certificados y que garantizan la calidad y veracidad de los ensayos que se necesitaran. Aparte que se tomara en consideración todas las normativas peruanas relacionados a este trabajo de investigación.

Justificación por relevancia

La presente investigación justifica su importancia ya que nos permitirá conocer cómo se ven afectadas estas dos propiedades mecánicas resistentes del concreto cuando el vaciado es interrumpido.

Es por esa razón la justificación práctica consiste en realizar el análisis de la influencia de las juntas frías horizontales, diagonales y verticales con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y cuál es el efecto que causa en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $f'c=210$ kg/cm², simulando en probetas cilíndricas las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con diferentes tiempos de formación y verificando su resistencia a edades de 7,14 y 28 días y comparándolas con las muestras patrón.

2.5. Hipótesis

Hipótesis general

Las juntas frías con diferentes tiempos de formación, influyen en la reducción de la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C=210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco.

Hipótesis específicas

- Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a compresión de un concreto $F'C =210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco.

- Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco

2.6. Objetivos

Objetivo general

- Analizar de qué manera influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco.

Objetivo específicos

- Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco.
- Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco.

III. MÉTODOLÓGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Método de Investigación

El método científico es el procedimiento que se desarrollará para poder dar respuesta a una o varias preguntas sobre una investigación que surge de una o varias causas que se encuentran en nuestro entorno, como los problemas que incomodan a la humanidad. (Borja Suárez, 2015 p.8).

Por tal razón, nuestro trabajo se realizara basada en el método científico, en el cual elaboraremos un conjunto de tácticas y procedimientos para poder dar respuesta al efecto que causan la formación de juntas frías en la resistencia de compresión y tracción de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

El **enfoque** de esta investigación es **cuantitativo**, debido a que probaremos si las juntas frías con diversos periodos de formación afectan a la resistencia a compresión y tracción de un concreto $f'c =210\text{kg/cm}^2$, mediante ensayos de tracción indirecta y de resistencia a la compresión en laboratorio, de donde obtendremos datos numéricos y probaremos nuestra hipótesis, Es así que Otero (2018) explica que el enfoque cuantitativo se agrupa en las mediciones numéricas mediante estudios estadísticos, este se encarga de planear un problema de estudio determinado y sus preguntas se restringen a cuestiones específicas (p. 3).

Tipo de investigación

Es transcendental indicar que una **investigación aplicada** es aquella en la que, se busca solucionar un problema práctico de cualquier especialidad, como los obtenidos en la práctica de la ingeniería civil (Borja, 2010:p.20),

La investigación es de tipo aplicada por que tiene como finalidad estudiar la influencia de juntas frías horizontales, diagonales y verticales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas en la resistencia a compresión y tracción indirecta del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en los cuales se maneja un conjunto de conocimientos para corregir un problema concerniente a la ingeniería, logrando un beneficio final después de esta investigación.

Nivel de investigación

Para Valderrama (2018, p. 45) “La investigación explicativa va más allá de la definición de conceptos, fenómenos o del establecimiento de relaciones entre percepciones. Está enfocado a responder las fuentes de los sucesos físicos y sociales. Su interés se centra en manifestar la razón por la que ocurre un fenómeno explícito, así como establecer en qué situaciones se da este o porque dos o más variables están conectadas en sí.

Por lo tanto, la **investigación** es de nivel **explicativo** porque se relaciona las variables que intervienen en la investigación. Las cuales son las juntas frías con diferentes tiempos de formación y saber cuál es el efecto que causa en la resistencia a compresión y tracción indirecta.

Diseño de investigación

La **investigación experimental** es un proceso que radica en someter a un objeto o grupo de sujetos, a determinados contenidos, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar las consecuencias o reacciones que se originan (variable dependiente). (Arias, 2012, p. 34)

En esta tesis investigada se aprecia la relación de causa-efecto de las variables independientes y dependientes, también se estudia el efecto del concreto con junta fría con periodos de formación (hrs), en la resistencia a compresión y tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm². Este diseño se difiere de otros proyectos en grado de seguridad o confianza, ya que se tienen empleado agentes externos que influyen en la investigación como el clima, temperatura, etc.

3.2. Variables y Operacionalización

Variables

Según Cid (2008), las variables son las características o eventos claros que asumen un rango de valores, durante la indagación se procede en efectuar un experimento de los componentes del concreto para estudiar el contenido de los materiales manipulados en el diseño (pp.23-24).

Entonces para este trabajo de investigación se tendrá una variable independiente y dos variables dependientes, las variables de esta tesis se detallan a continuación:

- **Variable Independiente (X):** Juntas frías con diferentes tiempos de formación
- **Variable Dependiente (Y1):** Resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².
- **Variable Dependiente (Y2):** Resistencia a tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm²



Figura 7: Diagrama de Venn
Fuente: Elaboración Propia

VARIABLE INDEPENDIENTE (X1): JUNTAS FRIAS CON DIFERENTES TIEMPO DE FORMACION

VARIABLE DEPENDIENTE (Y1): RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM²

VARIABLE DEPENDIENTE (Y2): RESISTENCIA A TRACCION DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM²

Operacionalización de las Variables

Según Moromi (2001), la operacionalización de las variables son los sucesos de formación que proporcionan el contexto sistemático para incitar la función de las

variables que requieren de habilidades, formación de caracteres y valores (pp.44).

Son los diferentes tipos de conceptos, indicadores e dimensiones que expresan el contenido de las variables dependientes e independientes en situaciones que existen, verificar la operacionalización de las variables en los anexos de esta investigación.

3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

Descripción de la población

La población Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la población es: “el conjunto de todos los temas que coinciden con determinadas detalles” (p.174).

En la investigación nuestra población será las briquetas de 6”x12” que serán ensayadas dentro de laboratorio Ingeomat.

La muestra según Tamayo y Tamayo (2006), define como a la muestra: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176).

La muestra es considerada censal pues se seleccionó el total de la población al considerarla un número manejable de sujetos. En este sentido Ramírez (1997) establece que **la muestra censal** es aquella donde todas las componentes de investigación son consideradas como muestra. De allí que la población a ensayar se precise como censal por ser a la vez universo, población y muestra.

Según la norma ASTM C 192 y la NTP339.183 comúnmente se obtiene tres o más muestras para cada edad y condiciones de ensayo.

Los testigos fueron evaluados mediante los ensayos de resistencia a compresión

(NTP 339.034 y ASTM C-39) y Ensayo a tracción indirecta (ASTM C-496 y NTP339.084)

Este trabajo se encuentra constituido por muestras representativas las cuales son 180 muestras de 6"x 12" de un concreto $f'_c=210$ kg/cm², a estos se les realizará los respectivos ensayos. Las 180 muestras se describen a continuación:

- 54 especímenes con junta fría diagonal, con 6 especímenes (patrón) y con tiempos de formación de 1, 3 y 6 horas a edades de 7, 14 y 28 días.
- 54 especímenes con junta fría horizontal, con 6 especímenes (patrón) y con tiempos de formación de 1, 3 y 6 horas a edades de 7, 14 y 28 días.
- 54 especímenes con junta fría vertical, con 6 especímenes (patrón) y con tiempos de formación de 1, 3 y 6 horas a edades de 7, 14 y 28 días.
- Luego se realizará el ensayo de resistencia a compresión a 90 especímenes y a 90 especímenes el ensayo de resistencia a tracción indirecta.

Tabla 5: Muestras para ensayo a resistencia a compresión

ENSAYO DE COMPRESION					
	ENSAYO	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
J.F. DIAGONAL					
JUNTA FRIA 01 HORA	COMPRESION	3	3	3	9
JUNTA FRIA 03 HORAS	COMPRESION	3	3	3	9
JUNTA FRIA 06 HORAS	COMPRESION	3	3	3	9
					27
J.F. VERTICAL					
JUNTA FRIA 01 HORA	COMPRESION	3	3	3	9
JUNTA FRIA 03 HORAS	COMPRESION	3	3	3	9
JUNTA FRIA 06 HORAS	COMPRESION	3	3	3	9
					27
J.F. HORIZONTAL					
JUNTA FRIA 01 HORA	COMPRESION	3	3	3	9
JUNTA FRIA 03 HORAS	COMPRESION	3	3	3	9
JUNTA FRIA 06 HORAS	COMPRESION	3	3	3	9
				TOTAL	27
CONCRETO PATRON	COMPRESION	3	3	3	9
			TOTAL # DE BRIQUETAS POR ENSAYO:		90

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6: Muestras para ensayo a resistencia a tracción indirecta

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA					
	ENSAYO	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
J.F. DIAGONAL					
JUNTA FRIA 01 HORA	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
JUNTA FRIA 03 HORAS	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
JUNTA FRIA 06 HORAS	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
					27
J.F. VERTICAL					
JUNTA FRIA 01 HORA	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
JUNTA FRIA 03 HORAS	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
JUNTA FRIA 06 HORAS	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
					27
J.F. HORIZONTAL					
JUNTA FRIA 01 HORA	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
JUNTA FRIA 03 HORAS	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
JUNTA FRIA 06 HORAS	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
				TOTAL	27
CONCRETO PATRON	TRACCION INIDRECTA	3	3	3	9
			TOTAL # DE BRIQUETAS POR ENSAYO:		90

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnicas

Ñaupas (2013), Es la observación que se realiza en el estudio experimental originada por las consecuencias de la variable independiente sobre las variables dependientes y se establece en ambas variables el método experimental (p.207). Las técnicas de la recopilación de datos de este trabajo de investigación, será mediante la observación durante el proceso de elaboración de las muestras y estudiar de los resultados obtenidos en el laboratorio Ingeomat.

Instrumentos

El instrumento para la elaboración de la información es algún medio, dispositivo o formato que puede darse en físico o de forma digital, que a su vez servirá para adquirir, registrar o guardar la información. (Arias, 2012 p. 68)

En esta investigación se usaran instrumentos como:

- Máquina de ensayo para compresión y tracción.
- Hojas de Excel para el calculo
- Fichas de observación durante los ensayos tanto a compresión y a tracción indirecta.
- Normas establecidas para ensayos.

Validez

En esta investigación la validez de los instrumentos será brindada por el laboratorio Ingeomat, que cuenta con el personal calificado, aparatos calibrados y amplia experiencia en el rubro de ingeniería.

Confiabilidad

La confiabilidad se dará en los resultados obtenidos que serán certificados por el encargado del laboratorio Ingeomat y por evidencias fotográficas y por las recomendaciones que tiene el laboratorio por los datos reales que brinda.

3.5. Procedimientos

Para realizar esta tesis se seguirá el siguiente procedimiento, que se divide en 06 etapas que se sintetizan en el siguiente cuadro:

Tabla 7: Procedimiento

ETAPA 01	Buscar un laboratorio en la ciudad del Cusco, que cuente con certificación y que cuente con los equipos para realizar los ensayos.
ETAPA 02	Conseguir agregados grueso y agregado fino de canteras de la ciudad
ETAPA 03	Realizar en el laboratorio el diseño de mezclas por el método ACI ,para un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$
ETAPA 04	Elaborar las briquetas patrón y las briquetas con juntas frías, y hacer el SLUMP en cada vaciado.
ETAPA 05	Realizar el respectivo curado según las normas establecidas y luego realizar los ensayos a compresión y tracción del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$
ETAPA 06	Analizar e interpretar los resultados obtenidos en el laboratorio.

Fuente: Elaboración Propia

ETAPA 01: Los ensayos que se realizarán para nuestro trabajo de investigación son dos que vienen a ser el ensayo de resistencia a compresión y el de resistencia a tracción indirecta (T.I) o método brasileño o también conocido como ensayo de compresión diametral y adicionalmente se necesitara un diseño de mezclas, el laboratorio **INGEOMAT** en ciudad del Cusco, cuenta con los equipos necesarios para realizar dichos ensayos, que están debidamente certificados y

calibrados, aparte que el laboratorio cuenta con personal capacitado y tiene amplia experiencia lo que dará garantía a este trabajo de investigación.

ETAPA 02: Se usó agregados de canteras del cusco, agregados que son los más usados en las obras ejecutadas en la ciudad, se utilizara agregado grueso de la cantera de vicho y el agregado fino será de la cantera de Huambutio (arena roja o arena de córdoba), se combinara con la arena de la cantera de Cunyac.



Figura 8: Muestras de Agregados de la cantera de Vicho y Huambutio
Fuente: Elaboración Propia

ETAPA 03: Se elaborara un diseño de mezclas para obtener un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ con agregados de las canteras de Vicho, Huambutio y Cunyac, el diseño se hará por el método ACI en el laboratorio INGEOMAT, se realizara ensayos de granulometría, contenido de humedad, peso específico, peso unitario y absorción, todos estas pruebas tanto para agregado fino y agregado grueso, todo estos ensayos bajo las NTP y posterior a estos ensayos se realizara el diseño de mezclas.



Figura 9: Ensayo de granulometría del agregado grueso.
Fuente: Elaboración Propia

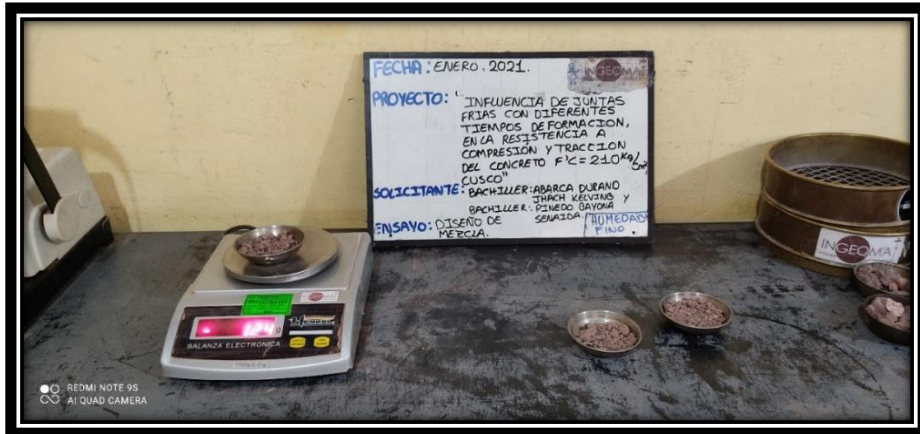


Figura 10: Peso de envase con material seco para calcular contenido de humedad del agregado fino
Fuente: Elaboración Propia



Figura 11: Peso unitario suelto varillado de material grueso
Fuente: Elaboración Propia



Figura 12: Secado superficialmente el agregado grueso para cálculo de peso específico
Fuente: Elaboración Propia

ETAPA 04: Se elaboraran 180 briquetas de 6" x 12", 90 briquetas serán sometidas resistencia a compresión (NTP 339.034 y ASTM C-39) y otras 90 briquetas serán sometidas a la resistencia a la tracción indirecta (ASTM C-496), también se realizara el ensayo de asentamiento con el cono de Abrams (ASTM C-143). Se elaboraran 27 briquetas simulando una junta fría de forma diagonal a 45 grados y que tendrá tiempos de formación de 1 hora, 3 horas y 6 horas, Se elaboraran 27 briquetas simulando una junta fría de forma horizontal y que tendrá tiempos de formación de 1, 3 y 6 horas, y por último 27 briquetas simulando una junta fría de forma vertical y que tendrá tiempos de formación de 1, 3 y 6 horas a la vez se elaboraran 9 briquetas como muestras patrón ósea con un vaciado monolítico es así que se tendrá 90 briquetas para realizar el ensayo de resistencia a compresión, y de la misma manera se harán otras 90 briquetas para el ensayo a resistencia a tracción indirecta con las mismas características de cada junta. Eso hace un total de 180 briquetas, se realizara el ensayo de asentamiento del cono de abrams (slump) por cada vaciado y así controlar que se cumpla con el diseño establecido al momento de realizar la fabricación de las briquetas y así poder realizar un control de la relación agua/cemento se planifica tener un SLUMP que este entre 3" y 4", se realizaran las técnica de chuseo para el compactado y el curado de cada probeta será por inmersión.

- a) Una vez obtenido el diseño de mezclas, comenzamos a alistar los materiales y todo lo que se necesitaría para empezar a realizar los vaciados, se utilizó las briquetas normalizadas de 6" x 12" ,a continuación se fabricó los moldes para simular las juntas frías diagonales y verticales, para las juntas diagonales se usó un tronco de eucalipto de un diámetro cercano a 6" , se cortó con una inclinación de 45° y se dejó una superficie rugosa en la parte donde se formaría la junta y para simular las juntas verticales se utilizó una plancha osb de 12mm y topes de madera de 1" x 1".



Figura 13: Moldes de las juntas frías diagonales y verticales usadas en el vaciado

Fuente: Elaboración Propia

- b) Antes de empezar el vaciado, se pesó en baldes el material según la dosificación del diseño de mezclas, se usó la dosificación por peso, en una balanza calibrada.



Figura 14: Balanza de laboratorio calibrada

Fuente: Elaboración Propia

- c) En cada vaciado se hacía la prueba de slump para controlar el que pedía el diseño de mezclas y controlar la relación A /C, en nuestro caso los ensayos de slump se hicieron en un rango de 3"-3.5".



Figura 15: Ensayo de cono de abrams (slump), con un asentamiento de (3.3")
 Fuente: Elaboración Propia



Figura 16: Ensayo de cono de abrams (slump), con (3.5") de asentamiento.
 Fuente: Elaboración Propia

El ensayo se realizó según el procedimiento que indica la NTP339.035 y la ASTM C143.

Tabla 8: Tabla de ensayo de asentamiento (slump)

ENSAYO DE ASENTAMIENTO		SLUMP MEDIDO
DIA 01 (COMPRESION) 28 DIAS	VACIADO 01	3"-3.5"
	VACIADO 02	3"-3.5"
	VACIADO 03	3"-3.5"
	VACIADO 04	3"-3.5"
DIA 02 (TRACCION INDIRECTA) 28 DIAS	VACIADO 01	3"-3.5"
	VACIADO 02	3"-3.5"
	VACIADO 03	3"-3.5"
	VACIADO 04	3"-3.5"
DIA 03 (COMPRESION) 14 DIAS	VACIADO 01	3"-3.5"
	VACIADO 02	3"-3.5"
	VACIADO 03	3"-3.5"
	VACIADO 04	3"-3.5"
DIA 04 (TRACCION INDIRECTA) 14 DIAS	VACIADO 01	3"-3.5"
	VACIADO 02	3"-3.5"
	VACIADO 03	3"-3.5"
	VACIADO 04	3"-3.5"
DIA 05 (COMPRESION) 7 DIAS	VACIADO 01	3"-3.5"
	VACIADO 02	3"-3.5"
	VACIADO 03	3"-3.5"
	VACIADO 04	3"-3.5"
DIA 06 (TRACCION INDIRECTA) 7 DIAS	VACIADO 01	3"-3.5"
	VACIADO 02	3"-3.5"
	VACIADO 03	3"-3.5"
	VACIADO 04	3"-3.5"

Fuente: Elaboración Propia

- d) Las muestras fueron elaboradas tomando en cuenta la NTP 339.183 Y ASTM C192, donde indica cómo se debe elaborar las muestras cilíndricas, se usaron estas normas para ambas muestras tanto para tracción indirecta y compresión, el chuseo se realizó en tres capas, en cada capa se varillo 25 veces para las muestras patrón y se distribuyó en 25 la primera capa y 13 varillados para la capa donde se formó fría, y se completaba con otros 13 varillados la otra parte de la junta en la segunda capa y la tercera capa se realizaba otros 25 varillados, todo este procedimiento para cumplir lo que indica la normativa, posterior a eso se realizaba golpes al contorno de la muestra con un martillo de goma unas 10 a 15 veces.



Figura 17: Chuseo con varilla normalizada de 5/8"
Fuente: Elaboración Propia

- e) Se realizó 04 vaciados por día, 30 unidades por cada día. En la primera tanda se realizaba el vaciado de las muestras patrón (vaciado monolítico), conjuntamente con las muestras con juntas frías verticales, horizontales y diagonales, hasta la mitad del cilindro dando forma de junta fría con los moldes, en la segunda tanda se completaban las muestras de junta frías verticales, horizontales y diagonales con 1 hora de tiempo de formación, en la tercera tanda se realizaba la misma función pero con las juntas frías con 3 horas de tiempo de formación y finalmente se realizaba el último vaciado siguiendo el mismo procedimiento con las juntas frías de 4 horas de formación, nos basamos a la NTP 339.183 Y ASTM C192 para la elaboración y su respectivo curado de las muestras.



Figura 18: Proceso del vaciado de cada muestra con junta fría de 1h, 3h y 6h.
Fuente: Elaboración Propia



Figura 19: Muestra con Junta fría vertical
Fuente: Elaboración Propia



Figura 20: Muestra con Junta fría diagonal de 45°
Fuente: Elaboración Propia

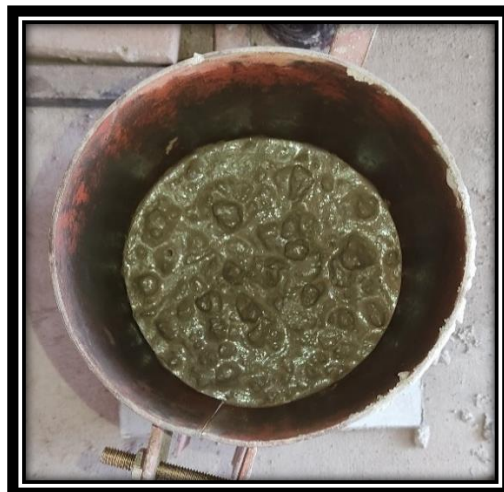


Figura 21: Muestra con Junta fría horizontal
Fuente: Elaboración Propia



Figura 22: Muestras concluidas de las juntas frías y Patrón
Fuente: Elaboración Propia

- f) Se comenzaba el desencofrado en un rango de 18 a 24 horas, después de haber realizado la muestra, al momento de desencofrar se identificaba el tipo de muestra con corrector e inmediatamente se realizaba el curado en cilindros donde las muestras se encontraban totalmente sumergidas. Hasta cumplir la etapa de curado, para luego ser trasladados al laboratorio para su respectivo ensayo, el curado se realizó con agua potable de la empresa seda cusco, que cumple con los estándares de calidad. Para el procedimiento se tomó en cuenta la NTP 339.183 Y ASTM C192 (normas para elaboración y curado de las muestras).



Figura 23: Identificación y desencofrado de cada muestra
Fuente: Elaboración Propia



Figura24: Proceso de curado por inmersión de cada muestra.
Fuente: Elaboración Propia

ETAPA 05: Las 180 briquetas serán sometidas a los ensayos ya mencionados a edades de 7,14 y 28 días, nos basaremos a la norma NTP 339.034 Y ASTM C39 para el ensayo a compresión y a la norma NTP 339.084 Y ASTM C496 para el ensayo de tracción indirecta.

Ensayo a compresión:



Figura25: Ensayo de compresión en el laboratorio Ingeomat.
Fuente: Elaboración Propia

- a) Se llevó las muestras plenamente identificadas al laboratorio, lo primero que se realizó fue limpiarlas y pesarlas para poder obtener la densidad de la muestra (norma NTP 339.034 Y ASTM C39).

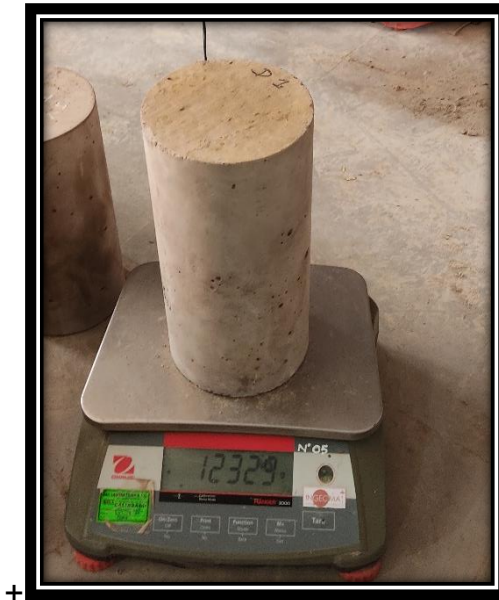


Figura 26: *Peso de cada muestra antes de realizar el ensayo a compresión*

Fuente: Elaboración Propia

- b) Luego se tomaron 4 medidas de diámetro de cada muestra, y 3 medidas de la altura de cada muestra para poder determinar el promedio de los diámetros y alturas, y así con estos datos más la carga máxima aplicada que nos brinda la máquina de compresión poder hallar la resistencia a compresión (norma NTP 339.034 Y ASTM C39), a la vez con estos datos se realizan operaciones que te indica la misma norma como la relación longitud diámetro que de ser menor a 1.75 necesita de factores de corrección (norma NTP 339.034), y la no variación en más de 2% los diámetros de un mismo cilindro.



Figura27: Medida de diámetros de las muestras.
Fuente: Elaboración Propia

- c) Una vez realizada los pasos anteriores, se procedió a realizar el ensayo en la máquina de compresión (norma NTP 339.034 Y ASTM C39)



Figura28: Ensayo de compresión de las muestras
Fuente: Elaboración Propia

- d) Al finalizar el ensayo se toman los datos correspondientes que se observan en la pantalla de la máquina de compresión y se procede con el cálculo, usando la fórmula que se indicó en el marco teórico de esta tesis



Figura 29: Resultado de una muestra sometida a compresión
Fuente: Elaboración Propia

e) Finalmente se identifica el tipo de falla de la muestra según el cuadro que nos brinda la norma NTP 339.034 Y ASTM C39.

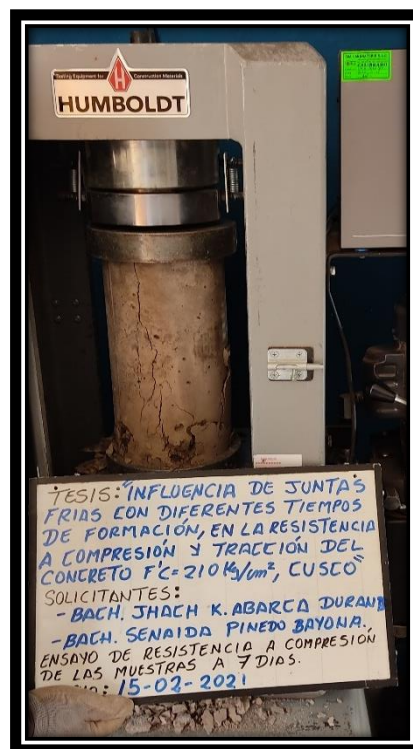


Figura 30: Identificación de tipos de falla después del ensayo (muestra con tipo de falla 3)
Fuente: Elaboración Propia

Ensayo a Tracción indirecta:



Figura 31: Ensayo de tracción indirecta en el laboratorio Ingeomat.
Fuente: Elaboración Propia

- a) Se llevó las muestras plenamente identificadas al laboratorio, lo primero que se realizó fue limpiarlas y pesarlas para poder obtener la densidad de la muestra.

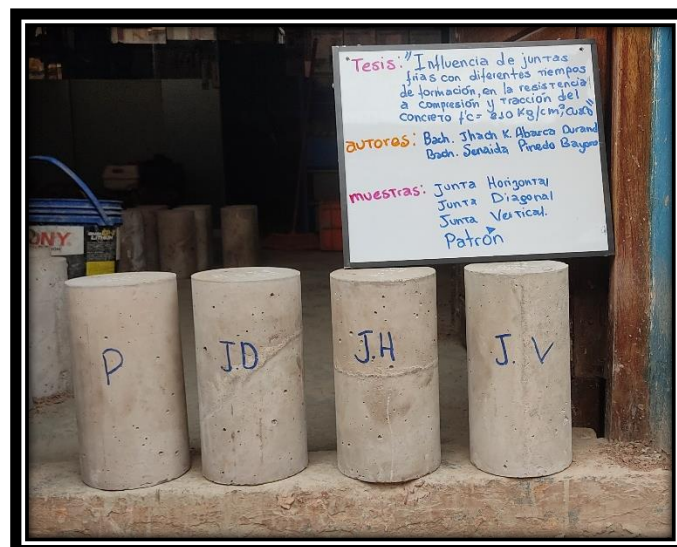


Figura 32: Muestra patrón y con juntas frías antes de realizar el ensayo de tracción indirecta
Fuente: Elaboración Propia

- b) Luego se tomaron 4 medidas de diámetro de cada muestra, y 3 medidas de la altura de cada muestra para poder determinar el promedio de los diámetros y alturas, (norma NTP 339.084 Y ASTM C496)

- c) Se dibujó líneas diametrales en cada extremo de los especímenes, estas líneas fueron dibujadas en todas las muestras que se iban a ensayar a tracción indirecta, las muestras patrón y las muestras con juntas frías verticales, horizontales y diagonales, en el caso de las juntas verticales se izó coincidir la junta fría con la línea diametral, se realizaron estos dibujos para que se encuentren en el mismo plano axial al momento de realizar el ensayo. Sobre la línea diametral se realiza el esfuerzo. (Norma NTP 339.084 Y ASTM C496)



Figura 33: Dibujo de líneas diametrales de las muestras.
Fuente: Elaboración Propia

- d) Una vez realizada los pasos anteriores, se procedió a realizar el ensayo en la máquina tracción indirecta o compresión diametral (norma NTP 339.084 Y ASTM C496)



Figura 34: Muestra sometida a ensayo de tracción indirecta
Fuente: Elaboración Propia

- e) Al finalizar el ensayo se toman los datos correspondientes que se observan en la pantalla de la máquina de compresión (norma NTP 339.084 Y ASTM C496), y se realizan los cálculos con la fórmula que se indicó en el marco teórico de esta tesis.



Figura 35: Resultado de carga aplicada de muestra sometida a ensayo de tracción indirecta
Fuente: Elaboración Propia

ETAPA 06: Finalmente se procesara todos los datos obtenidos para posteriormente analizar los resultados obtenidos en laboratorio INGEOMAT, y así ver cuál es el efecto que causa la formación de estas juntas frías y ver si las hipótesis planteadas en esta tesis fue la correcta.

3.6. Método de análisis de datos

Hernández et. al (2010, p. 198) sobre el método de análisis de datos que se expresaran: “son un grupo de técnicas que se utiliza para la investigación de hechos como para el empleo de sus términos en cantidades, con el propósito de poder conseguir datos que sea válida y confiable”.

En esta investigación procesaremos los datos mediante hojas de cálculo, ayudándonos de la normativa correspondiente y de los datos confiables que nos brindara el laboratorio Ingeomat.

3.7. Aspectos éticos

Para la elaboración de esta tesis los autores tomaran en cuenta los siguientes principios éticos:

- **Con respecto a la beneficencia**, este trabajo de investigación será beneficioso para estudiantes de la carrera de ingeniería civil, profesionales que se dediquen a la industria de la construcción (Ingenieros, Arquitectos, Etc.). Ya que servirá para conocer el efecto que causan las juntas frías en las edificaciones en lo que corresponde a la resistencia a compresión y resistencia a tracción de un concreto $f'c=210$ kg/cm², permitiéndonos saber cuánto afecta a estas dos propiedades mecánicas del concreto. También ayudara para el control de calidad en obra, ya que tendrán información de cuáles serán las consecuencias de no tener un vaciado monolítico por motivos de interrupción en el vaciado y así poder tratarlas, corregirlas o evitarlas en la ejecución de obra.
- **Con respecto a la no maleficencia**, este trabajo de investigación no menoscaba a ingenieros civiles, arquitectos o estudiantes de ingeniería civil ni a personas ligadas a la construcción. Al contrario brindara información sustancial sobre juntas frías (juntas imprevistas) y el efecto que ocasiona al concreto de $f'c = 210$ kg/cm², y será de gran ayuda ya sea en ejecución de obras o en futuros proyectos de investigación dedicados a temas de ingeniería civil.
- **Con respecto a la autenticidad**, este trabajo de investigación se encuentra elaborado bajos la norma ISO 690, es así que conceptos, gráficos, imágenes, tablas u otra información tomada de otras investigaciones realizadas por otros autores, que nos sirve para realizar este trabajo de investigación han sido citados de forma correcta y así reconocerlos y agradecerles por su aporte que es sustancial para nosotros. A su vez esta tesis ha sido elaborada por los lineamientos que ejerce la universidad cesar vallejo mediante su guía de elaboración del trabajo de investigación y tesis para la obtención de grados académicos y títulos profesionales.

- **Con respecto a la verdad**, en este trabajo de investigación nosotros los autores nos comprometemos a brindar información verídica y confiable, aparte que los ensayos que realizaremos, se desarrollaran en el laboratorio INGEOMAT de la ciudad del cusco, laboratorio que cuenta con certificación y con años de experiencia lo cual asegura resultados reales y fidedignos.

- **Con respecto a la autonomía**, nosotros como autores de este trabajo de investigación usaremos nuestras propias opiniones, punto de vista y nuestro juicio crítico interpretando los resultados de laboratorio y toda la información empleada en esta tesis.

- **Con respecto al compromiso y la responsabilidad**, nosotros como autores tenemos el compromiso de realizar este trabajo de investigación de forma correcta, bien elaborada y con datos fidedignos, así también asumimos el conjunto de responsabilidades de esta tesis.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados de las propiedades del agregado fino 50% cantera Cunyac y 50% cantera Huambutio

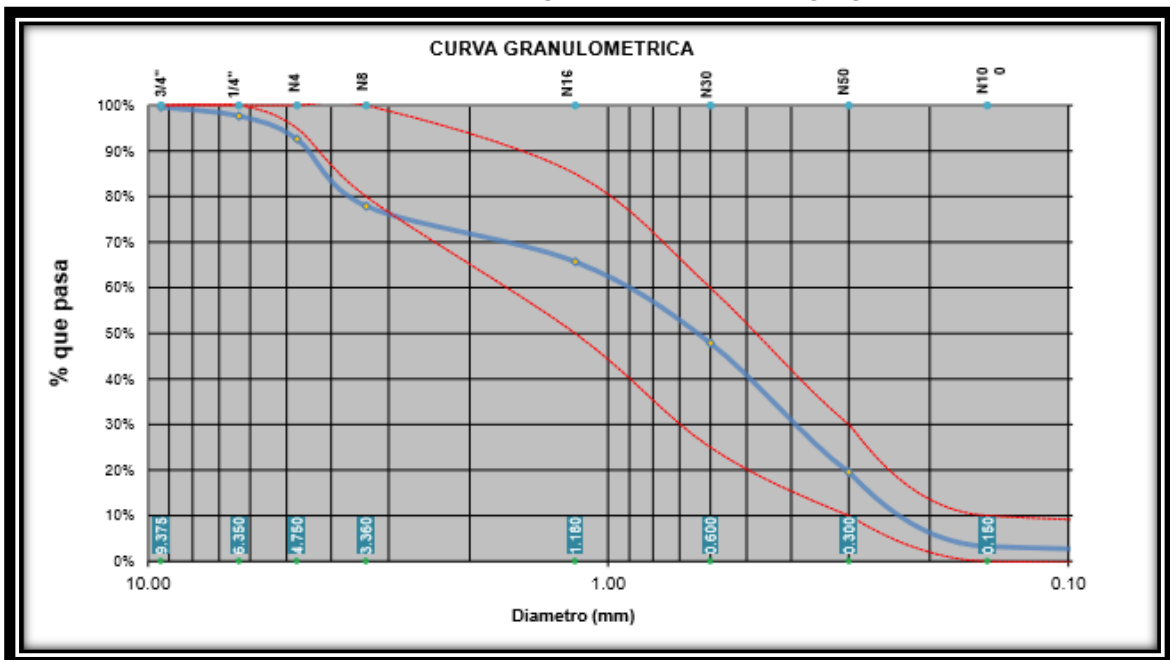
a) Granulometría agregado fino

Tabla 9: Estudio granulométrico de agregado fino

Tamiz N°	Diam. (mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
3/8 pulg	9.375	3.90	0.39%	0.39%	99.61%	100.00%	100.00%
1/4 pulg	6.350	19.10	1.93%	2.32%	97.68%	100.00%	100.00%
N 4	4.750	50.09	5.06%	7.38%	92.62%	100.00%	95.00%
N 8	3.360	145.54	14.70%	22.08%	77.92%	100.00%	80.00%
N 16	1.180	121.13	12.23%	34.31%	65.69%	85.00%	50.00%
N 30	0.600	176.56	17.83%	52.14%	47.86%	60.00%	25.00%
N 50	0.300	280.49	28.32%	80.46%	19.54%	30.00%	10.00%
N 100	0.150	161.18	16.28%	96.73%	3.27%	10.00%	0.00%
bandeja	0.000	32.34	3.27%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		990.33	100.00%			SERIE "C" (Tyler)	

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

Grafico 1: Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El módulo de finura del agregado fino debe estar en un rango que no sea menor a 2.3 ni mayor a 3.1 (Rivva, 2008, p.73), en nuestro caso el módulo de fineza nos salió 2.93, es una arena que cumple y está dentro los limites.

b) Contenido de humedad de Agregado fino

Tabla 10: Contenido de humedad de material fino

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	21.40	23.06	24.43	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	104.02	107.01	115.54	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	100.12	102.87	111.58	
PESO DEL AGUA	3.90	4.14	3.96	
PESO DEL SUELO SECO	78.72	79.81	87.15	
CONTENIDO DE AGUA (%)	4.95	5.19	4.54	4.90

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El promedio de contenido de humedad de nuestro agregado fino es 4.90%.

c) Peso unitario suelto de Agregado fino

Tabla 11: Peso unitario suelto de material fino

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13923.00gr	13928.00gr	13924.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1663.09 kg/m ³	1664.54 kg/m ³	1663.38 kg/m ³	1663.67 kg/m ³

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El promedio del peso unitario suelto de nuestro agregado fino es 1663.67kg/m³.

d) Peso unitario suelto Varillado de Agregado fino

Tabla 12: Peso unitario suelto varillado de material fino

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13999.00gr	13997.00gr	13995.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1685.13 kg/m ³	1684.55 kg/m ³	1683.97 kg/m ³	1684.55 kg/m ³

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El promedio del peso unitario suelto varillado de nuestro agregado fino es 1684.55kg/m³.

e) Cuadro resumen de propiedades de agregado fino

Tabla 13: Propiedades de agregado fino

RESULTADOS DE AGREGADO FINO	
Peso Específico de la masa	2.39
Absorción	2.06%
Contenido de Humedad	4.90%
Módulo de Fineza	2.93
Peso Compacto Seco	1684.55 kg/m3
Peso Suelto Seco	1663.67 kg/m3

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

4.2 Datos obtenidos de las propiedades del agregado grueso de la cantera de Vicho

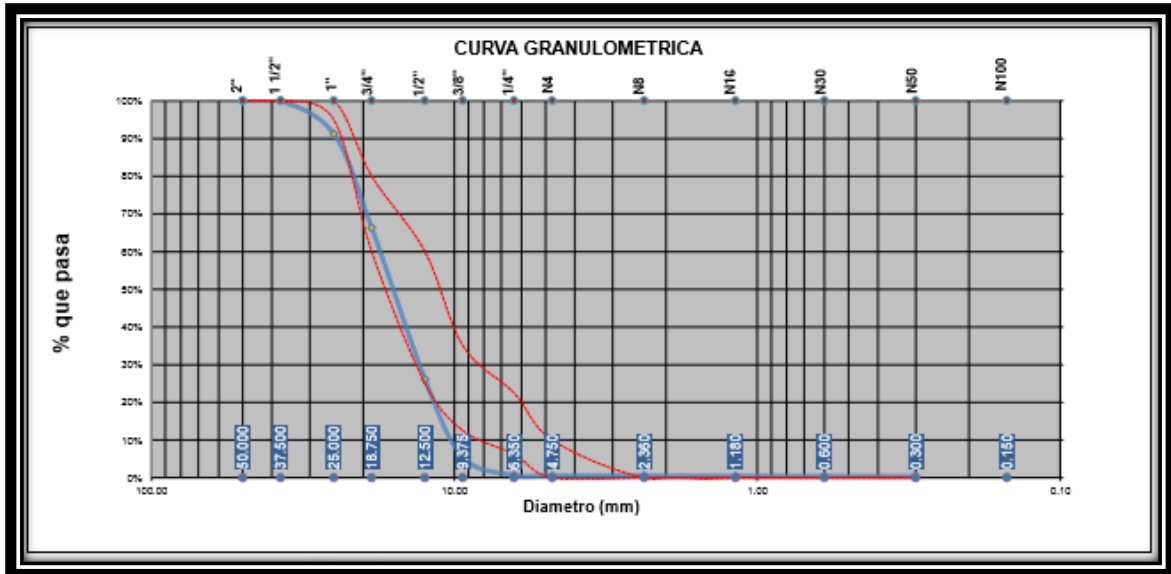
a) Granulometría agregado grueso

Tabla 14: Estudio granulométrico de agregado grueso

Tamiz N°	Diam.(mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
2 pulg	50.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 1/2pulg	37.500	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 pulg	25.000	325.32	8.75%	8.75%	91.25%	100.00%	95.00%
3/4pulg	18.750	927.10	24.95%	33.70%	66.30%	80.00%	60.00%
1/2pulg	12.500	1492.01	40.15%	73.85%	26.15%	60.00%	25.00%
3/8pulg	9.375	771.18	20.75%	94.60%	5.40%	35.00%	12.50%
1/4pulg	6.350	175.59	4.72%	99.32%	0.68%	22.50%	6.25%
N°4	4.750	4.23	0.11%	99.43%	0.57%	10.00%	0.00%
N°8	2.360	1.01	0.03%	99.46%	0.54%	0.00%	0.00%
N°16	1.180	1.42	0.04%	99.50%	0.50%	0.00%	0.00%
N°30	0.600	2.32	0.06%	99.56%	0.44%	0.00%	0.00%
N°50	0.300	2.45	0.07%	99.63%	0.37%	0.00%	0.00%
N°100	0.150	3.16	0.09%	99.71%	0.29%	0.00%	0.00%
bandeja	0.000	10.67	0.29%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		3716.46	100.00%				

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

Grafico 2: Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El módulo de fineza del agregado grueso utilizado es 7.26, nuestro tamaño máximo absoluto es 1 1/2" y nuestro tamaño máximo nominal es 1".

b) Contenido de humedad de Agregado grueso

Tabla 15: Contenido de humedad del material grueso

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	25.32	22.46	22.99	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	87.48	111.55	115.29	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	84.45	107.10	110.10	
PESO DEL AGUA	3.03	4.45	5.19	
PESO DEL SUELO SECO	59.13	84.64	87.11	
CONTENIDO DE AGUA (%)	5.12	5.26	5.96	5.45

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El promedio de contenido de humedad de nuestro agregado grueso es 5.45%.

c) Peso unitario suelto de Agregado grueso

Tabla 16: Peso unitario suelto de material grueso

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13250.00gr	13254.00gr	13258.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm3	3449.00cm3	3449.00cm3	
PESO UNITARIO SUELTO	1467.96 kg/m3	1469.12 kg/m3	1470.28 kg/m3	1469.12 kg/m3

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El promedio del peso unitario suelto de nuestro agregado grueso es 1469.12 kg/m³.

d) Peso unitario suelto Varillado de Agregado grueso

Tabla 17: Peso unitario suelto varillado de material grueso

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13487.00gr	13479.00gr	13477.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1536.68 kg/m ³	1534.36 kg/m ³	1533.78 kg/m ³	1534.94 kg/m ³

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

El promedio del peso unitario suelto varillado de nuestro agregado grueso es 1534.94 kg/m³.

e) Cuadro resumen de propiedades de agregado grueso

Tabla 18: Propiedades de agregado grueso

RESULTADOS DE AGREGADO GRUESO	
Perfil Angular	Si
Tamaño Máximo Nominal	1 pulg
Peso Compacto Seco	1534.94 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1469.12 kg/m ³
Peso Específico de la masa	2.55
Absorción	3.18%
Contenido de Humedad	5.45%
Módulo de Fineza	7.26

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

4.3 Resultados del diseño de mezclas por el método ACI

Tabla 19: Resultados de diseño de mezcla por 1 pie³ de cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	18 lt/pie ³
Agregado Fino	1.8 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	3.2 pie ³ /pie ³

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

Tabla 20: Resultados de diseño de mezcla por peso, proporciones por cada testigo elaborado

$f'c=$	210 kg/cm ²
Diámetro	15 cm
Altura	30 cm
Cantidad de Testigos	1
Volumen	5301 cm ³
Factor por desperdicios	1.1
Volumen corregido	0.0058 m ³
Cemento	2.254 kg
Agua de Diseño	0.882 kg
Agregado Fino	4.005 kg
Agregado Grueso	6.324 kg
Suma	13.46 kg
Peso por Testigo	13.46 kg

Fuente: Propia y laboratorio Ingeomat

4.4 Resultados de muestras sometidos a Ensayo de compresión

4.4.1) Relación L/D de las muestras cilíndricas de 6" x 12", la norma técnica peruana NTP 339.034, indica que si esta relación es 1.75 o menor, se corrige el resultado por factores de corrección que te brinda la norma, en nuestro caso nuestras muestras sometidas a compresión a edades de 7,14 y 28 días, su relación L/D salen mayores a 1.75 por tal razón no necesitan corrección.

4.4.2) La norma técnica peruana NTP 339.034 indica que si un diámetro individual de una muestra cilíndrica difiere de otro diámetro medido en la misma muestra cilíndrica en más del 2%, esta muestra no estaría apta para ser empleada en el ensayo de compresión, en nuestro caso nuestras muestras

cilíndricas no varían ninguna en más del 2% por tal razón son aptas y cumplen con la condición de la NTP 339.034.

4.4.3) Para calcular la densidad se tomó 4 medidas del diámetro de una misma muestra y se tomó 3 medidas de la altura de la misma muestra, haciendo los cálculos con los promedios de estas medidas y de igual manera para el ensayo de compresión.

Se aplica la fórmula:

$$f'c = \frac{P}{\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)}$$

Dónde:

f'c: Resistencia de rotura a la compresión, en kg/cm²

P: Es la carga máxima de rotura, en Kg.

d: Es el promedio de los diámetros del espécimen , en cm.

Y para calcular la densidad se calcula dividiendo el peso entre el volumen de la muestra.

4.4.4) La NTP 339.034 y la ASTM C39, indican que existe un rango aceptable en las fuerzas individuales por cilindro, lo cual nos muestra una tabla con los porcentajes aceptables que fue descrita en el capítulo de marco teórico de esta tesis, lo cual indica que el rango para 03 cilindros de 6"x12" en condiciones de laboratorio no debe variar en más de 7.80% el promedio en la resistencia a compresión de la misma probeta. Para nuestro caso según los resultados obtenidos nuestras 90 muestras ensayadas a compresión no varía más del 7.80%, por tal razón afirmamos que cumple con esta condición que te da a conocer la NTP 339.034 y la ASTM C39.

Tabla 21: Relación (L/D) de las probetas a edad de 7 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A COMPRESION A EDAD DE 7 DIAS (RELACION L/D)														
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				DIAMETRO PROMEDIO	ALTURA (CM)			ALTURA PROMEDIO (cm)	FACTOR L/D		
			a	b	c	d		a	b	c				
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	15.10	15.20	15.10	15.20	15.15	30.10	30.05	30.00	30.05	1.98	SI CUMPLE
	B	cero horas	PATRON (B) C.	15.10	15.00	15.00	15.10	15.05	29.90	29.95	30.00	29.95	1.99	SI CUMPLE
	C	cero horas	PATRON (C) C.	15.00	15.10	15.00	15.30	15.10	30.00	30.05	30.10	30.05	1.99	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	15.00	15.30	15.10	15.00	15.10	30.10	30.05	30.00	30.05	1.99	SI CUMPLE
	B	1H	JH 1H (B) C.	15.20	15.30	15.10	15.20	15.20	30.20	30.25	30.30	30.25	1.99	SI CUMPLE
	C	1H	JH 1H (C) C.	15.20	15.00	15.10	15.00	15.08	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	A	3H	JH 3H (A) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	B	3H	JH 3H (B) C.	15.00	15.30	15.30	15.20	15.20	30.00	30.00	30.00	30.00	1.97	SI CUMPLE
	C	3H	JH 3H (C) C.	15.10	15.20	15.10	15.00	15.10	30.10	30.10	30.10	30.10	1.99	SI CUMPLE
	A	6H	JH 6H (A) C.	15.00	15.00	15.20	15.00	15.05	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	B	6H	JH 6H (B) C.	15.00	15.10	14.90	15.00	15.00	30.30	30.30	30.30	30.30	2.02	SI CUMPLE
C	6H	JH 6H (C) C.	15.20	15.20	15.00	15.20	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE	
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	14.90	15.10	14.90	15.20	15.03	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	B	1H	JV 1H (B) C.	15.00	15.00	14.90	15.10	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	C	1H	JV 1H (C) C.	15.00	15.00	15.30	15.30	15.15	30.10	30.10	30.10	30.10	1.99	SI CUMPLE
	A	3H	JV 3H (A) C.	14.80	15.00	14.80	15.00	14.90	30.10	30.05	30.00	30.05	2.02	SI CUMPLE
	B	3H	JV 3H (B) C.	15.00	15.00	15.10	15.10	15.05	30.00	30.05	30.10	30.05	2.00	SI CUMPLE
	C	3H	JV 3H (C) C.	15.30	15.40	15.10	15.30	15.28	30.50	30.50	30.50	30.50	2.00	SI CUMPLE
	A	6H	JV 6H (A) C.	15.10	15.00	15.00	15.20	15.08	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	6H	JV 6H (B) C.	14.90	15.20	15.00	15.00	15.03	30.20	30.15	30.10	30.15	2.01	SI CUMPLE
C	6H	JV 6H (C) C.	15.00	15.20	14.90	15.10	15.05	30.20	30.15	30.10	30.15	2.00	SI CUMPLE	
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	15.00	15.20	15.00	14.90	15.03	30.00	30.05	30.10	30.05	2.00	SI CUMPLE
	B	1H	JD 1H (B) C.	14.90	15.20	14.90	15.00	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	C	1H	JD 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JD 3H (A) C.	15.00	15.00	14.90	15.00	14.98	30.00	29.95	29.90	29.95	2.00	SI CUMPLE
	B	3H	JD 3H (B) C.	15.30	15.00	15.20	15.30	15.20	30.10	30.10	30.05	30.08	1.98	SI CUMPLE
	C	3H	JD 3H (C) C.	15.30	15.10	15.30	15.00	15.18	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	A	6H	JD 6H (A) C.	15.20	14.90	15.10	15.20	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	6H	JD 6H (B) C.	15.00	14.80	14.90	15.00	14.93	30.10	30.05	30.00	30.05	2.01	SI CUMPLE
C	6H	JD 6H (C) C.	15.10	14.90	14.90	15.20	15.03	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Relación (L/D) de las probetas a edad de 14 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A COMPRESION A EDAD DE 14 DIAS (RELACION L/D)														
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				DIAMETRO PROMEDIO	ALTURA (CM)			ALTURA PROMEDIO (cm)	FACTOR L/D		
			a	b	c	d		a	b	c				
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	15.10	14.90	15.00	15.20	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	cero horas	PATRON (B) C.	14.90	15.00	15.00	14.90	14.95	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
	C	cero horas	PATRON (C) C.	15.00	15.10	15.20	15.30	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	15.20	15.30	15.10	15.10	15.18	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	1H	JH 1H (B) C.	15.00	15.10	15.10	14.90	15.03	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	C	1H	JH 1H (C) C.	15.00	15.20	15.10	14.90	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	A	3H	JH 3H (A) C.	15.00	15.30	15.30	15.00	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	3H	JH 3H (B) C.	15.30	15.00	15.00	15.30	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	C	3H	JH 3H (C) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	14.90	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
	A	6H	JH 6H (A) C.	15.20	15.20	15.40	15.40	15.30	30.50	30.50	30.50	30.50	1.99	SI CUMPLE
	B	6H	JH 6H (B) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	14.90	30.20	30.20	30.20	30.20	2.03	SI CUMPLE
	C	6H	JH 6H (C) C.	15.00	15.20	15.10	15.00	15.08	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	15.20	15.10	15.20	15.10	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	1H	JV 1H (B) C.	15.00	15.00	15.00	15.20	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	1H	JV 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JV 3H (A) C.	15.20	15.20	15.20	15.10	15.18	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	3H	JV 3H (B) C.	15.00	14.80	14.80	15.00	14.90	30.20	30.10	30.15	30.15	2.02	SI CUMPLE
	C	3H	JV 3H (C) C.	15.10	14.90	15.10	14.90	15.00	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	A	6H	JV 6H (A) C.	14.80	15.10	15.10	15.00	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	B	6H	JV 6H (B) C.	15.30	15.00	15.10	15.00	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	6H	JV 6H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	15.00	15.30	15.10	15.00	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	1H	JD 1H (B) C.	14.90	15.10	15.10	14.90	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	C	1H	JD 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JD 3H (A) C.	14.90	15.10	14.90	15.10	15.00	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	B	3H	JD 3H (B) C.	15.10	14.90	15.10	15.00	15.03	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	C	3H	JD 3H (C) C.	15.00	15.10	15.10	15.00	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	A	6H	JD 6H (A) C.	15.00	15.20	15.10	15.20	15.13	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	6H	JD 6H (B) C.	15.00	15.10	15.10	15.20	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	6H	JD 6H (C) C.	15.20	15.00	14.90	15.00	15.03	30.50	30.50	30.50	30.50	2.03	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Relación (L/D) de las probetas a edad de 28 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A COMPRESION A EDAD DE 28 DIAS (RELACION L/D)														
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				DIAMETRO PROMEDIO	ALTURA (CM)			ALTURA PROMEDIO (cm)	FACTOR L/D		
			a	b	c	d		a	b	c				
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	15.00	15.30	15.30	15.00	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	cero horas	PATRON (B) C.	15.30	15.00	15.00	15.30	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	C	cero horas	PATRON (C) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	14.90	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	15.00	15.30	15.10	15.00	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	1H	JH 1H (B) C.	14.90	15.10	15.10	14.90	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	C	1H	JH 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JH 3H (A) C.	15.20	15.10	15.20	15.10	15.15	30.20	30.20	30.20	30.20	1.99	SI CUMPLE
	B	3H	JH 3H (B) C.	15.00	15.00	15.00	15.20	15.05	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	C	3H	JH 3H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	A	6H	JH 6H (A) C.	14.80	15.10	15.10	15.00	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	B	6H	JH 6H (B) C.	15.30	15.00	15.10	15.00	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	6H	JH 6H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.50	30.50	30.50	30.50	2.03	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	15.00	15.20	15.10	15.20	15.13	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	1H	JV 1H (B) C.	15.00	15.10	15.10	15.20	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	1H	JV 1H (C) C.	15.20	15.00	14.90	15.00	15.03	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JV 3H (A) C.	15.20	15.20	15.40	15.40	15.30	30.00	30.00	30.00	30.00	1.96	SI CUMPLE
	B	3H	JV 3H (B) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	14.90	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
	C	3H	JV 3H (C) C.	15.00	15.20	15.10	15.00	15.08	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	A	6H	JV 6H (A) C.	15.20	15.30	15.10	15.10	15.18	30.50	30.50	30.50	30.50	2.01	SI CUMPLE
	B	6H	JV 6H (B) C.	15.00	15.10	15.10	14.90	15.03	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	C	6H	JV 6H (C) C.	15.00	15.20	15.10	14.90	15.05	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	15.20	15.20	15.20	15.10	15.18	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	1H	JD 1H (B) C.	15.00	14.80	14.80	15.00	14.90	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
	C	1H	JD 1H (C) C.	15.10	14.90	15.10	14.90	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JD 3H (A) C.	14.90	15.10	14.90	15.10	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	B	3H	JD 3H (B) C.	15.10	14.90	15.10	15.00	15.03	30.20	30.10	30.15	30.15	2.01	SI CUMPLE
	C	3H	JD 3H (C) C.	15.00	15.10	15.10	15.00	15.05	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	A	6H	JD 6H (A) C.	15.10	14.90	15.00	15.20	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	6H	JD 6H (B) C.	14.90	15.00	15.00	14.90	14.95	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
	C	6H	JD 6H (C) C.	15.00	15.10	15.20	15.30	15.15	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras a edad de 07 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A COMPRESION A EDAD DE 7 DIAS (VARIACION DE DIAMETROS)																			
NOMBRE DE LA MUESTRA	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				2% DE CADA DIAMETRO (cm)				PROMEDIO DE 2% DE LOS DIAMETROS (cm)	VALOR ABSOLUTO DE LA RESTA DE LOS DIAMETROS ENTRE SI (cm)						No existe variacion de diámetros del mas de 2% entre si		
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'		a-b	a-c	a-d	b-c	b-d	c-d			
PATRONES	A	PATRON (A) C.	15.10	15.20	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE	
	B	PATRON (B) C.	15.10	15.00	15.00	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	C	PATRON (C) C.	15.00	15.10	15.00	15.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.30	0.10	0.00	0.30	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE	
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) C.	15.00	15.30	15.10	15.00	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE	
	B	JH 1H (B) C.	15.20	15.30	15.10	15.20	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.20	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	C	JH 1H (C) C.	15.20	15.00	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.20	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE	
	A	JH 3H (A) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE	
	B	JH 3H (B) C.	15.00	15.30	15.30	15.20	0.30	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	C	JH 3H (C) C.	15.10	15.20	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.10	0.10	0.20	0.10	SI CUMPLE	
	A	JH 6H (A) C.	15.00	15.00	15.20	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE	
	B	JH 6H (B) C.	15.00	15.10	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.20	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	C	JH 6H (C) C.	15.20	15.20	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE	
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) C.	14.90	15.10	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.30	0.20	0.10	0.30	SI CUMPLE	
	B	JV 1H (B) C.	15.00	15.00	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	SI CUMPLE	
	C	JV 1H (C) C.	15.00	15.00	15.30	15.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.30	0.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	SI CUMPLE	
	A	JV 3H (A) C.	14.80	15.00	14.80	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE	
	B	JV 3H (B) C.	15.00	15.00	15.10	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	SI CUMPLE	
	C	JV 3H (C) C.	15.30	15.40	15.10	15.30	0.31	0.31	0.30	0.31	0.31	0.10	0.20	0.00	0.30	0.10	0.20	SI CUMPLE	
	A	JV 6H (A) C.	15.10	15.00	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE	
	B	JV 6H (B) C.	14.90	15.20	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	C	JV 6H (C) C.	15.00	15.20	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.10	0.30	0.10	0.20	SI CUMPLE	
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) C.	15.00	15.20	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE	
	B	JD 1H (B) C.	14.90	15.20	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.30	0.20	0.10	SI CUMPLE	
	C	JD 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE	
	A	JD 3H (A) C.	15.00	15.00	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE	
	B	JD 3H (B) C.	15.30	15.00	15.20	15.30	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE	
	C	JD 3H (C) C.	15.30	15.10	15.30	15.00	0.31	0.30	0.31	0.30	0.30	0.20	0.00	0.30	0.20	0.10	0.30	SI CUMPLE	
	A	JD 6H (A) C.	15.20	14.90	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE	
	B	JD 6H (B) C.	15.00	14.80	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.00	0.10	0.20	0.10	SI CUMPLE	
	C	JD 6H (C) C.	15.10	14.90	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras a edad de 14 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A COMPRESION A EDAD DE 14 DIAS (VARIACION DE DIAMETROS)																		
NOMBRE DE LA MUESTRA	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				2% DE CADA DIAMETRO (cm)				PROMEDIO DE 2% DE LOS DIAMETROS (cm)	VALOR ABSOLUTO DE LA RESTA DE LOS DIAMETROS ENTRE SI (cm)						No existe variacion de diametros del mas de 2% entre si	
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'		a-b	a-c	a-d	b-c	b-d	c-d		
PATRONES	A	PATRON (A) C.	15.10	14.90	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	SI CUMPLE
	B	PATRON (B) C.	14.90	15.00	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	PATRON (C) C.	15.00	15.10	15.20	15.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.30	0.10	0.20	0.30	0.10	0.20	0.10	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) C.	15.20	15.30	15.10	15.10	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	B	JH 1H (B) C.	15.00	15.10	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JH 1H (C) C.	15.00	15.20	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	SI CUMPLE
	A	JH 3H (A) C.	15.00	15.30	15.30	15.00	0.30	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
	B	JH 3H (B) C.	15.30	15.00	15.00	15.30	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
	C	JH 3H (C) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	A	JH 6H (A) C.	15.20	15.20	15.40	15.40	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	B	JH 6H (B) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
C	JH 6H (C) C.	15.00	15.20	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.00	0.10	0.20	0.10	SI CUMPLE	
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) C.	15.20	15.10	15.20	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	B	JV 1H (B) C.	15.00	15.00	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JV 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	A	JV 3H (A) C.	15.20	15.20	15.20	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JV 3H (B) C.	15.00	14.80	14.80	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JV 3H (C) C.	15.10	14.90	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	A	JV 6H (A) C.	14.80	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JV 6H (B) C.	15.30	15.00	15.10	15.00	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
C	JV 6H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE	
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) C.	15.00	15.30	15.10	15.00	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 1H (B) C.	14.90	15.10	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JD 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	A	JD 3H (A) C.	14.90	15.10	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	B	JD 3H (B) C.	15.10	14.90	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.20	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	JD 3H (C) C.	15.00	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	A	JD 6H (A) C.	15.00	15.20	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.20	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 6H (B) C.	15.00	15.10	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
C	JD 6H (C) C.	15.20	15.00	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30	0.20	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras a edad de 28 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A COMPRESION A EDAD DE 28 DIAS (VARIACION DE DIAMETROS)																		
NOMBRE DE LA MUESTRA	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				2% DE CADA DIAMETRO (cm)				PROMEDIO DE 2% DE LOS DIAMETROS (cm)	VALOR ABSOLUTO DE LA RESTA DE LOS DIAMETROS ENTRE SI (cm)						No existe variacion de diámetros del mas de 2% entre si	
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'		a-b	a-c	a-d	b-c	b-d	c-d		
PATRONES	A	PATRON (A) C.	15.00	15.30	15.30	15.00	0.30	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
	B	PATRON (B) C.	15.30	15.00	15.00	15.30	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
	C	PATRON (C) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) C.	15.00	15.30	15.10	15.00	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE
	B	JH 1H (B) C.	14.90	15.10	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JH 1H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	A	JH 3H (A) C.	15.20	15.10	15.20	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	B	JH 3H (B) C.	15.00	15.00	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JH 3H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	A	JH 6H (A) C.	14.80	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JH 6H (B) C.	15.30	15.00	15.10	15.00	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	C	JH 6H (C) C.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) C.	15.00	15.20	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.20	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	B	JV 1H (B) C.	15.00	15.10	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	JV 1H (C) C.	15.20	15.00	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30	0.20	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	A	JV 3H (A) C.	15.20	15.20	15.40	15.40	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	B	JV 3H (B) C.	14.80	15.00	15.00	14.80	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JV 3H (C) C.	15.00	15.20	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.00	0.10	0.20	0.10	SI CUMPLE
	A	JV 6H (A) C.	15.20	15.30	15.10	15.10	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	B	JV 6H (B) C.	15.00	15.10	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JV 6H (C) C.	15.00	15.20	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) C.	15.20	15.20	15.20	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 1H (B) C.	15.00	14.80	14.80	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JD 1H (C) C.	15.10	14.90	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	A	JD 3H (A) C.	14.90	15.10	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	B	JD 3H (B) C.	15.10	14.90	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.20	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	JD 3H (C) C.	15.00	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	A	JD 6H (A) C.	15.10	14.90	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	SI CUMPLE
	B	JD 6H (B) C.	14.90	15.00	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	JD 6H (C) C.	15.00	15.10	15.20	15.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.30	0.10	0.20	0.30	0.10	0.20	0.10	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Resultados de Densidad, Resistencia a compresión y el tipo de falla de cada muestra a edad de 7 días.

RESISTENCIA A COMPRESION Y DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 7 DIAS											
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m ³)	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm ²)	F' C Promedio (kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	15.15	30.05	12441	2296.65	30070	166.81	168.51	T2
	B	cero horas	PATRON (B) C.	15.05	29.95	12405	2328.29	31320	176.06		T5
	C	cero horas	PATRON (C) C.	15.10	30.05	12338	2292.75	29130	162.67		T6
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	15.10	30.05	12350	2294.98	29350	163.89	168.01	T2
	B	1H	JH 1H (B) C.	15.20	30.25	12645	2303.65	31220	172.05		T2
	C	1H	JH 1H (C) C.	15.08	30.10	12417	2311.24	30000	168.08		T2
	A	3H	JH 3H (A) C.	15.00	30.00	12317	2323.33	28080	158.90	159.61	T2
	B	3H	JH 3H (B) C.	15.20	30.00	12742	2340.67	28780	158.60		T2
	C	3H	JH 3H (C) C.	15.10	30.10	12418	2303.78	28890	161.33		T3
	A	6H	JH 6H (A) C.	15.05	30.10	12410	2317.62	27400	154.02	157.39	T5
	B	6H	JH 6H (B) C.	15.00	30.30	12431	2321.62	28410	160.77		T2
	C	6H	JH 6H (C) C.	15.15	30.00	12606	2330.99	28370	157.38		T2
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	15.03	30.10	12401	2323.65	28870	162.83	166.29	T2
	B	1H	JV 1H (B) C.	15.00	30.00	12503	2358.42	30240	171.12		T2
	C	1H	JV 1H (C) C.	15.15	30.10	12359	2277.73	29730	164.92		T3
	A	3H	JV 3H (A) C.	14.90	30.05	12113	2311.77	28230	161.90	159.37	T3
	B	3H	JV 3H (B) C.	15.05	30.05	12412	2321.85	28370	159.48		T3
	C	3H	JV 3H (C) C.	15.28	30.50	13255	2371.52	28720	156.72		T3
	A	6H	JV 6H (A) C.	15.08	30.00	12391	2314.09	28040	157.10	157.14	T3
	B	6H	JV 6H (B) C.	15.03	30.15	12453	2329.53	28380	160.06		T3
	C	6H	JV 6H (C) C.	15.05	30.15	12368	2305.95	27440	154.25		T3
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	15.03	30.05	12414	2329.96	28060	158.26	165.08	T6
	B	1H	JD 1H (B) C.	15.00	30.10	12364	2324.45	29340	166.03		T6
	C	1H	JD 1H (C) C.	15.00	30.10	12364	2324.45	30210	170.95		T2
	A	3H	JD 3H (A) C.	14.98	29.95	12108	2295.37	27950	158.69	158.35	T3
	B	3H	JD 3H (B) C.	15.20	30.08	12974	2376.68	28420	156.62		T2
	C	3H	JD 3H (C) C.	15.18	30.00	12864	2370.87	28890	159.74		T2
	A	6H	JD 6H (A) C.	15.10	30.00	12310	2291.36	24770	138.32	144.66	T3
	B	6H	JD 6H (B) C.	14.93	30.05	12497	2377.07	27030	154.50		T3
	C	6H	JD 6H (C) C.	15.03	30.00	12351	2322.00	25030	141.17		T3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Resultados de Densidad, Resistencia a compresión y el tipo de falla de cada muestra a edad de 14 días.

RESISTENCIA A COMPRESION Y DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 14 DIAS											
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m3)	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm2)	F' C Promedio (kg/cm2)	TIPO DE FALLA	
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	15.05	30.00	12430	2329.09	34720	195.17	194.63	T3
	B	cero horas	PATRON (B) C.	14.95	30.00	12361	2347.25	34300	195.40		T3
	C	cero horas	PATRON (C) C.	15.15	30.00	12420	2296.60	34850	193.32		T3
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	15.18	30.00	12608	2323.69	32890	181.85	186.63	T6
	B	1H	JH 1H (B) C.	15.03	30.00	12390	2329.33	32600	183.86		T3
	C	1H	JH 1H (C) C.	15.05	30.00	12456	2333.97	34540	194.16		T3
	A	3H	JH 3H (A) C.	15.15	30.00	12736	2355.03	33230	184.34	183.92	T5
	B	3H	JH 3H (B) C.	15.15	30.00	12967	2397.75	32790	181.90		T6
	C	3H	JH 3H (C) C.	14.90	30.00	12108	2314.67	32350	185.53		T6
	A	6H	JH 6H (A) C.	15.30	30.50	13194	2352.90	34080	185.36	178.55	T6
	B	6H	JH 6H (B) C.	14.90	30.20	12149	2307.13	30080	172.51		T6
	C	6H	JH 6H (C) C.	15.08	30.10	12456	2318.50	31730	177.77		T5
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	15.15	30.00	12795	2365.94	34150	189.44	186.25	T3
	B	1H	JV 1H (B) C.	15.05	30.00	12489	2340.15	33130	186.23		T3
	C	1H	JV 1H (C) C.	15.00	30.10	12290	2310.54	32350	183.06		T3
	A	3H	JV 3H (A) C.	15.18	30.00	12580	2318.53	31930	176.54	183.01	T3
	B	3H	JV 3H (B) C.	14.90	30.15	12458	2369.73	32860	188.45		T3
	C	3H	JV 3H (C) C.	15.00	30.20	12480	2338.49	32520	184.03		T3
	A	6H	JV 6H (A) C.	15.00	30.00	12354	2330.31	30290	171.41	173.22	T3
	B	6H	JV 6H (B) C.	15.10	30.00	12425	2312.76	30040	167.75		T3
	C	6H	JV 6H (C) C.	15.00	30.00	12443	2347.10	31900	180.52		T3
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	15.10	30.00	12404	2308.86	33750	188.46	184.81	T6
	B	1H	JD 1H (B) C.	15.00	30.00	12460	2350.31	30900	174.86		T2
	C	1H	JD 1H (C) C.	15.00	30.20	12426	2328.37	33770	191.10		T6
	A	3H	JD 3H (A) C.	15.00	30.20	12442	2331.37	32300	182.78	181.92	T6
	B	3H	JD 3H (B) C.	15.03	30.20	12467	2328.29	31340	176.76		T6
	C	3H	JD 3H (C) C.	15.05	30.00	12446	2332.09	33130	186.23		T3
	A	6H	JD 6H (A) C.	15.13	30.00	12568	2331.65	32300	179.77	167.13	T6
	B	6H	JD 6H (B) C.	15.10	30.00	12401	2308.30	28870	161.21		T6
	C	6H	JD 6H (C) C.	15.03	30.50	12556	2321.84	28440	160.40		T6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Resultados de Densidad, Resistencia a compresión y el tipo de falla de cada muestra a edad de 28 días.

RESISTENCIA A COMPRESION Y CALCULO DE DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 28 DIAS											
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m3)	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm2)	F' C Promedio (kg/cm2)	TIPO DE FALLA	
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	15.15	30.00	12440	2300.30	41410	229.72	229.60	T5
	B	cero horas	PATRON (B) C.	15.15	30.00	12400	2292.90	40610	225.28		T5
	C	cero horas	PATRON (C) C.	14.90	30.00	12388	2368.20	40770	233.82		T6
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	15.10	30.00	12385	2305.32	39870	222.64	217.91	T3
	B	1H	JH 1H (B) C.	15.00	30.00	12344	2328.43	38050	215.32		T3
	C	1H	JH 1H (C) C.	15.00	30.20	12420	2327.25	38130	215.77		T6
	A	3H	JH 3H (A) C.	15.15	30.20	13135	2412.73	34890	193.55	196.02	T6
	B	3H	JH 3H (B) C.	15.05	30.20	12570	2339.73	34980	196.63		T6
	C	3H	JH 3H (C) C.	15.00	30.00	12380	2335.22	34970	197.89		T3
	A	6H	JH 6H (A) C.	15.00	30.00	12384	2335.97	33540	189.80	188.96	T6
	B	6H	JH 6H (B) C.	15.10	30.00	12375	2303.46	33590	187.57		T3
	C	6H	JH 6H (C) C.	15.00	30.50	12296	2281.35	33490	189.51		T6
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	15.13	30.00	12446	2309.02	37040	206.15	210.05	T3
	B	1H	JV 1H (B) C.	15.10	30.00	12352	2299.18	37690	210.47		T3
	C	1H	JV 1H (C) C.	15.03	30.20	12456	2326.23	37860	213.53		T3
	A	3H	JV 3H (A) C.	15.30	30.00	12849	2329.57	34180	185.91	191.73	T6
	B	3H	JV 3H (B) C.	14.90	30.00	12057	2304.92	34420	197.40		T3
	C	3H	JV 3H (C) C.	15.08	30.00	12258	2289.25	34250	191.89		T6
	A	6H	JV 6H (A) C.	15.18	30.50	12243	2219.43	32140	177.70	182.83	T4
	B	6H	JV 6H (B) C.	15.03	30.20	12367	2309.61	33440	188.60		T3
	C	6H	JV 6H (C) C.	15.05	30.10	12078	2255.62	32410	182.19		T6
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	15.18	30.00	12405	2286.27	35700	197.39	200.57	T3
	B	1H	JD 1H (B) C.	14.90	30.00	12738	2435.10	35550	203.88		T6
	C	1H	JD 1H (C) C.	15.00	30.10	12302	2312.79	35420	200.44		T2
	A	3H	JD 3H (A) C.	15.00	30.00	12198	2300.89	33910	191.89	191.29	T3
	B	3H	JD 3H (B) C.	15.03	30.15	12753	2385.65	33930	191.37		T6
	C	3H	JD 3H (C) C.	15.05	30.20	12280	2285.75	33910	190.62		T3
	A	6H	JD 6H (A) C.	15.05	30.00	12480	2338.46	31290	175.89	176.38	T6
	B	6H	JD 6H (B) C.	14.95	30.00	12423	2359.03	31460	179.22		T6
	C	6H	JD 6H (C) C.	15.15	30.00	12300	2274.41	31370	174.02		T6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Resistencia individual de probetas a edad de 7 días

RANGO ACEPTABLE SEGUN LA NTP. 339.034 DE FUERZA INDIVIDUAL (ENSAYO DE COMPRESION A EDAD DE 7 DIAS)							
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	DENOMINACION	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm2)	F' C Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE VARIACION DE F' C (%)	F' C NO VARIA MAS DEL 7.8% DEL F' C PROMEDIO	
PATRONES	A	PATRON (A) C.	30070	166.81	168.51	1.01	si cumple
	B	PATRON (B) C.	31320	176.06		4.48	si cumple
	C	PATRON (C) C.	29130	162.67		3.47	si cumple
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) C.	29350	163.89	168.01	2.45	si cumple
	B	JH 1H (B) C.	31220	172.05		2.41	si cumple
	C	JH 1H (C) C.	30000	168.08		0.04	si cumple
	A	JH 3H (A) C.	28080	158.90	159.61	0.44	si cumple
	B	JH 3H (B) C.	28780	158.60		0.63	si cumple
	C	JH 3H (C) C.	28890	161.33		1.07	si cumple
	A	JH 6H (A) C.	27400	154.02	157.39	2.14	si cumple
	B	JH 6H (B) C.	28410	160.77		2.15	si cumple
	C	JH 6H (C) C.	28370	157.38		0.01	si cumple
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) C.	28870	162.83	166.29	2.08	si cumple
	B	JV 1H (B) C.	30240	171.12		2.91	si cumple
	C	JV 1H (C) C.	29730	164.92		0.82	si cumple
	A	JV 3H (A) C.	28230	161.90	159.37	1.59	si cumple
	B	JV 3H (B) C.	28370	159.48		0.07	si cumple
	C	JV 3H (C) C.	28720	156.72		1.66	si cumple
	A	JV 6H (A) C.	28040	157.10	157.14	0.02	si cumple
	B	JV 6H (B) C.	28380	160.06		1.86	si cumple
	C	JV 6H (C) C.	27440	154.25		1.84	si cumple
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) C.	28060	158.26	165.08	4.13	si cumple
	B	JD 1H (B) C.	29340	166.03		0.58	si cumple
	C	JD 1H (C) C.	30210	170.95		3.56	si cumple
	A	JD 3H (A) C.	27950	158.69	158.35	0.22	si cumple
	B	JD 3H (B) C.	28420	156.62		1.09	si cumple
	C	JD 3H (C) C.	28890	159.74		0.88	si cumple
	A	JD 6H (A) C.	24770	138.32	144.66	4.39	si cumple
	B	JD 6H (B) C.	27030	154.50		6.80	si cumple
	C	JD 6H (C) C.	25030	141.17		2.41	si cumple

Fuente: Elaboración propia

Nuestras probetas de 6"x12" ensayadas a compresión a edad de 07 días cumplen con el rango aceptable en fuerza individual de cilindro, todas son menores a 7.80% respecto a la resistencia a compresión promedio que es lo que se indica para muestras de 6"x12" en condiciones de laboratorio.

Tabla 31: Resistencia individual de probetas a edad de 14 días

RANGO ACEPTABLE SEGUN LA NTP. 339.034 DE FUERZA INDIVIDUAL (ENSAYO DE COMPRESION A EDAD DE 14 DIAS)							
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	DENOMINACION	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm2)	F' C Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE VARIACION DE F' C (%)	F' C NO VARIA MAS DEL 7.8% DEL F' C PROMEDIO	
PATRONES	A	PATRON (A) C.	34720	195.17	194.63	0.28	si cumple
	B	PATRON (B) C.	34300	195.40		0.39	si cumple
	C	PATRON (C) C.	34850	193.32		0.67	si cumple
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) C.	32890	181.85	186.63	2.56	si cumple
	B	JH 1H (B) C.	32600	183.86		1.48	si cumple
	C	JH 1H (C) C.	34540	194.16		4.04	si cumple
	A	JH 3H (A) C.	33230	184.34	183.92	0.23	si cumple
	B	JH 3H (B) C.	32790	181.90		1.10	si cumple
	C	JH 3H (C) C.	32350	185.53		0.87	si cumple
	A	JH 6H (A) C.	34080	185.36	178.55	3.82	si cumple
	B	JH 6H (B) C.	30080	172.51		3.38	si cumple
	C	JH 6H (C) C.	31730	177.77		0.43	si cumple
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) C.	34150	189.44	186.25	1.72	si cumple
	B	JV 1H (B) C.	33130	186.23		0.01	si cumple
	C	JV 1H (C) C.	32350	183.06		1.71	si cumple
	A	JV 3H (A) C.	31930	176.54	183.01	3.53	si cumple
	B	JV 3H (B) C.	32860	188.45		2.98	si cumple
	C	JV 3H (C) C.	32520	184.03		0.56	si cumple
	A	JV 6H (A) C.	30290	171.41	173.22	1.05	si cumple
	B	JV 6H (B) C.	30040	167.75		3.16	si cumple
	C	JV 6H (C) C.	31900	180.52		4.21	si cumple
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) C.	33750	188.46	184.81	1.98	si cumple
	B	JD 1H (B) C.	30900	174.86		5.38	si cumple
	C	JD 1H (C) C.	33770	191.10		3.40	si cumple
	A	JD 3H (A) C.	32300	182.78	181.92	0.47	si cumple
	B	JD 3H (B) C.	31340	176.76		2.84	si cumple
	C	JD 3H (C) C.	33130	186.23		2.37	si cumple
	A	JD 6H (A) C.	32300	179.77	167.13	7.56	si cumple
	B	JD 6H (B) C.	28870	161.21		3.54	si cumple
	C	JD 6H (C) C.	28440	160.40		4.03	si cumple

Fuente: Elaboración propia

Nuestras probetas de 6"x12" ensayadas a compresión a edad de 14 días cumplen con el rango aceptable en fuerza individual de cilindro, todas son menores a 7.80% respecto a la resistencia a compresión promedio que es lo que se indica para muestras de 6"x12" en condiciones de laboratorio.

Tabla 32: Resistencia individual de probetas a edad de 28 días

RANGO ACEPTABLE SEGUN LA NTP. 339.034 DE FUERZA INDIVIDUAL (ENSAYO DE COMPRESION A EDAD DE 28 DIAS)							
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	DENOMINACION	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm2)	F' C Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE VARIACION DE F' C (%)	F' C NO VARIA MAS DEL 7.8% DEL F' C PROMEDIO	
PATRONES	A	PATRON (A) C.	41410	229.72	229.60	0.05	si cumple
	B	PATRON (B) C.	40610	225.28		1.88	si cumple
	C	PATRON (C) C.	40770	233.82		1.84	si cumple
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) C.	39870	222.64	217.91	2.17	si cumple
	B	JH 1H (B) C.	38050	215.32		1.19	si cumple
	C	JH 1H (C) C.	38130	215.77		0.98	si cumple
	A	JH 3H (A) C.	34890	193.55	196.02	1.26	si cumple
	B	JH 3H (B) C.	34980	196.63		0.31	si cumple
	C	JH 3H (C) C.	34970	197.89		0.95	si cumple
	A	JH 6H (A) C.	33540	189.80	188.96	0.44	si cumple
	B	JH 6H (B) C.	33590	187.57		0.74	si cumple
	C	JH 6H (C) C.	33490	189.51		0.29	si cumple
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) C.	37040	206.15	210.05	1.86	si cumple
	B	JV 1H (B) C.	37690	210.47		0.20	si cumple
	C	JV 1H (C) C.	37860	213.53		1.66	si cumple
	A	JV 3H (A) C.	34180	185.91	191.73	3.04	si cumple
	B	JV 3H (B) C.	34420	197.40		2.96	si cumple
	C	JV 3H (C) C.	34250	191.89		0.08	si cumple
	A	JV 6H (A) C.	32140	177.70	182.83	2.80	si cumple
	B	JV 6H (B) C.	33440	188.60		3.16	si cumple
	C	JV 6H (C) C.	32410	182.19		0.35	si cumple
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) C.	35700	197.39	200.57	1.59	si cumple
	B	JD 1H (B) C.	35550	203.88		1.65	si cumple
	C	JD 1H (C) C.	35420	200.44		0.07	si cumple
	A	JD 3H (A) C.	33910	191.89	191.29	0.31	si cumple
	B	JD 3H (B) C.	33930	191.37		0.04	si cumple
	C	JD 3H (C) C.	33910	190.62		0.35	si cumple
	A	JD 6H (A) C.	31290	175.89	176.38	0.28	si cumple
	B	JD 6H (B) C.	31460	179.22		1.61	si cumple
	C	JD 6H (C) C.	31370	174.02		1.34	si cumple

Fuente: Elaboración propia

Nuestras probetas de 6"x12" ensayadas a compresión a edad de 28 días cumplen con el rango aceptable en fuerza individual de cilindro, todas son menores a 7.80% respecto a la resistencia a compresión promedio que es lo que se indica para muestras de 6"x12" en condiciones de laboratorio.

Tabla 33: Porcentaje de reducción en la resistencia a compresión de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 7 días.

PORCENTAJE DE DISMINUCION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LAS MUESTRAS CON JUNTA FRIA VS LAS MUESTRAS PATRON (A EDAD DE 7 DIAS)						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	F'c (kg/cm2)	F'c Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'c RESPECTO AL PATRON (%)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	166.81	168.51	
	B	cero horas	PATRON (B) C.	176.06		
	C	cero horas	PATRON (C) C.	162.67		
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	163.89	168.01	0.30
	B	1H	JH 1H (B) C.	172.05		
	C	1H	JH 1H (C) C.	168.08		
	A	3H	JH 3H (A) C.	158.90	159.61	5.28
	B	3H	JH 3H (B) C.	158.60		
	C	3H	JH 3H (C) C.	161.33		
	A	6H	JH 6H (A) C.	154.02	157.39	6.60
	B	6H	JH 6H (B) C.	160.77		
	C	6H	JH 6H (C) C.	157.38		
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	162.83	166.29	1.32
	B	1H	JV 1H (B) C.	171.12		
	C	1H	JV 1H (C) C.	164.92		
	A	3H	JV 3H (A) C.	161.90	159.37	5.43
	B	3H	JV 3H (B) C.	159.48		
	C	3H	JV 3H (C) C.	156.72		
	A	6H	JV 6H (A) C.	157.10	157.14	6.75
	B	6H	JV 6H (B) C.	160.06		
	C	6H	JV 6H (C) C.	154.25		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	158.26	165.08	2.04
	B	1H	JD 1H (B) C.	166.03		
	C	1H	JD 1H (C) C.	170.95		
	A	3H	JD 3H (A) C.	158.69	158.35	6.03
	B	3H	JD 3H (B) C.	156.62		
	C	3H	JD 3H (C) C.	159.74		
	A	6H	JD 6H (A) C.	138.32	144.66	14.15
	B	6H	JD 6H (B) C.	154.50		
	C	6H	JD 6H (C) C.	141.17		

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla que las probetas con junta fría horizontal, diagonal y vertical con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas, disminuyen su resistencia a compresión en relación al concreto patrón, estos valores corresponden a las muestras cilíndricas a edad de 7 días, siendo las más afectadas en su resistencia las muestras con juntas frías de tiempo de formación de 6 horas.

Tabla 34: Porcentaje de reducción en la resistencia a compresión de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 14 días.

PORCENTAJE DE DISMINUCION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LAS MUESTRAS CON JUNTA FRIA VS LAS MUESTRAS PATRON (A EDAD DE 14 DIAS)						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	F'c (kg/cm2)	F'c Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'c RESPECTO AL PATRON (%)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	195.17	194.63	
	B	cero horas	PATRON (B) C.	195.40		
	C	cero horas	PATRON (C) C.	193.32		
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	181.85	186.63	4.11
	B	1H	JH 1H (B) C.	183.86		
	C	1H	JH 1H (C) C.	194.16		
	A	3H	JH 3H (A) C.	184.34	183.92	5.50
	B	3H	JH 3H (B) C.	181.90		
	C	3H	JH 3H (C) C.	185.53		
	A	6H	JH 6H (A) C.	185.36	178.55	8.26
	B	6H	JH 6H (B) C.	172.51		
	C	6H	JH 6H (C) C.	177.77		
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	189.44	186.25	4.31
	B	1H	JV 1H (B) C.	186.23		
	C	1H	JV 1H (C) C.	183.06		
	A	3H	JV 3H (A) C.	176.54	183.01	5.97
	B	3H	JV 3H (B) C.	188.45		
	C	3H	JV 3H (C) C.	184.03		
	A	6H	JV 6H (A) C.	171.41	173.22	11.00
	B	6H	JV 6H (B) C.	167.75		
	C	6H	JV 6H (C) C.	180.52		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	188.46	184.81	5.05
	B	1H	JD 1H (B) C.	174.86		
	C	1H	JD 1H (C) C.	191.10		
	A	3H	JD 3H (A) C.	182.78	181.92	6.53
	B	3H	JD 3H (B) C.	176.76		
	C	3H	JD 3H (C) C.	186.23		
	A	6H	JD 6H (A) C.	179.77	167.13	14.13
	B	6H	JD 6H (B) C.	161.21		
	C	6H	JD 6H (C) C.	160.40		

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla que las probetas con junta fría horizontal, diagonal y vertical con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas, disminuyen su resistencia a compresión en relación al concreto patrón, estos valores corresponden a las muestras cilíndricas a edad de 14 días, siendo las más afectadas en su resistencia las muestras con juntas frías de tiempo de formación de 6 horas.

Tabla 35: Porcentaje de reducción en la resistencia a compresión de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 28 días

PORCENTAJE DE DISMINUCION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LAS MUESTRAS CON JUNTA FRIA VS LAS MUESTRAS PATRON (A EDAD DE 28 DIAS)						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	F'c (kg/cm2)	F'c Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'c RESPECTO AL PATRON (%)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) C.	229.72	229.60	
	B	cero horas	PATRON (B) C.	225.28		
	C	cero horas	PATRON (C) C.	233.82		
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) C.	222.64	217.91	5.09
	B	1H	JH 1H (B) C.	215.32		
	C	1H	JH 1H (C) C.	215.77		
	A	3H	JH 3H (A) C.	193.55	196.02	14.63
	B	3H	JH 3H (B) C.	196.63		
	C	3H	JH 3H (C) C.	197.89		
	A	6H	JH 6H (A) C.	189.80	188.96	17.70
	B	6H	JH 6H (B) C.	187.57		
	C	6H	JH 6H (C) C.	189.51		
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) C.	206.15	210.05	8.52
	B	1H	JV 1H (B) C.	210.47		
	C	1H	JV 1H (C) C.	213.53		
	A	3H	JV 3H (A) C.	185.91	191.73	16.49
	B	3H	JV 3H (B) C.	197.40		
	C	3H	JV 3H (C) C.	191.89		
	A	6H	JV 6H (A) C.	177.70	182.83	20.37
	B	6H	JV 6H (B) C.	188.60		
	C	6H	JV 6H (C) C.	182.19		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) C.	197.39	200.57	12.65
	B	1H	JD 1H (B) C.	203.88		
	C	1H	JD 1H (C) C.	200.44		
	A	3H	JD 3H (A) C.	191.89	191.29	16.69
	B	3H	JD 3H (B) C.	191.37		
	C	3H	JD 3H (C) C.	190.62		
	A	6H	JD 6H (A) C.	175.89	176.38	23.18
	B	6H	JD 6H (B) C.	179.22		
	C	6H	JD 6H (C) C.	174.02		

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla que las probetas con junta fría horizontal, diagonal y vertical con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas, disminuyen su resistencia a compresión en relación al concreto patrón, estos valores corresponden a las muestras cilíndricas a edad de 28 días, siendo las más afectadas en su resistencia las muestras con juntas frías de tiempo de formación de 6 horas.

4.5 Análisis de los Resultados de muestras sometidos a Ensayo de compresión

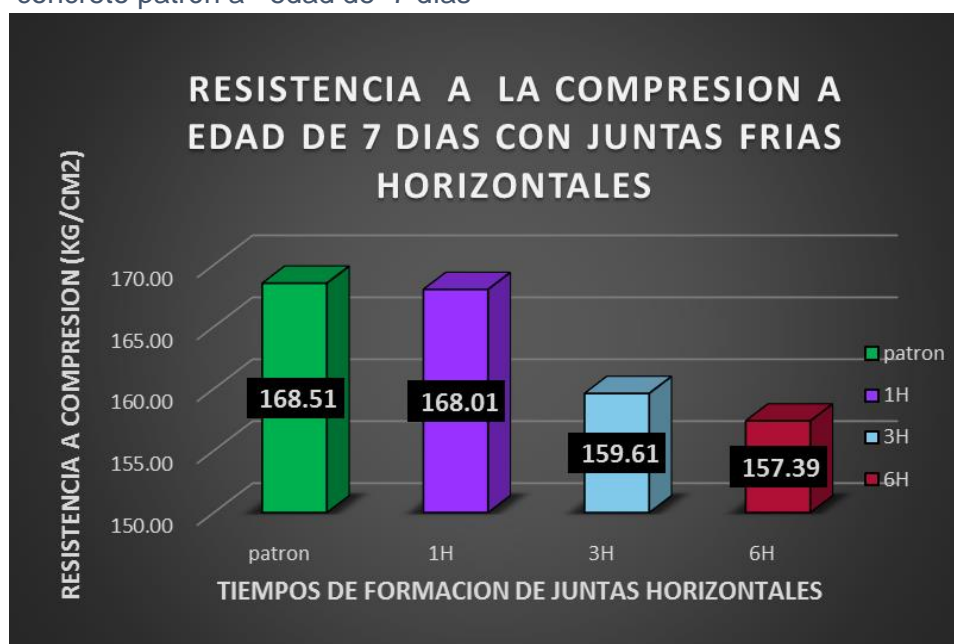
Análisis de Muestra sometidas a ensayo de resistencia a compresión a edad de 7 días.

Tabla 36: Reducción de la $f'c$ de las probetas con juntas frías en relación al concreto patrón a edad de 7 días.

RESISTENCIA A COMPRESION A EDAD DE 7 DIAS		
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	F'c Promedio (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'c RESPECTO AL PATRON (%)
patrón	168.51	
1H	168.01	0.30
3H	159.61	5.28
6H	157.39	6.60
1V	166.29	1.32
3V	159.37	5.43
6V	157.14	6.75
1D	165.08	2.04
3D	158.35	6.03
6D	144.66	14.15

Fuente: Elaboración propia

Grafico 3: Variación de la resistencia a compresión, de las probetas con junta fría horizontal, con distintos periodos de formación respecto al concreto patrón a edad de 7 días

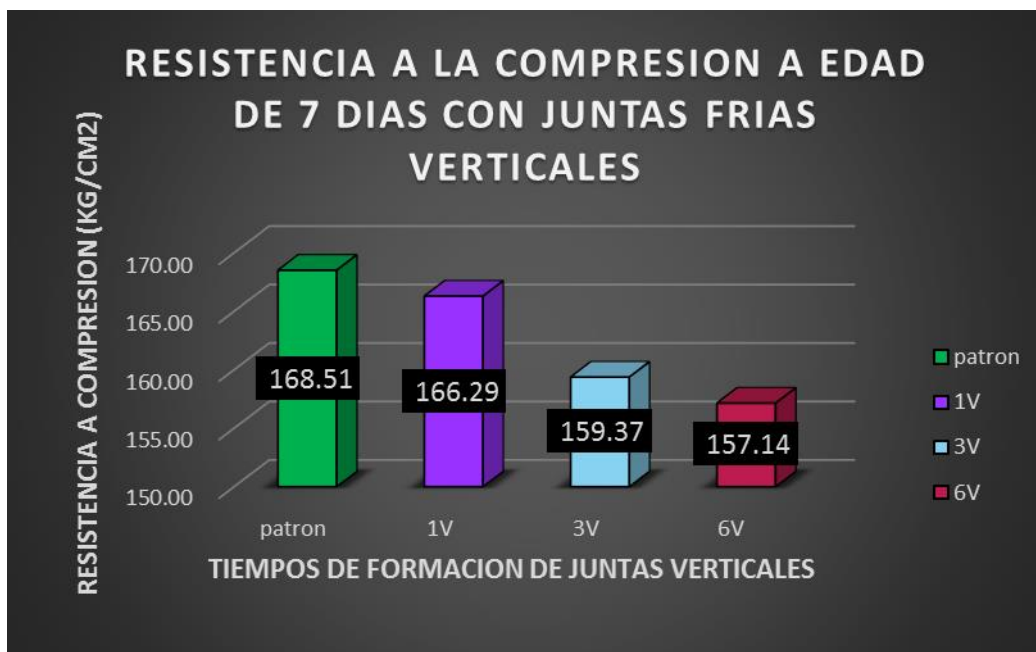


Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probetas patron y las probetas con junta fria horizontal con periodo de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 dias, donde principalmente se observa que a mayor tiempo de formacion de la junta, se muestra una menor $f'c$ por que la junta fria horizontal de 1 hora es la que se acerca mas al valor de la resistencia obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria horizontal de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=168.51\text{kg/cm}^2$ siendo el punto mas alto y la junta fria horizontal con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=157.39\text{kg/cm}^2$ siendo el punto mas bajo.

Grafico 4: Variación de la resistencia a compresión, de las probetas con junta fría vertical, con distintos periodos de formación respecto al concreto patrón a edad de 7 días

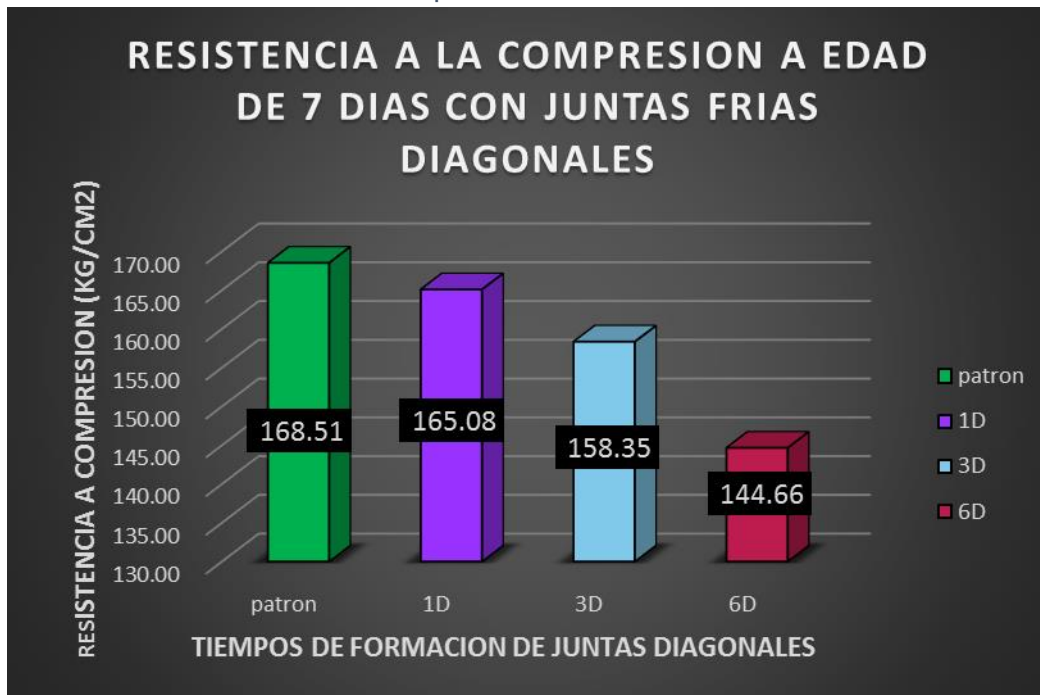


Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probeta patron y las probetas con junta fria vertical con periodos de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 dias, donde principalmente se observa que a mayor periodo de formacion de la junta, se muestra menor $f'c$ por que la junta fria vertical de 1 hora es la que se acerca mas al valor a la resistencia obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria vertical de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=168.51\text{kg/cm}^2$ siendo el punto mas alto y la junta fria vertical con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=157.14\text{kg/cm}^2$ siendo el punto mas bajo.

Grafico 5: Variación de la resistencia a compresión, de las probetas con junta fría diagonal, con distintos periodos de formación respecto al concreto patrón a edad de 7 días

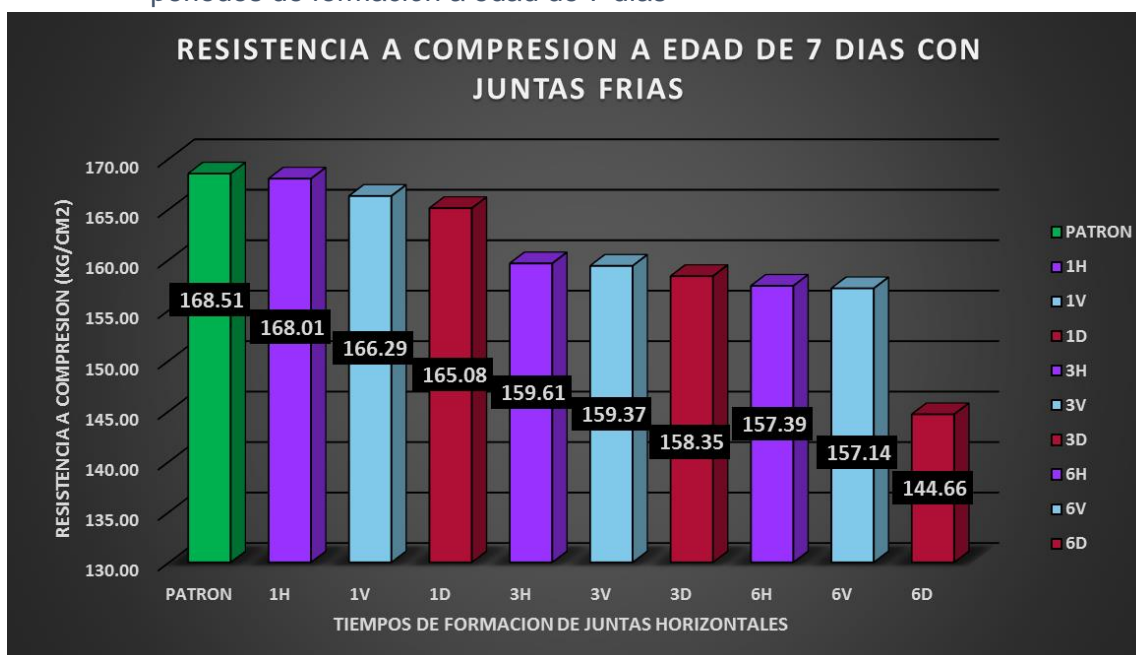


Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probeta patron y las probetas con junta fria diagonal con periodo de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 dias, donde principalmente se observa que a mayor periodo de formacion de la junta, se muestra menor $f'c$ por que la junta fria diagonal de 1 hora es la que se acerca mas al valor a la resistencia obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria daigonal de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=168.51\text{kg/cm}^2$ siendo el punto mas alto y la junta fria diagonal con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=144.66\text{ kg/cm}^2$ siendo el punto mas bajo.

Grafico 6: Variación de resistencia a compresión de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con distintos periodos de formación a edad de 7 días

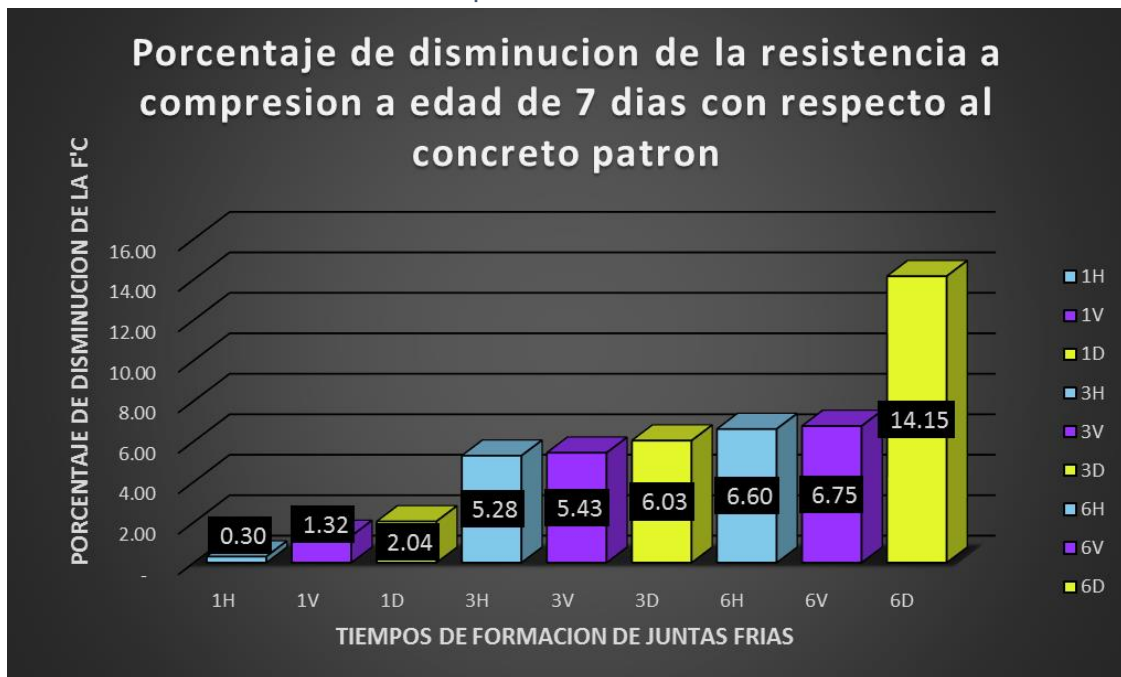


Fuente: Elaboración propia

En el grafico se puede observar la resistencia a compresion de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 días , donde principalmente se observa que las juntas frías horizontales son las que pierden menos resistencia, seguidas de las juntas frías verticales y finalmente las juntas frías diagonales son las que presentan mayor pérdida de resistencia, esto referido a periodos de formación 1,3 y 6 horas, siendo incluso la junta fría diagonal con periodo de formación de 6 horas el que presenta alta pérdida de $f'c$ respecto a la muestra patrón

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=168.51\text{kg/cm}^2$ siendo el punto mas alto, seguido de la muestra con junta fria horizontal y con periodo de formacion de 1 hora, con una $f'c=168.01\text{ kg/cm}^2$, siendo esta la muestra con junta fria de mayor $f'c$ y finalmente la muestra con junta fria diagonal y con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=144.66\text{ kg/cm}^2$ siendo el que presenta mayor perdida de resistencia,todo esto respecto a las muestras ensayadas a 7 días de edad.

Grafico 7: Porcentaje de reducción de la f'c de las probetas con juntas frías en relación a la muestra patrón a edad de 07 días.



Fuente: Elaboración propia

Se observa el porcentaje de disminución de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodo de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 07 días. Se ve que la junta fría horizontal con periodo de formación de una hora solo tiene un 0.30% de disminución de f'c en relación al concreto patrón, siendo este el de menor porcentaje de disminución y la junta fría diagonal con tiempo de formación de 6 horas tiene un disminución de 14.15% respecto a la muestra Patrón siendo este el mayor valor de disminución.

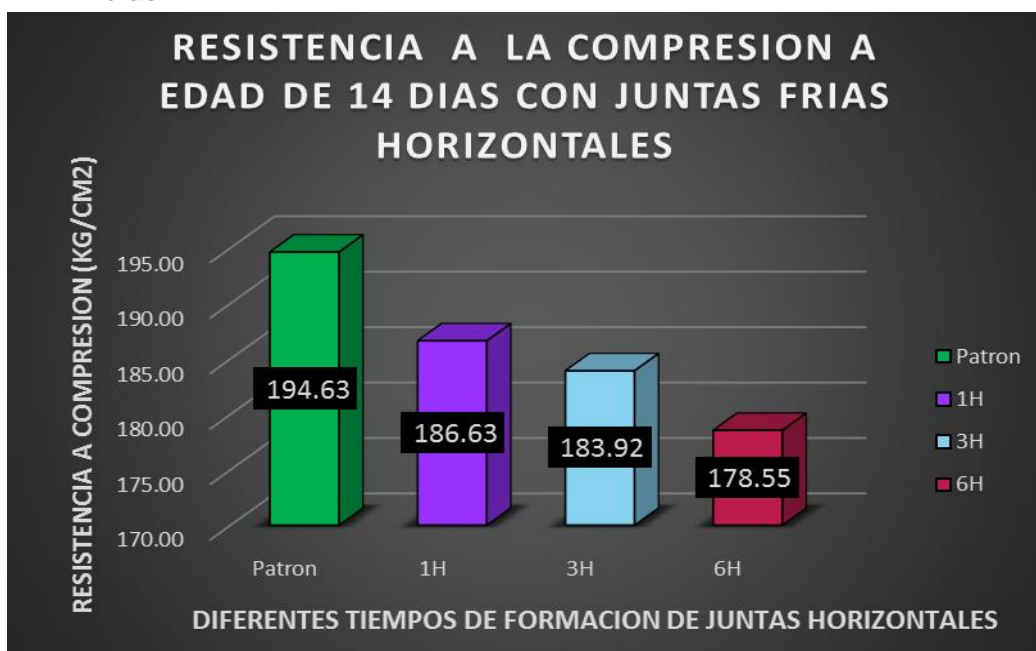
Análisis de Muestra sometidas a ensayo de resistencia a compresión a edad de 14 días.

Tabla 37: Reducción de f'c de las probetas con juntas frías en relación al concreto patrón a edad de 14 días.

RESISTENCIA A COMPRESION A EDAD DE 14 DIAS		
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	F' C Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F' C RESPECTO AL PATRON (%)
Patrón	194.63	
1H	186.63	4.11
3H	183.92	5.50
6H	178.55	8.26
1V	186.25	4.31
3V	183.01	5.97
6V	173.22	11.00
1D	184.81	5.05
3D	181.92	6.53
6D	167.13	14.13

Fuente: Elaboración propia

Grafico 8: Variación de la f'c de las probetas con junta fría horizontal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 14 días

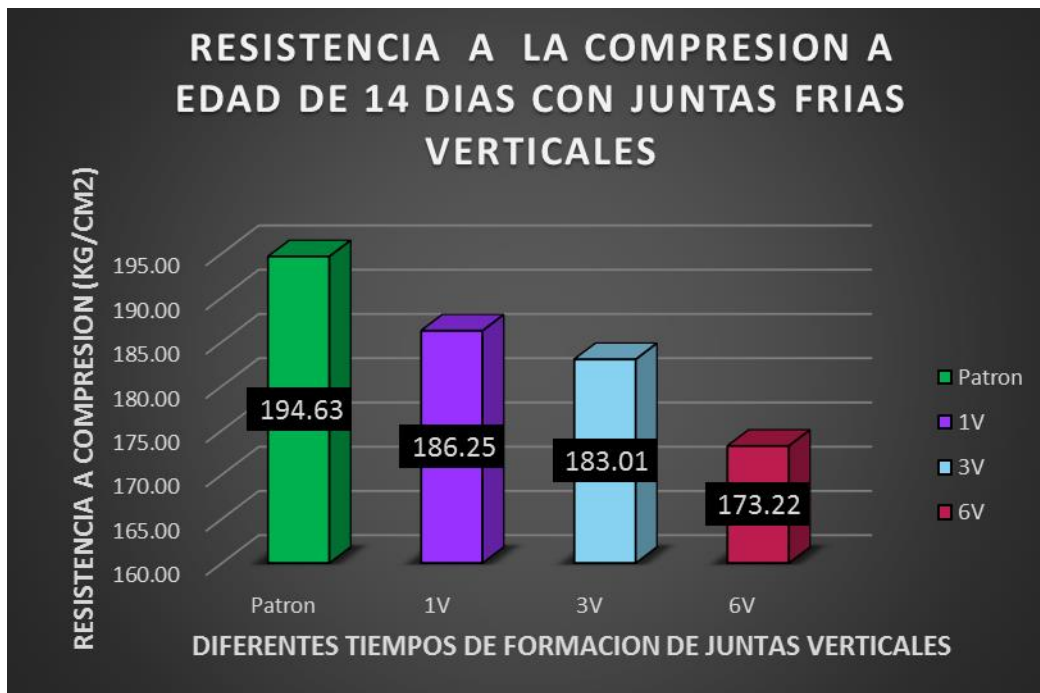


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar probetas las resistencias a compresion de la concreto patron y las probetas con junta fria horizontal con periodo de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 dias, donde principalmente se observa que a mayor periodo de formacion de la junta, se muestra menor resistencia a compresion por que la junta fria horizontal de 1 hora es la que se acerca mas al valor de la $f'c$ obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria horizontal de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=194.63$ kg/cm² siendo el punto mas alto y la junta fria horizontal con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=173.22$ kg/cm² siendo el punto mas bajo.

Grafico 9: Variación de la $f'c$ de las probetas con junta fría vertical, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 14 días

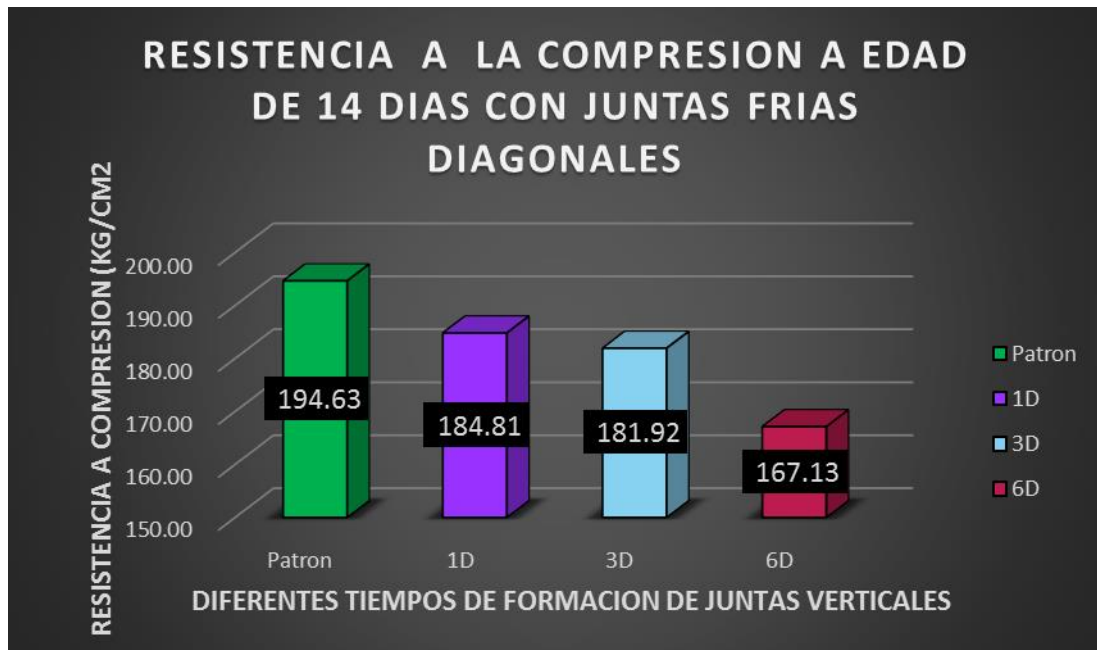


Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probeta patron y las probetas con junta fria vertical con periodos de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 dias, donde principalmente se observa que a mayor tiempo de formacion de la junta, se muestra menor $f'c$ por que la junta fria vertical de 1 hora es la que se acerca mas al valor de la $f'c$ obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria vertical de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=194.63 \text{ kg/cm}^2$ siendo el punto mas alto y la junta fria vertical con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=173.22 \text{ kg/cm}^2$ siendo el punto mas bajo.

Grafico 10: Variación de la $f'c$ de las probetas con junta fría diagonal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 14 días

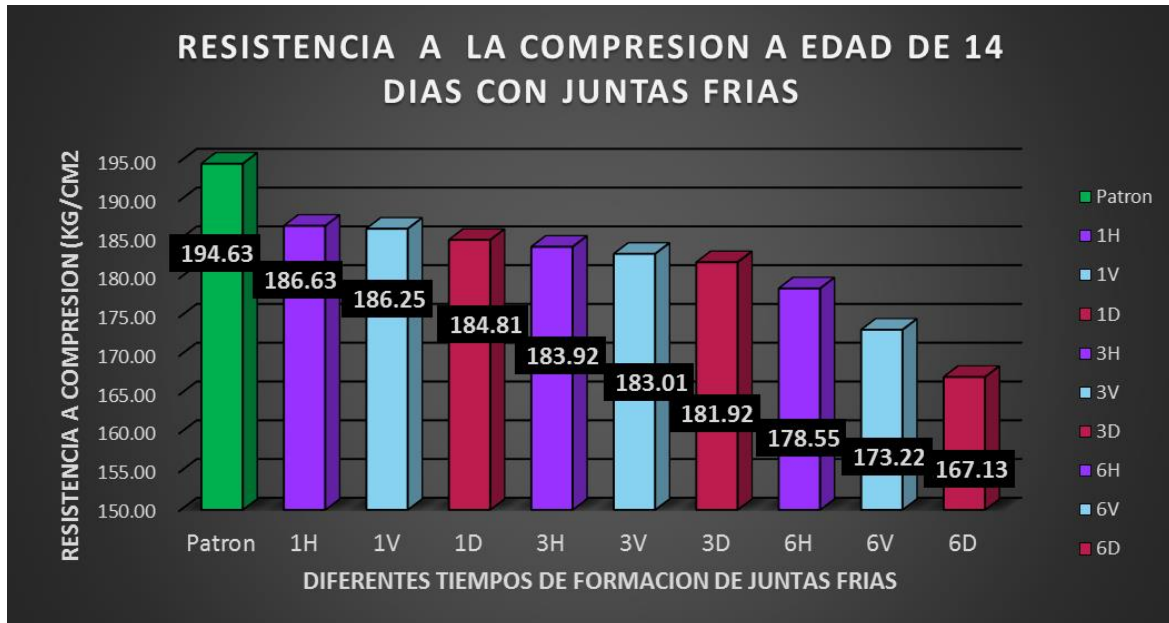


Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probetas patron y las probetas con junta fria diagonal con periodos de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días, donde principalmente se observa que a mayor tiempo de formacion de la junta, se muestra menor $f'c$ por que la junta fria diagonal de 1 hora es la que se acerca mas al valor de la $f'c$ obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria daigonal de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=194.63 \text{ kg/cm}^2$ siendo el punto mas alto y la junta fria diagonal con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=167.13 \text{ kg/cm}^2$ siendo el punto mas bajo.

Grafico 11: Variación de $f'c$ a compresión de la probetas patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con distintos periodos de formación a edad de 14 días

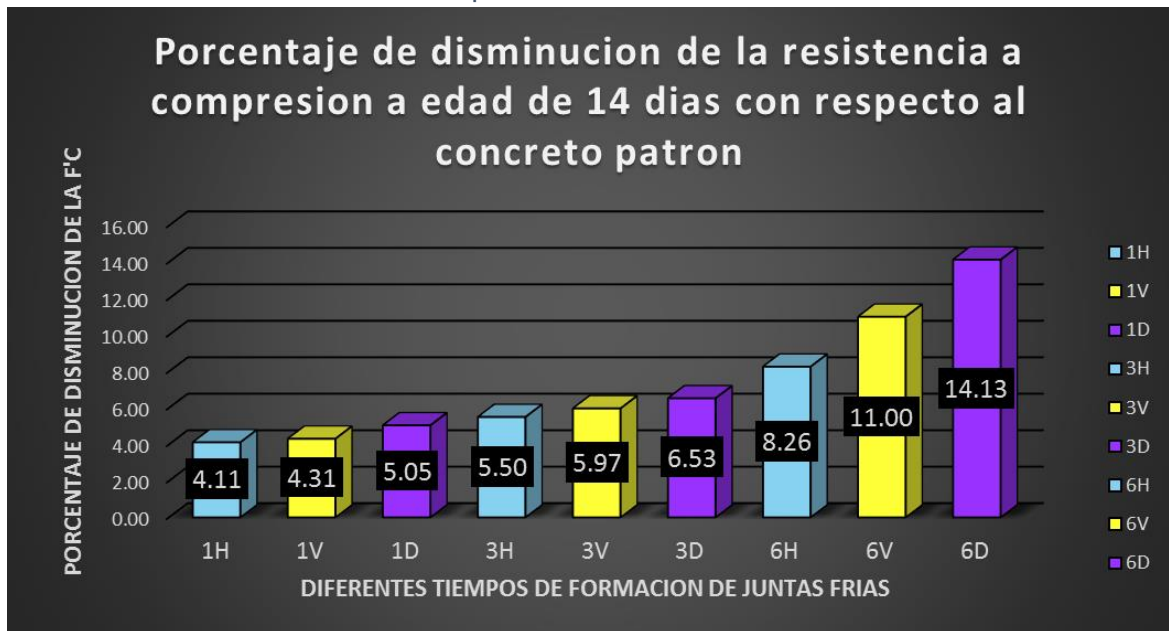


Fuente: Elaboración propia

En el grafico se puede observar la $f'c$ de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días, donde principalmente se observa que las juntas frías horizontales son la que pierden menos resistencia, seguidas de las juntas frías verticales y finalmente las juntas frías diagonales son las que presentan mayor pérdida de resistencia, esto referido a periodos de formación de 1,3 y 6 horas, siendo incluso la junta fría diagonal con periodo de formación de 6 horas el que presenta mayor pérdida de $f'c$ respecto a la muestra patrón

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una de $f'c=194.63$ kg/cm² siendo el punto mas alto, seguido de la muestra con junta fria horizontal y con periodo de formacion de 1 hora, con una $f'c=186.63$ kg/cm², siendo esta la muestra con junta fria de mayor $f'c$ y finalmente la probeta con junta fria diagonal y con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=167.13$ kg/cm² siendo el que presenta mayor perdida de resistencia, todo esto respecto a las muestras ensayadas a 14 dias de edad.

Grafico 12: Porcentaje de reducción de f'c de las muestras con juntas frías en relación a la muestra patrón a edad de 14 días.



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se observa el porcentaje de disminución de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodo de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días. Se ve que la junta fria horizontal con periodo de formacion de una hora solo tiene un 4.11% de reduccion de f'c en relacion al concreto patron, siendo este el de menor porcentaje de disminucion y la junta fria diagonal con periodo de formacion de 6 horas tiene una reduccion de 14.13% respecto a la muestra Patron siendo este el mayor valor de disminucion.

Análisis de Muestra sometidas a ensayo de resistencia a compresión a edad de 28 días.

Tabla 38: Reducción de la f'c de las probetas con juntas frías en relación al concreto patrón a edad de 28 días

RESISTENCIA A COMPRESION A EDAD DE 28 DIAS		
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	F'C Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'C RESPECTO AL PATRON (%)
Patrón	229.60	
1H	217.91	5.09
3H	196.02	14.63
6H	188.96	17.70
1V	210.05	8.52
3V	191.73	16.49
6V	182.83	20.37
1D	200.57	12.65
3D	191.29	16.69
6D	176.38	23.18

Fuente: Elaboración propia

Grafico 13: Variación de la f'c a compresión, de las probetas con junta fría horizontal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 28 días

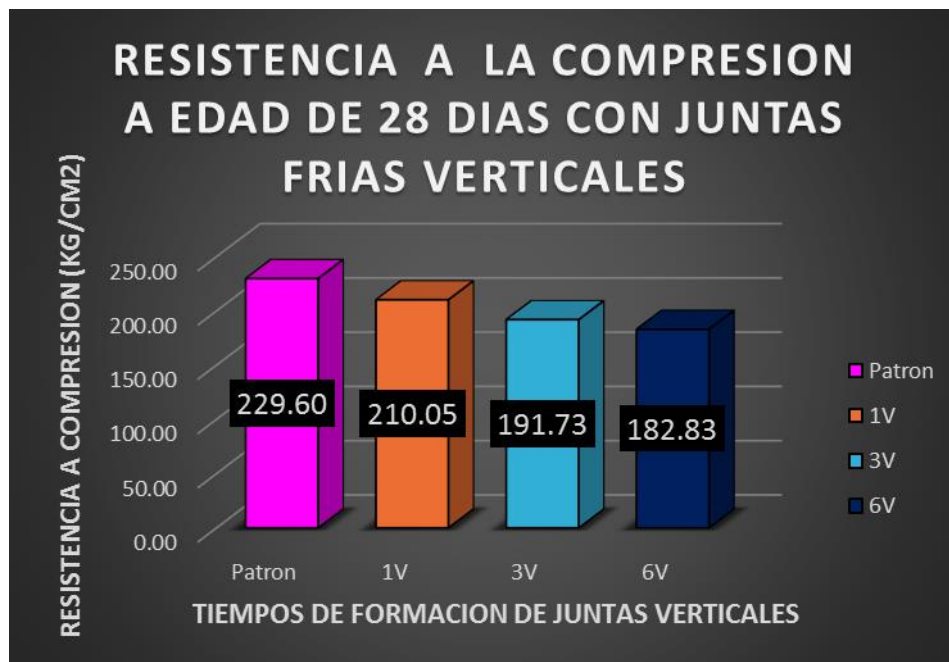


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar las resistencias a compresion de la probeta patron y las probetas con junta fria horizontal con periodo de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 dias, donde principalmente se observa que a mayor tiempo de formacion de la junta, se muestra menor $f'c$ por que la junta fria horizontal de 1 hora es la que se acerca mas al valor a la resistencia obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria horizontal de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=229.60$ kg/cm² siendo el punto mas alto y la junta fria horizontal con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=188.96$ kg/cm² siendo el punto mas bajo.

Grafico 14: Variación de la $f'c$ a compresión, de las probetas con junta fría vertical, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 28 días



Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probeta patron y las probetas con junta fria vertical con periodo de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 dias, donde principalmente se observa que a mayor periodo de formacion de la junta, se muestra menor $f'c$ por que la junta fria vertical de 1 hora es la que se acerca mas al valor a la resistencia obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria vertical de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=229.60$ kg/cm² siendo el punto mas alto y la junta fria vertical con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=182.83$ kg/cm² siendo el punto mas bajo.

Grafico 15: Variación de la $f'c$ a compresión, de las probetas con junta fría diagonal, con distintos periodos de formación en relación al concreto patrón a edad de 28 días



Fuente: Elaboración propia

En el grafico muestra las resistencias a compresion de la probeta patron y las probetas con junta fria diagonal con periodo de formacion de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 dias, donde principalmente se observa que a mayor tiempo de formacion de la junta, se muestra menor resistencia a compresion por que la junta fria diagonal de 1 hora es la que se acerca mas al valor a la resistencia obtenida en la muestra patron, mientras la junta fria daigonal de 6 horas es la de menor resistencia.

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=229.60$ kg/cm² siendo el punto mas alto y la junta fria diagonal con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=176.38$ kg/cm² siendo el punto mas bajo.

Grafico 16: Variación de $f'c$ a compresión de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con diferentes tiempos de formación a edad de 28 días

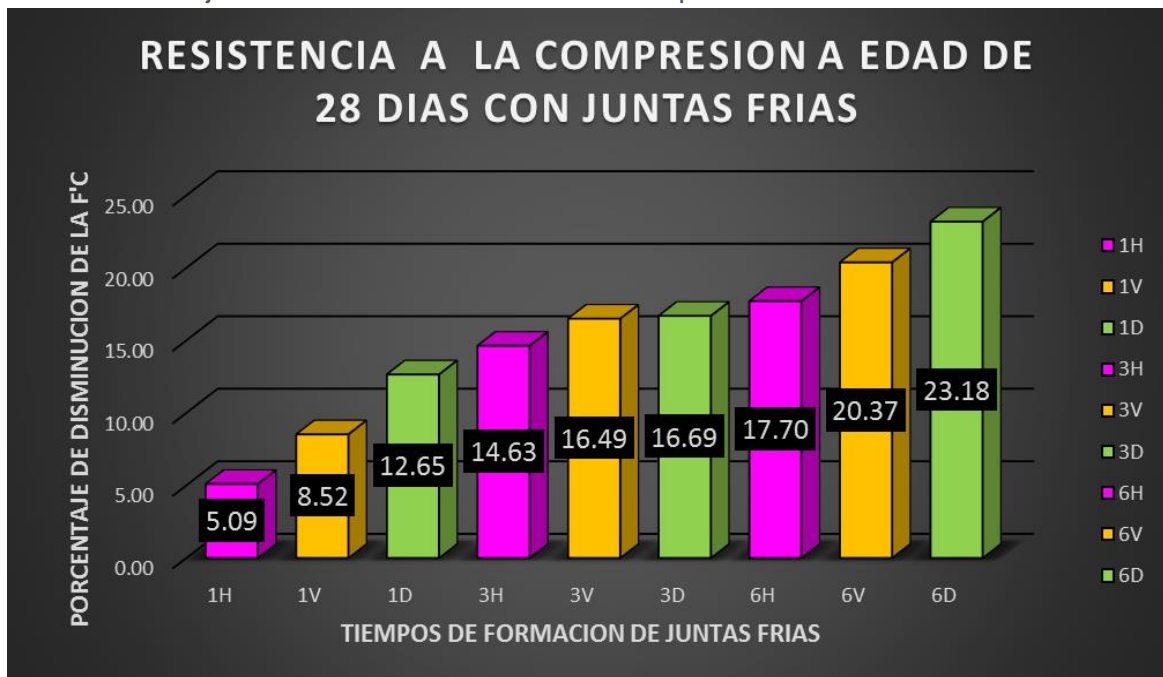


Fuente: Elaboración propia

En el grafico se puede observar la $f'c$ de la probeta patrón y las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 días, donde principalmente se observa que las juntas frías horizontales son la que pierden menos resistencia, seguidas de las juntas frías verticales y finalmente las juntas frías diagonales son las que presentan mayor pérdida de resistencia, esto referido a periodos de formación 1,3 y 6 horas, siendo incluso la junta fría diagonal con periodo de formación de 6 horas el que presenta mayor pérdida de $f'c$ en relacion a la muestra patrón

Se observa que tiene una relacion lineal descendente donde la muestra patron tiene una $f'c=229.60$ kg/cm2 siendo el punto mas alto, seguido de la muestra con junta fria horizontal y periodo de formacion de 1 hora, con $f'c=217.91$ kg/cm2, siendo esta la muestra con junta fria de mayor $f'c$ y finalmente la muestra con junta fria diagonal y con periodo de formacion de 6 horas tiene una $f'c=176.38$ kg/cm2 siendo el que presenta mayor perdida de resistencia, todo esto respecto a las muestras ensayadas a 28 días de edad.

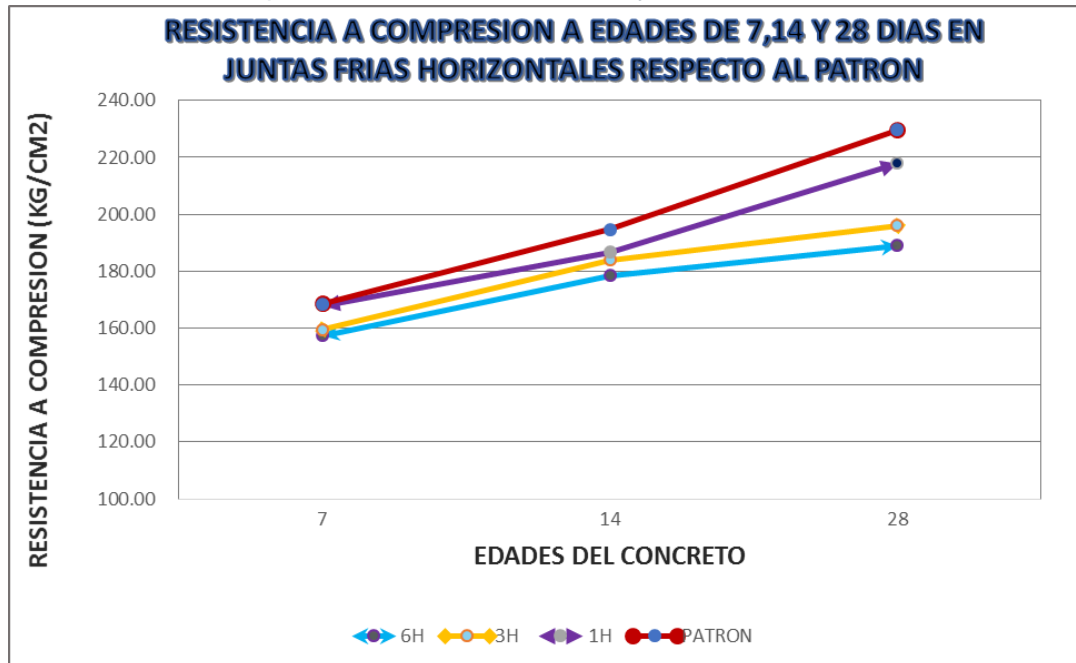
Grafico 17: Porcentaje de reducción de la f'c a compresión de las probetas con juntas frías en relación a la muestra patrón a edad de 28 días.



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se observa el porcentaje de disminución de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con tiempo de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 días. Se ve que la junta fria horizontal con periodo de formacion de una hora solo tiene un 5.09% de reduccion de f'c en relacion al concreto patron, siendo este el de menor porcentaje de disminucion y la junta fria diagonal con periodo de formacion de 6 horas tiene un reduccion de 23.18% respecto a la muestra Patron siendo este el mayor valor de disminucion

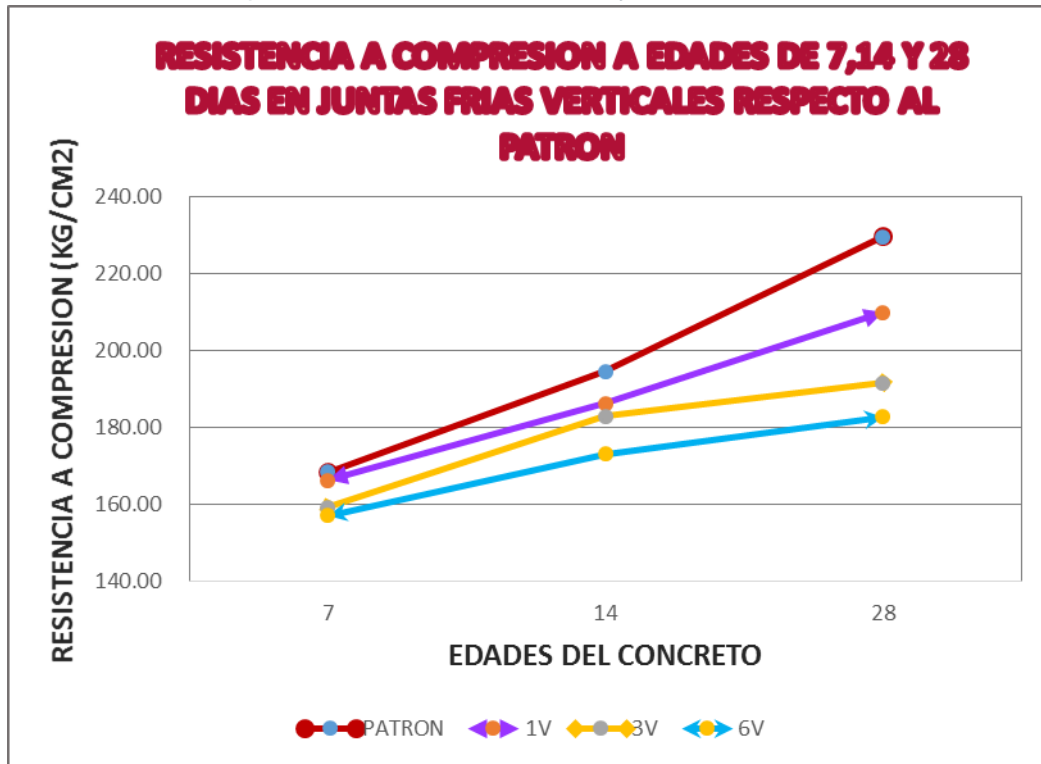
Grafico 18: Resistencia a compresión de las probetas patrón vs las muestras con junta fría horizontal con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y la evolución que tienen a edades de 7,14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se observa que las muestras con junta horizontal de 6 horas siempre son las de menor resistencia a edad de 7,14 y 28 días, tambien se observa que la junta horizontal de una hora a edad de 7 días es muy cercana a la resistencia de la muestra patron de la misma edad ,y por ultimo se observa que la evolucion del concreto a edad de 7 y 14 días tanto para la muestra patron y para las juntas frias horizontales tienen un crecimiento similar, pero a edad de 28 días las juntas horizontales de 3 horas y de 6 horas tienden a disminuir su resistencia de una manera mas pronunciada en relacion al concreto patron.

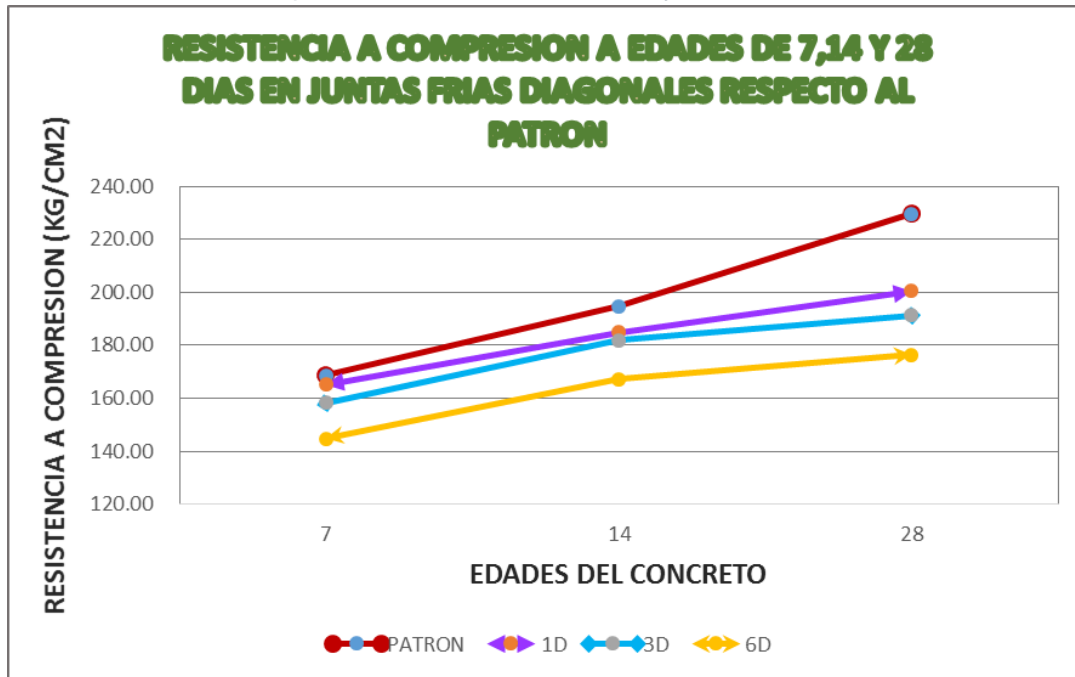
Grafico 19: Resistencia a compresión de las probetas patrón vs las probetas con junta fría vertical con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y la evolución que tienen a edades de 7,14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se observa que las muestras con junta horizontal de 6 horas siempre son las de menor resistencia a edad de 7,14 y 28 días, tambien se observa que la junta vertical de una hora a edad de 7 días es muy cercana a la resistencia de la muestra patron de la misma edad ,y por ultimo se observa que respecto a la evolucion del concreto a la edad de 28 días es cuando las muestras con juntas frias verticales de 1,3 y 6 horas de formacion disminuen mas la resistencia en relacion al patron.

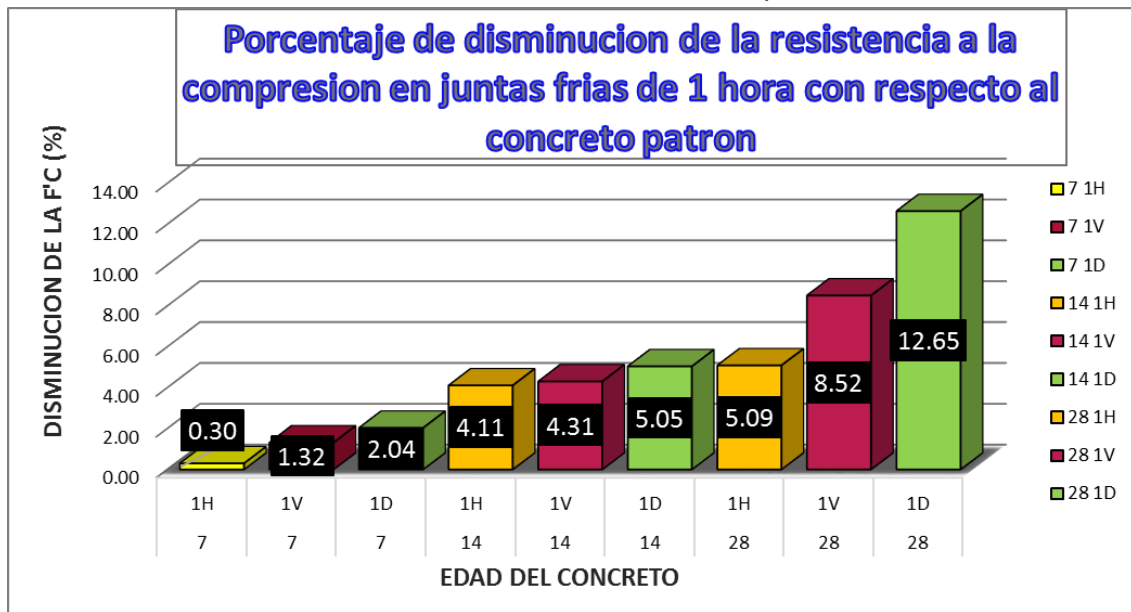
Grafico 20: Resistencia a compresión de las muestras patrón vs las probetas con junta fría diagonal con periodos de formación de 1,3 y 6 horas y la evolución que tienen a edades de 7,14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se observa que las muestras con junta horizontal de 6 horas siempre son las de menor resistencia a edad de 7,14 y 28 días, también se observa que la junta diagonal de una hora a edad de 7 días es muy cercana a la resistencia de la muestra patrón de la misma edad, se observa también que respecto a la evolución del concreto a la edad de 28 días es cuando las muestras con juntas frías diagonales de 1,3 y 6 horas de formación disminuyen más la resistencia respecto al patrón. Y por último se observa que la evolución de la junta fría diagonal de 1 hora y de 3 horas son similares.

Grafico 21: Porcentaje de reducción en la f'c de las juntas frías, con periodos de formación de 1 hora en relación al concreto patrón.

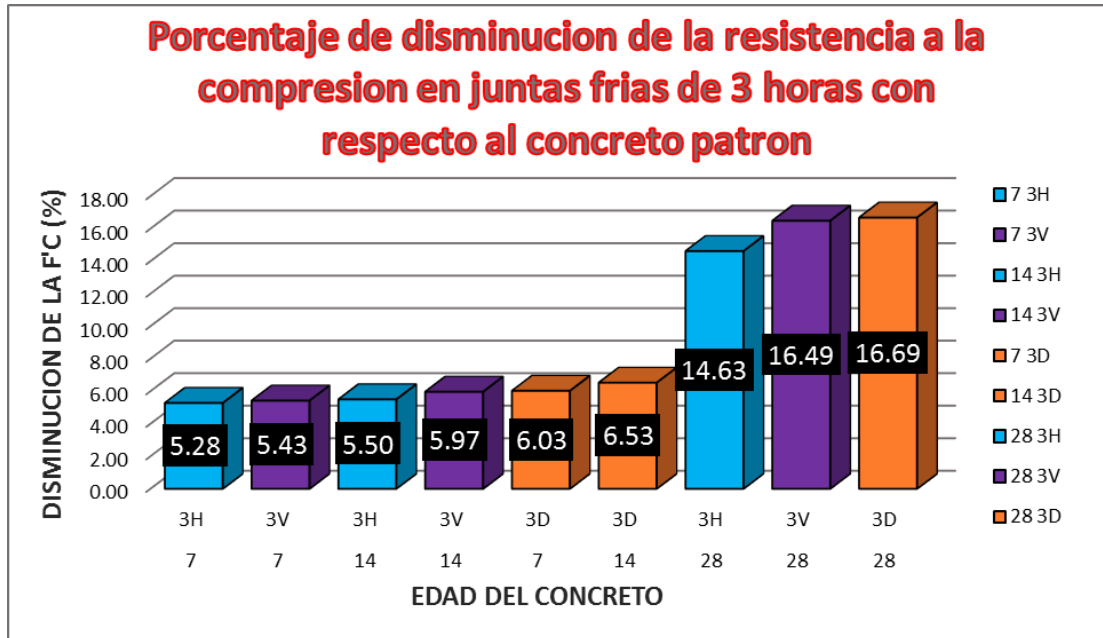


Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el grafico se observa que las barras de color amarillo representan a las juntas frías horizontales con periodo de formación de 1 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 5.09%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías horizontales de una hora de formación se da a los 28 dias de edad.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color rojo oscuro representan a las juntas frías verticales con periodo de formación de 1 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 8.52%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías verticales de una hora de formación se da a los 28 dias de edad.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de verde representan a las juntas frías diagonales con periodo de formación de 1 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 12.65%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías diagonales de una hora de formación se da a los 28 dias de edad y se afirma también

que la junta fría diagonal es la que tiene mayor pérdida de resistencia respecto a las juntas horizontales y verticales

Grafico 22: Porcentaje de reducción en la f'c de las juntas frías, con periodos de formación de 3 horas en relación al concreto patrón.

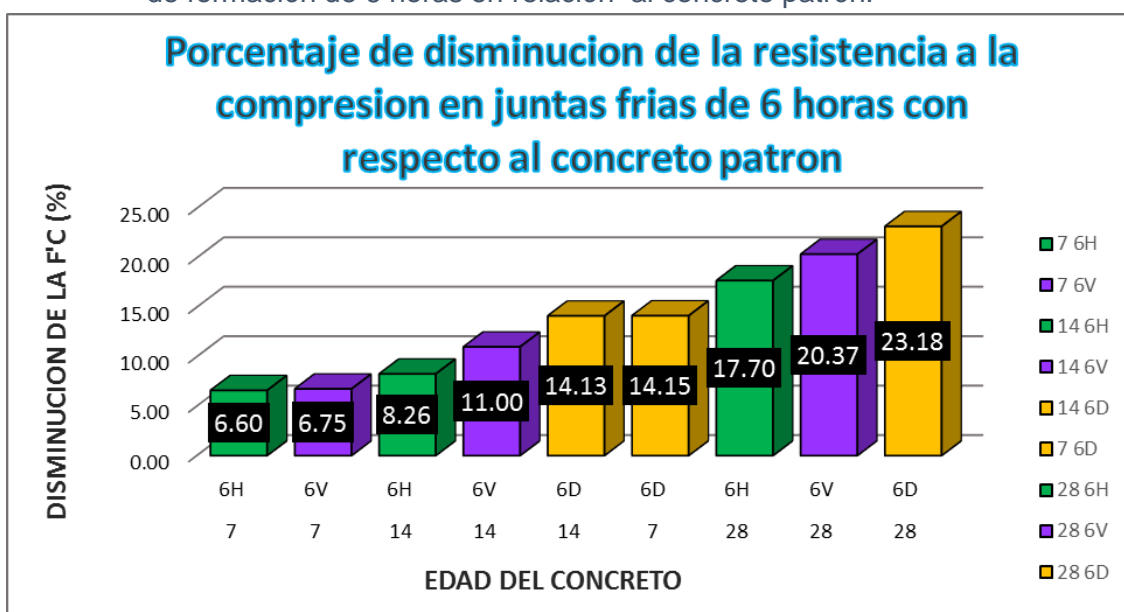


Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el grafico se observa que las barras de color celeste representan a las juntas frías horizontales con tiempos de formación de 3 horas a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 14.63%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías horizontales de 3 horas de formación se da a los 28 días de edad. Y que a edad de 28 días se produce un aumento en la pérdida de f'c de más del doble respecto a las muestras de 14 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color morado representan a las juntas frías verticales con tiempos de formación de 3 horas a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 16.49%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías verticales de 3 horas de formación se da a los 28 días de edad. Y que a edad de 28 días se produce un aumento en la pérdida de f'c de más del doble respecto a las muestras de 14 días.

- ✓ En el gráfico se observa que las barras de color naranja representan a las juntas frías diagonales con tiempos de formación de 3 horas a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 16.69%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías diagonales de 3 horas de formación se da a los 28 días de edad. Y que a edad de 28 días se produce un aumento en la pérdida de f'c de más del doble respecto a las muestras de 14 días.

Grafico 23: Porcentaje de reducción en la f'c de las juntas frías, con periodo de formación de 6 horas en relación al concreto patrón.



Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el gráfico se observa que las barras de color verde representan a las juntas frías horizontales con tiempos de formación de 6 horas a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 17.70%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías horizontales de 6 horas de formación se da a los 28 días de edad.
- ✓ En el gráfico se observa que las barras de color morado representan a las juntas frías verticales con tiempos de formación de 6 horas a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se

produce el mayor porcentaje de disminución con un 20.37%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías verticales de 6 horas de formación se da a los 28 días de edad.

- ✓ En el gráfico se observa que las barras de color mostaza representan a las juntas frías diagonales con tiempos de formación de 6 horas a edades de 7, 14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de disminución con un 23.18%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia en las juntas frías diagonales de 6 horas de formación se da a los 28 días de edad.

Finalmente se ve que la mayor pérdida de resistencia se da en las muestras con juntas frías horizontales, verticales y diagonales a la edad de 28 días. Y siendo la junta fría diagonal la que pierde más resistencia con respecto a la muestra patrón.

4.6 Resultados de muestras sometidos a Ensayo a tracción indirecta

La resistencia a tracción por compresión diametral de la probeta se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = 2P/\pi Ld$$

Dónde:

T: Resistencia a la tracción por compresión diametral, psi (kPa).

P: Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo, lbf (kN).

L: Longitud, pulg, (mm).

D: Diámetro, pulg, (mm).

Tabla 39: Relación (L / D) de las probetas preparadas para ensayo a T.I a edad de 7 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 7 DIAS (RELACION L/D)														
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				DIAMETRO PROMEDIO	ALTURA (CM)			ALTURA PROMEDIO (cm)	FACTOR L/D		
			a	b	c	d		a	b	c				
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	15.00	15.20	15.20	15.10	15.13	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	14.90	15.10	15.10	15.00	15.03	30.20	30.20	30.10	30.17	2.01	SI CUMPLE
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	15.10	15.20	15.20	15.30	15.20	29.90	29.90	30.00	29.93	1.97	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	15.10	14.90	14.90	15.10	15.00	30.00	30.10	30.05	30.05	2.00	SI CUMPLE
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	15.10	14.90	14.90	15.10	15.00	30.00	30.10	30.05	30.05	2.00	SI CUMPLE
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.20	15.10	30.40	30.40	30.40	30.40	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.10	30.20	30.15	30.15	2.01	SI CUMPLE
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	14.90	14.90	15.00	15.00	14.95	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	15.00	14.80	15.00	14.90	14.93	30.10	30.10	30.00	30.07	2.01	SI CUMPLE
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	14.90	15.10	15.10	15.00	15.03	29.90	30.20	30.00	30.03	2.00	SI CUMPLE
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	15.10	14.90	15.10	15.00	15.03	30.10	30.10	30.00	30.07	2.00	SI CUMPLE
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	15.00	15.20	15.30	15.00	15.13	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	15.10	15.10	15.20	15.00	15.10	30.10	30.10	30.10	30.10	1.99	SI CUMPLE
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	14.90	15.20	15.20	14.90	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.20	15.00	15.30	15.20	15.18	30.30	30.20	30.20	30.23	1.99	SI CUMPLE
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	14.90	15.10	15.10	14.90	15.00	30.20	30.00	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.20	15.08	30.10	30.00	30.00	30.03	1.99	SI CUMPLE
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	15.00	15.10	15.00	15.00	15.03	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	15.20	15.30	15.20	15.30	15.25	30.50	30.50	30.50	30.50	2.00	SI CUMPLE
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	15.00	15.20	15.20	15.00	15.10	30.00	30.20	30.00	30.07	1.99	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	15.30	15.00	15.20	15.00	15.13	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	15.00	14.90	14.80	15.00	14.93	30.00	30.00	30.10	30.03	2.01	SI CUMPLE
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	15.00	15.10	15.20	15.00	15.08	30.20	30.20	30.10	30.17	2.00	SI CUMPLE
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	15.10	15.00	15.10	15.00	15.05	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	15.20	15.10	15.30	15.30	15.23	30.10	30.10	30.10	30.10	1.98	SI CUMPLE
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	14.90	15.20	15.20	15.10	15.10	30.10	30.10	30.10	30.10	1.99	SI CUMPLE
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	15.00	15.10	15.30	15.00	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.00	15.05	30.00	30.10	30.10	30.07	2.00	SI CUMPLE
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	15.10	15.10	15.20	15.20	15.15	30.10	30.00	30.10	30.07	1.98	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Relación (L / D) de las probetas preparadas para ensayo a T.I a edad de 14 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 14 DIAS (RELACION L/D)														
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				DIAMETRO PROMEDIO	ALTURA (CM)			ALTURA PROMEDIO (cm)	FACTOR L/D		
			a	b	c	d		a	b	c				
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	15.10	15.20	14.90	15.10	15.08	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	14.90	14.70	14.90	14.90	14.85	30.10	30.10	30.10	30.10	2.03	SI CUMPLE
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.30	15.10	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	15.00	15.30	15.10	15.30	15.18	30.00	30.00	30.00	30.00	1.98	SI CUMPLE
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	14.80	14.90	15.00	15.05	14.94	29.90	29.90	30.20	30.00	2.01	SI CUMPLE
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	15.30	15.00	15.20	15.30	15.20	30.10	30.10	30.10	30.10	1.98	SI CUMPLE
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	14.80	15.00	15.00	14.90	14.93	30.10	30.20	30.10	30.13	2.02	SI CUMPLE
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	15.30	15.40	15.40	15.10	15.30	30.60	30.60	30.50	30.57	2.00	SI CUMPLE
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	15.00	15.00	14.90	15.00	14.98	30.20	30.20	30.20	30.20	2.02	SI CUMPLE
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	15.10	15.40	15.20	15.40	15.28	30.00	30.00	30.00	30.00	1.96	SI CUMPLE
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	15.00	14.80	14.80	15.00	14.90	30.00	30.00	30.00	30.00	2.01	SI CUMPLE
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	15.00	15.00	15.10	15.00	15.03	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	15.00	14.90	15.10	15.20	15.05	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	15.10	15.10	15.20	14.90	15.08	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.10	15.05	30.10	30.10	30.10	30.10	2.00	SI CUMPLE
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	15.00	15.10	15.10	15.10	15.08	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.10	15.20	15.00	15.00	15.08	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	14.85	14.60	14.85	14.85	14.79	30.10	30.10	30.10	30.10	2.04	SI CUMPLE
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	14.80	15.10	15.10	15.00	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	30.10	30.10	30.10	30.10	2.01	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	15.30	15.00	15.00	15.10	15.10	30.10	30.10	30.10	30.10	1.99	SI CUMPLE
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	15.20	15.20	15.00	15.00	15.10	30.30	30.30	30.30	30.30	2.01	SI CUMPLE
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.20	15.10	30.20	30.20	30.20	30.20	2.00	SI CUMPLE
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	15.00	15.10	15.00	15.00	15.03	30.10	30.10	30.12	30.11	2.00	SI CUMPLE
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	15.20	14.90	15.00	15.20	15.08	30.10	30.10	30.08	30.09	2.00	SI CUMPLE
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	14.90	15.20	15.00	14.90	15.00	30.10	30.10	30.08	30.09	2.01	SI CUMPLE
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	14.90	15.10	14.90	15.20	15.03	30.20	30.20	30.20	30.20	2.01	SI CUMPLE
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	14.90	15.00	14.90	15.20	15.00	30.00	30.00	30.00	30.00	2.00	SI CUMPLE
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	15.10	15.00	14.90	15.20	15.05	30.00	30.00	30.00	30.00	1.99	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Relación (L / D) de las probetas preparadas para ensayo a T.I a edad de 28 días.

RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA Y DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 28 DIAS												
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m3)	Fuerza Axial(kg)	T.I. (kg/cm2)	T.I. Promedio (kg/cm2)		
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	15.28	30.13	12870	2330.66	19490	26.96	26.71		
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	14.90	30.57	12720	2386.58	18860	26.36			
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	15.03	30.20	12690	2369.93	19120	26.83			
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	15.10	30.10	12160	2255.92	15510	21.72	21.86		
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	15.10	30.00	12440	2315.56	15720	22.09			
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	15.10	30.10	12620	2341.26	15540	21.77			
	JUNTA HORIZONTAL	A	3H	JH 3H (A) T.I.	15.00	30.10	13191	2479.93	14570	20.54	20.02	
		B	3H	JH 3H (B) T.I.	15.05	30.20	12554	2336.75	14190	19.88		
		C	3H	JH 3H (C) T.I.	15.08	30.10	12411	2310.13	14000	19.64		
		JUNTA HORIZONTAL	A	6H	JH 6H (A) T.I.	15.08	30.00	12432	2321.75	13440	18.92	18.60
			B	6H	JH 6H (B) T.I.	14.85	30.00	12485	2402.84	12980	18.55	
			C	6H	JH 6H (C) T.I.	15.10	30.10	12334	2288.20	13090	18.33	
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	15.03	30.11	12371	2317.52	12460	17.54	17.06		
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	15.08	30.09	12346	2298.54	11940	16.76			
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	15.00	30.09	12372	2326.47	11980	16.90			
	JUNTA VERTICAL	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.03	30.20	12359	2308.12	10920	15.32	15.36	
		B	3H	JV 3H (B) T.I.	15.00	30.00	12472	2352.57	10760	15.22		
		C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.05	30.00	12318	2308.11	11020	15.54		
		JUNTA VERTICAL	A	6H	JV 6H (A) T.I.	15.18	30.10	12288	2257.19	10680	14.89	14.81
			B	6H	JV 6H (B) T.I.	14.94	30.10	12352	2341.67	10720	15.18	
			C	6H	JV 6H (C) T.I.	15.20	30.00	12366	2271.60	10280	14.35	
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	15.05	30.10	12062	2252.63	15180	21.33	21.34		
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	15.08	30.00	12732	2377.78	15110	21.27			
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	15.08	30.00	12213	2280.85	15210	21.41			
	JUNTA DIAGONAL	A	3H	JD 3H (A) T.I.	14.79	30.00	12100	2348.47	13670	19.62	19.49	
		B	3H	JD 3H (B) T.I.	15.00	30.00	12626	2381.62	13640	19.30		
		C	3H	JD 3H (C) T.I.	15.00	30.00	12444	2347.29	13820	19.55		
		JUNTA DIAGONAL	A	6H	JD 6H (A) T.I.	14.93	30.10	12379	2350.72	11320	16.04	16.10
			B	6H	JD 6H (B) T.I.	15.30	30.30	12329	2213.16	11690	16.05	
			C	6H	JD 6H (C) T.I.	14.98	30.20	12254	2303.81	11520	16.22	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras para ensayo a T.I a edad de 7 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 7 DIAS (VARIACION DE DIAMETROS)																		
NOMBRE DE LA MUESTRA	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				2% DE CADA DIAMETRO (cm)				PROMEDIO DE 2% DE LOS DIAMETROS (cm)	VALOR ABSOLUTO DE LA RESTA DE LOS DIAMETROS ENTRE SI (cm)						No existe variacion de diámetros del mas de 2% entre si	
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'		a-b	a-c	a-d	b-c	b-d	c-d		
PATRONES	A	PATRON (A) T.I.	15.00	15.20	15.20	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	PATRON (B) T.I.	14.90	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	PATRON (C) T.I.	15.10	15.20	15.20	15.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.30	0.10	0.10	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) T.I.	15.10	14.90	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	B	JH 1H (B) T.I.	15.10	14.90	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JH 1H (C) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	A	JH 3H (A) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	B	JH 3H (B) T.I.	14.90	14.90	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	SI CUMPLE
	C	JH 3H (C) T.I.	15.00	14.80	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.20	0.10	0.10	SI CUMPLE
	A	JH 6H (A) T.I.	14.90	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JH 6H (B) T.I.	15.10	14.90	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.20	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	JH 6H (C) T.I.	15.00	15.20	15.30	15.00	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.20	0.30	0.00	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) T.I.	15.10	15.10	15.20	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	SI CUMPLE
	B	JV 1H (B) T.I.	14.90	15.20	15.20	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
	C	JV 1H (C) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	A	JV 3H (A) T.I.	15.20	15.00	15.30	15.20	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.20	0.10	0.00	0.30	0.20	0.10	SI CUMPLE
	B	JV 3H (B) T.I.	14.90	15.10	15.10	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	JV 3H (C) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	A	JV 6H (A) T.I.	15.00	15.10	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	SI CUMPLE
	B	JV 6H (B) T.I.	15.20	15.30	15.20	15.30	0.30	0.31	0.30	0.31	0.31	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	C	JV 6H (C) T.I.	15.00	15.20	15.20	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) T.I.	15.30	15.00	15.20	15.00	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.30	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	B	JD 1H (B) T.I.	15.00	14.90	14.80	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.00	0.10	0.10	0.20	SI CUMPLE
	C	JD 1H (C) T.I.	15.00	15.10	15.20	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.00	0.10	0.10	0.20	SI CUMPLE
	A	JD 3H (A) T.I.	15.10	15.00	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 3H (B) T.I.	15.20	15.10	15.30	15.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	C	JD 3H (C) T.I.	14.90	15.20	15.20	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	A	JD 6H (A) T.I.	15.00	15.10	15.30	15.00	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.10	0.30	0.00	0.20	0.10	0.30	SI CUMPLE
	B	JD 6H (B) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	C	JD 6H (C) T.I.	15.10	15.10	15.20	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras para ensayo a T.I a edad de 14 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 14 DIAS (VARIACION DE DIAMETROS)																			
NOMBRE DE LA MUESTRA	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				2% DE CADA DIAMETRO (cm)				PROMEDIO DE 2% DE LOS DIAMETROS (cm)	VALOR ABSOLUTO DE LA RESTA DE LOS DIAMETROS ENTRE SI (cm)						No existe variación de diámetros del mas de 2% entre si		
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'		a-b	a-c	a-d	b-c	b-d	c-d			
PATRONES	A	PATRON (A) T.I.	15.10	15.20	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.00	0.30	0.10	0.20	SI CUMPLE	
	B	PATRON (B) T.I.	14.90	14.70	14.90	14.90	0.30	0.29	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE	
	C	PATRON (C) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.30	0.10	0.10	0.20	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE	
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) T.I.	15.00	15.30	15.10	15.30	0.30	0.31	0.30	0.31	0.30	0.30	0.10	0.30	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE	
	B	JH 1H (B) T.I.	14.80	14.90	15.00	15.05	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.25	0.10	0.15	0.05	SI CUMPLE	
	C	JH 1H (C) T.I.	15.30	15.00	15.20	15.30	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE	
	A	JH 3H (A) T.I.	14.80	15.00	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	B	JH 3H (B) T.I.	15.30	15.40	15.40	15.10	0.31	0.31	0.31	0.30	0.31	0.10	0.10	0.20	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE	
	C	JH 3H (C) T.I.	15.00	15.00	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE	
	A	JH 6H (A) T.I.	15.10	15.40	15.20	15.40	0.30	0.31	0.30	0.31	0.31	0.30	0.10	0.30	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE	
	B	JH 6H (B) T.I.	15.00	14.80	14.80	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE	
	C	JH 6H (C) T.I.	15.00	15.00	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE	
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE	
	B	JV 1H (B) T.I.	15.00	14.90	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE	
	C	JV 1H (C) T.I.	15.10	15.10	15.20	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.20	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE	
	A	JV 3H (A) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	B	JV 3H (B) T.I.	15.00	15.10	15.10	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE	
	C	JV 3H (C) T.I.	15.10	15.20	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE	
	A	JV 6H (A) T.I.	14.85	14.60	14.85	14.85	0.30	0.29	0.30	0.30	0.30	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	SI CUMPLE	
	B	JV 6H (B) T.I.	14.80	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE	
	C	JV 6H (C) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE	
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) T.I.	15.30	15.00	15.00	15.10	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 1H (B) T.I.	15.20	15.20	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE	
	C	JD 1H (C) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE	
	A	JD 3H (A) T.I.	15.00	15.10	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	SI CUMPLE	
	B	JD 3H (B) T.I.	15.20	14.90	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.30	0.20	SI CUMPLE	
	C	JD 3H (C) T.I.	14.90	15.20	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE
	A	JD 6H (A) T.I.	14.90	15.10	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.30	0.20	0.10	0.30	SI CUMPLE	
	B	JD 6H (B) T.I.	14.90	15.00	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.30	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE	
	C	JD 6H (C) T.I.	15.10	15.00	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: La no variación de diámetros en más de 2% de las muestras para ensayo a T.I a edad de 28 días.

MUESTRAS PARA ENSAYO A TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 28 DIAS (VARIACION DE DIAMETROS)																		
NOMBRE DE LA MUESTRA	DENOMINACION	DIAMETRO (cm)				2% DE CADA DIAMETRO (cm)				PROMEDIO DE 2% DE LOS DIAMETROS (cm)	VALOR ABSOLUTO DE LA RESTA DE LOS DIAMETROS ENTRE SI (cm)						No existe variacion de diámetros del mas de 2% entre si	
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'		a-b	a-c	a-d	b-c	b-d	c-d		
PATRONES	A	PATRON (A) T.I.	15.10	15.40	15.20	15.40	0.30	0.31	0.30	0.31	0.31	0.30	0.10	0.30	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	B	PATRON (B) T.I.	15.00	14.80	14.80	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	SI CUMPLE
	C	PATRON (C) T.I.	15.00	15.00	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE
JUNTA HORIZONTAL	A	JH 1H (A) T.I.	15.30	15.00	15.00	15.10	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JH 1H (B) T.I.	15.20	15.20	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	C	JH 1H (C) T.I.	15.00	15.20	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	A	JH 3H (A) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	B	JH 3H (B) T.I.	15.00	14.90	15.10	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE
	C	JH 3H (C) T.I.	15.10	15.10	15.20	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.20	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE
	A	JH 6H (A) T.I.	15.10	15.20	14.90	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.00	0.30	0.10	0.20	SI CUMPLE
	B	JH 6H (B) T.I.	14.90	14.70	14.90	14.90	0.30	0.29	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	C	JH 6H (C) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.30	0.10	0.10	0.20	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
JUNTA VERTICAL	A	JV 1H (A) T.I.	15.00	15.10	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	SI CUMPLE
	B	JV 1H (B) T.I.	15.20	14.90	15.00	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.30	0.20	SI CUMPLE
	C	JV 1H (C) T.I.	14.90	15.20	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE
	A	JV 3H (A) T.I.	14.90	15.10	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.30	0.20	0.10	0.30	SI CUMPLE
	B	JV 3H (B) T.I.	14.90	15.00	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.00	0.30	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE
	C	JV 3H (C) T.I.	15.10	15.00	14.90	15.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	0.30	SI CUMPLE
	A	JV 6H (A) T.I.	15.00	15.30	15.10	15.30	0.30	0.31	0.30	0.31	0.30	0.30	0.10	0.30	0.20	0.00	0.20	SI CUMPLE
	B	JV 6H (B) T.I.	14.80	14.90	15.00	15.05	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.20	0.25	0.10	0.15	0.05	SI CUMPLE
	C	JV 6H (C) T.I.	15.30	15.00	15.20	15.30	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.10	SI CUMPLE
JUNTA DIAGONAL	A	JD 1H (A) T.I.	15.10	15.00	15.00	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 1H (B) T.I.	15.00	15.10	15.10	15.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	C	JD 1H (C) T.I.	15.10	15.20	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.00	SI CUMPLE
	A	JD 3H (A) T.I.	14.85	14.60	14.85	14.85	0.30	0.29	0.30	0.30	0.30	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	SI CUMPLE
	B	JD 3H (B) T.I.	14.80	15.10	15.10	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	C	JD 3H (C) T.I.	15.00	15.00	15.00	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SI CUMPLE
	A	JD 6H (A) T.I.	14.80	15.00	15.00	14.90	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10	SI CUMPLE
	B	JD 6H (B) T.I.	15.30	15.40	15.40	15.10	0.31	0.31	0.31	0.30	0.31	0.10	0.10	0.20	0.00	0.30	0.30	SI CUMPLE
	C	JD 6H (C) T.I.	15.00	15.00	14.90	15.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Resultados de Densidad, Resistencia a Tracción Indirecta a edad de 7 días.

RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA Y DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 7 DIAS										
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m3)	Fuerza Axial(kg)	T.I. (kg/cm2)	T.I. Promedio (kg/cm2)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	15.13	30.00	12400	2300.49	11550	16.20	14.59
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	15.03	30.17	12387	2315.90	10150	14.26	
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	15.20	29.93	12501	2301.51	9520	13.32	
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	15.00	30.05	12356	2326.81	8970	12.67	13.59
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	15.00	30.05	12273	2311.18	9440	13.33	
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	15.10	30.40	12605	2315.40	10640	14.76	
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	15.00	30.15	12370	2321.72	8730	12.29	13.34
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	14.95	30.10	12412	2349.11	10240	14.49	
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	14.93	30.07	12321	2342.30	9340	13.25	
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	15.03	30.03	12376	2324.12	9480	13.37	12.75
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	15.03	30.07	12351	2316.85	8770	12.36	
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	15.13	30.00	12488	2316.81	8930	12.53	
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	15.10	30.10	12869	2387.45	8280	11.60	11.83
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	15.05	30.00	12288	2302.49	8390	11.83	
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	15.00	30.10	12356	2322.95	8560	12.07	
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.18	30.23	12759	2333.37	7880	10.93	11.19
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	15.00	30.10	12367	2325.01	7820	11.03	
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.08	30.03	12322	2298.65	8250	11.60	
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	15.03	30.00	12089	2272.74	7640	10.79	10.85
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	15.25	30.50	13213	2371.77	7960	10.89	
C	6H	JV 6H (C) T.I.	15.10	30.07	12358	2295.19	7740	10.85		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	15.13	30.00	12300	2281.93	9820	13.78	13.75
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	14.93	30.03	12075	2298.08	9850	13.99	
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	15.08	30.17	12182	2262.49	9630	13.48	
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	15.05	30.10	12405	2316.69	10120	14.22	14.04
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	15.23	30.10	12714	2320.12	10010	13.91	
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	15.10	30.10	12403	2301.00	9990	13.99	
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	15.10	30.00	12275	2284.84	8240	11.58	11.63
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	15.05	30.07	12253	2290.84	8380	11.79	
C	6H	JD 6H (C) T.I.	15.15	30.07	12373	2282.84	8250	11.53		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Resultados de Densidad, Resistencia a Tracción Indirecta a edad de 14 días.

RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA Y DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 14 DIAS										
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m3)	Fuerza Axial(kg)	T.I. (kg/cm2)	T.I. Promedio (kg/cm2)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	15.08	30.10	12429	2313.48	12960.00	18.18	17.50
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	14.85	30.10	12434	2385.07	10890.00	15.51	
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	15.10	30.00	12566	2339.01	13390.00	18.82	
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	15.18	30.00	12634	2328.48	10320.00	14.43	14.94
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	14.94	30.00	12660	2408.06	10970.00	15.58	
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	15.20	30.10	12819	2346.99	10630.00	14.79	
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	14.93	30.13	12486	2368.41	10210.00	14.45	14.78
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	15.30	30.57	12394	2205.42	10230.00	13.93	
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	14.98	30.20	12685	2384.84	11330.00	15.95	
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	15.28	30.00	12752	2319.56	10180.00	14.14	14.30
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	14.90	30.00	12408	2372.02	10030.00	14.28	
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	15.03	30.00	12860	2417.69	10240.00	14.46	
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	15.00	30.10	12345	2320.88	9790.00	13.80	13.89
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	15.05	30.20	12370	2302.50	9910.00	13.88	
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	15.08	30.10	12438	2315.15	9960.00	13.97	
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.05	30.10	12136	2266.45	9170.00	12.89	13.12
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	15.08	30.00	12752	2381.51	9460.00	13.32	
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.08	30.00	12423	2320.07	9350.00	13.16	
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	14.79	30.10	12996	2513.99	9330.00	13.34	12.26
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	15.00	30.00	12079	2278.44	8300.00	11.74	
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	15.00	30.10	12384	2328.21	8300.00	11.70	
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	15.10	30.10	12520	2322.71	10580.00	14.82	14.80
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	15.10	30.30	12680	2336.86	10620.00	14.78	
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	15.10	30.20	12725	2352.92	10600.00	14.80	
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	15.03	30.11	12790	2396.01	10680.00	15.03	15.06
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	15.08	30.09	12535	2333.72	10620.00	14.90	
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	15.00	30.09	12622	2373.48	10810.00	15.25	
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	15.03	30.20	12419	2319.32	9680.00	13.58	13.53
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	15.00	30.00	12451	2348.61	9610.00	13.60	
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	15.05	30.00	12312	2306.98	9510.00	13.41	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Resultados de Densidad, Resistencia a Tracción Indirecta muestras a edad de 28 días.

RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA Y DENSIDAD DE LAS MUESTRAS A EDAD DE 28 DIAS										
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	DENSIDAD (kg/m3)	Fuerza Axial(kg)	T.I. (kg/cm2)	T.I. Promedio (kg/cm2)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	15.28	30.13	12870	2330.66	19490	26.96	26.71
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	14.90	30.57	12720	2386.58	18860	26.36	
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	15.03	30.20	12690	2369.93	19120	26.83	
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	15.10	30.10	12160	2255.92	15510	21.72	21.86
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	15.10	30.00	12440	2315.56	15720	22.09	
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	15.10	30.10	12620	2341.26	15540	21.77	
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	15.00	30.10	13191	2479.93	14570	20.54	20.02
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	15.05	30.20	12554	2336.75	14190	19.88	
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	15.08	30.10	12411	2310.13	14000	19.64	
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	15.08	30.00	12432	2321.75	13440	18.92	18.60
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	14.85	30.00	12485	2402.84	12980	18.55	
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	15.10	30.10	12334	2288.20	13090	18.33	
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	15.03	30.11	12371	2317.52	12460	17.54	17.06
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	15.08	30.09	12346	2298.54	11940	16.76	
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	15.00	30.09	12372	2326.47	11980	16.90	
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.03	30.20	12359	2308.12	10920	15.32	15.36
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	15.00	30.00	12472	2352.57	10760	15.22	
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.05	30.00	12318	2308.11	11020	15.54	
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	15.18	30.10	12288	2257.19	10680	14.89	14.81
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	14.94	30.10	12352	2341.67	10720	15.18	
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	15.20	30.00	12366	2271.60	10280	14.35	
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	15.05	30.10	12062	2252.63	15180	21.33	21.34
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	15.08	30.00	12732	2377.78	15110	21.27	
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	15.08	30.00	12213	2280.85	15210	21.41	
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	14.79	30.00	12100	2348.47	13670	19.62	19.49
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	15.00	30.00	12626	2381.62	13640	19.30	
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	15.00	30.00	12444	2347.29	13820	19.55	
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	14.93	30.10	12379	2350.72	11320	16.04	16.10
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	15.30	30.30	12329	2213.16	11690	16.05	
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	14.98	30.20	12254	2303.81	11520	16.22	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Porcentaje de reducción de la resistencia a Tracción Indirecta de las probetas con juntas frías vs las probetas patrón a edad de 7 días

PORCENTAJE DE DISMINUCION DE LAS MUESTRAS CON JUNTA FRIA VS LAS MUESTRAS PATRON (ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 7 DIAS)						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	T.I. (kg/cm2)	T.I. Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE T'I RESPECTO AL PATRON (%)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	16.20	14.59	
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	14.26		
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	13.32		
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	12.67	13.59	6.91
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	13.33		
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	14.76		
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	12.29	13.34	8.58
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	14.49		
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	13.25		
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	13.37	12.75	12.61
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	12.36		
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	12.53		
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	11.60	11.83	18.92
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	11.83		
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	12.07		
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	10.93	11.19	23.34
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	11.03		
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	11.60		
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	10.79	10.85	25.68
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	10.89		
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	10.85		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	13.78	13.75	5.79
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	13.99		
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	13.48		
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	14.22	14.04	3.79
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	13.91		
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	13.99		
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	11.58	11.63	20.29
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	11.79		
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	11.53		

Fuente: Elaboración propia

Se observa la siguiente tabla de las probetas con junta fría horizontal, diagonal y vertical con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 días, que disminuyen su resistencia a tracción indirecta en relación al concreto patrón, las muestras con periodos de formación de 6 horas son las más afectadas y las muestras con juntas frías con periodo de formación de 1 hora son las menos afectadas, excepto la junta fría diagonal que su menor pérdida de resistencia a T.I. es con periodo de formación de 3 horas.

Tabla 49: Porcentaje de reducción de la resistencia a Tracción Indirecta de las probetas con juntas frías vs las muestras patrón a edad de 14 días

PORCENTAJE DE DISMINUCION DE LAS MUESTRAS CON JUNTA FRIA VS LAS MUESTRAS PATRON (ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 14 DIAS)						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	T.I. (kg/cm2)	T.I. Promedio (kg/cm2)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE T.I. RESPECTO AL PATRON (%)	
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	18.18	17.50	
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	15.51		
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	18.82		
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	14.43	14.94	14.67
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	15.58		
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	14.79		
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	14.45	14.78	15.58
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	13.93		
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	15.95		
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	14.14	14.30	18.32
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	14.28		
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	14.46		
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	13.80	13.89	20.67
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	13.88		
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	13.97		
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	12.89	13.12	25.03
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	13.32		
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	13.16		
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	13.34	12.26	29.94
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	11.74		
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	11.70		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	14.82	14.80	15.46
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	14.78		
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	14.80		
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	15.03	15.06	13.96
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	14.90		
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	15.25		
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	13.58	13.53	22.71
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	13.60		
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	13.41		

Fuente: Elaboración propia

Se observa la siguiente tabla de las probetas con junta fría horizontal, diagonal y vertical con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días, que disminuyen su resistencia a tracción indirecta en relación al concreto patrón, las muestras con periodos de formación de 6 horas son las más afectadas y las muestras con juntas frías con periodo de formación de 1 hora son las menos afectadas, excepto la junta fría diagonal que su menor pérdida de resistencia a T.I. es con periodo de formación de 3 horas.

Tabla 50: Porcentaje de reducción de la resistencia a Tracción Indirecta de las probetas con juntas frías vs las muestras patrón a edad de 28 días

PORCENTAJE DE DISMINUCION DE LAS MUESTRAS CON JUNTA FRIA VS LAS MUESTRAS PATRON (ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA A EDAD DE 28 DIAS)						
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	T.I. (kg/cm ²)	T.I. Promedio (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE T.I. RESPECTO AL PATRON (%)
PATRONES	A	cero horas	PATRON (A) T.I.	26.96	26.71	
	B	cero horas	PATRON (B) T.I.	26.36		
	C	cero horas	PATRON (C) T.I.	26.83		
JUNTA HORIZONTAL	A	1H	JH 1H (A) T.I.	21.72	21.86	18.17
	B	1H	JH 1H (B) T.I.	22.09		
	C	1H	JH 1H (C) T.I.	21.77		
	A	3H	JH 3H (A) T.I.	20.54	20.02	25.06
	B	3H	JH 3H (B) T.I.	19.88		
	C	3H	JH 3H (C) T.I.	19.64		
	A	6H	JH 6H (A) T.I.	18.92	18.60	30.37
	B	6H	JH 6H (B) T.I.	18.55		
	C	6H	JH 6H (C) T.I.	18.33		
JUNTA VERTICAL	A	1H	JV 1H (A) T.I.	17.54	17.06	36.13
	B	1H	JV 1H (B) T.I.	16.76		
	C	1H	JV 1H (C) T.I.	16.90		
	A	3H	JV 3H (A) T.I.	15.32	15.36	42.50
	B	3H	JV 3H (B) T.I.	15.22		
	C	3H	JV 3H (C) T.I.	15.54		
	A	6H	JV 6H (A) T.I.	14.89	14.81	44.58
	B	6H	JV 6H (B) T.I.	15.18		
	C	6H	JV 6H (C) T.I.	14.35		
JUNTA DIAGONAL	A	1H	JD 1H (A) T.I.	21.33	21.34	20.13
	B	1H	JD 1H (B) T.I.	21.27		
	C	1H	JD 1H (C) T.I.	21.41		
	A	3H	JD 3H (A) T.I.	19.62	19.49	27.05
	B	3H	JD 3H (B) T.I.	19.30		
	C	3H	JD 3H (C) T.I.	19.55		
	A	6H	JD 6H (A) T.I.	16.04	16.10	39.72
	B	6H	JD 6H (B) T.I.	16.05		
	C	6H	JD 6H (C) T.I.	16.22		

Fuente: Elaboración propia

Se observa la siguiente tabla de las probetas con junta fría horizontal, diagonal y vertical con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 días, que disminuyen su resistencia a tracción indirecta en relación al concreto patrón, las muestras con periodos de formación de 6 horas son las más afectadas y las muestras con juntas frías con periodo de formación de 1 hora son las menos afectadas.

Tabla 51: Parámetros del ensayo a tracción indirecta respecto al ensayo de $f'c$ a edad de 7 días

PARAMETRO DE ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA VS ENSAYO DE COMPRESION A EDAD DE 07 DIAS					
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	F' C Promedio (kg/cm ²)	T.I. (kg/cm ²) Promedio	PORCENTAJE QUE REPRESENTA T.I. RESPECTO A F' C (8%-15%)	
SIN JUNTA FRIA	PATRONES T.I.	168.51	14.59	8.66	SI CUMPLE
1H	JH 1H (A) T.I.	168.01	13.59	8.09	SI CUMPLE
3H	JH 3H (A) T.I.	159.61	13.34	8.36	SI CUMPLE
6H	JH 6H (A) T.I.	157.39	12.75	8.10	SI CUMPLE
1H	JV 1H (A) T.I.	166.29	11.83	7.12	NO CUMPLE
3H	JV 3H (A) T.I.	159.37	11.19	7.02	NO CUMPLE
6H	JV 6H (A) T.I.	157.14	10.85	6.90	NO CUMPLE
1H	JD 1H (A) T.I.	165.08	13.75	8.33	SI CUMPLE
3H	JD 3H (A) T.I.	158.35	14.04	8.87	SI CUMPLE
6H	JD 6H (A) T.I.	144.66	11.63	8.04	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Parámetros del ensayo a tracción indirecta respecto al ensayo de $f'c$ a edad de 14 días

PARAMETRO DE ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA VS ENSAYO DE COMPRESION A EDAD DE 14 DIAS					
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	F' C Promedio (kg/cm ²)	T.I. (kg/cm ²) Promedio	PORCENTAJE QUE REPRESENTA T.I. RESPECTO A F' C (8%-15%)	
SIN JUNTA FRIA	PATRONES	194.63	17.50	8.99	SI CUMPLE
1H	JH 1H T.I.	186.63	14.94	8.00	SI CUMPLE
3H	JH 3H T.I.	183.92	14.78	8.03	SI CUMPLE
6H	JH 6H T.I.	178.55	14.30	8.01	SI CUMPLE
1H	JV 1H T.I.	186.25	13.89	7.46	NO CUMPLE
3H	JV 3H T.I.	183.01	13.12	7.17	NO CUMPLE
6H	JV 6H T.I.	173.22	12.26	7.08	NO CUMPLE
1H	JD 1H T.I.	184.81	14.80	8.01	SI CUMPLE
3H	JD 3H T.I.	181.92	15.06	8.28	SI CUMPLE
6H	JD 6H T.I.	167.13	13.53	8.09	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Las probetas con juntas frías horizontales y diagonales con periodos de formación de 1,3 y 6 horas a edades de 7 y 14 días, están dentro de los parámetros que menciona Harmsem, excepto las juntas frías verticales, este parámetro consiste que el valor de la resistencia a T.I. debe representar un 8 a 15 % de la $f'c$.

Tabla 53: Parámetros del ensayo a tracción indirecta respecto al ensayo de $f'c$ a edad de 28 días

PARAMETRO DE ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA VS ENSAYO DE COMPRESION A EDAD DE 28 DIAS					
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	DENOMINACION	F'c Promedio (kg/cm2)	T.I. (kg/cm2) Promedio	PORCENTAJE QUE REPRESENTA T.I. RESPECTO A F'c (8%-15%)	
SIN JUNTA FRIA	PATRONES	229.603696	26.7148268	11.64	SI CUMPLE
1H	JH 1H T.I.	217.91008	21.8609533	10.03	SI CUMPLE
3H	JH 3H T.I.	196.023226	20.0204462	10.21	SI CUMPLE
6H	JH 6H T.I.	188.961146	18.6007831	9.84	SI CUMPLE
1H	JV 1H T.I.	210.05031	17.0622542	8.12	SI CUMPLE
3H	JV 3H T.I.	191.733586	15.3604663	8.01	SI CUMPLE
6H	JV 6H T.I.	182.831181	14.8052252	8.10	SI CUMPLE
1H	JD 1H T.I.	200.568496	21.3378245	10.64	SI CUMPLE
3H	JD 3H T.I.	191.291963	19.4883182	10.19	SI CUMPLE
6H	JD 6H T.I.	176.376898	16.1037508	9.13	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Las probetas con juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1,3 y 6 horas a edad de 28 días, están dentro de los parámetros que menciona Harmsem.

4.7 Análisis de los Resultado de la resistencia a Tracción Indirecta

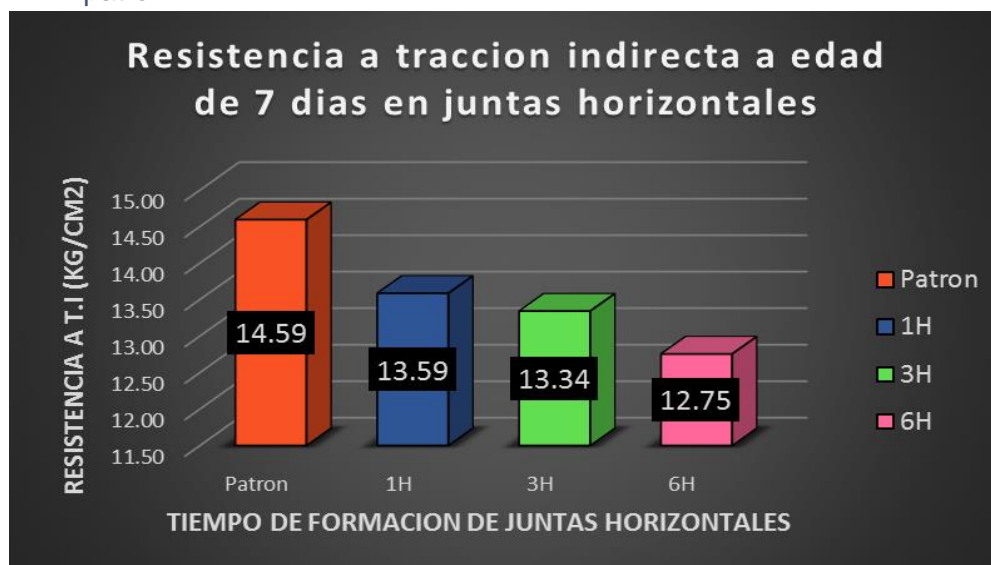
Resultados de resistencia a tracción de los especímenes de concreto a edad de 7 días

Tabla 54: Reducción de la resistencia a T.I de los especímenes con juntas frías en relación al concreto patrón a los 7 días de curado.

RESISTENCIA A T.I. A EDAD DE 7 DIAS		
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	T.I. Promedio (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'C RESPECTO AL PATRON (%)
Patrón	14.59	
1H	13.59	6.91
3H	13.34	8.58
6H	12.75	12.61
1V	11.83	18.92
3V	11.19	23.34
6V	10.85	25.68
1D	13.75	5.79
3D	14.04	3.79
6D	11.63	20.29

Fuente: Elaboración propia

Grafico 24: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

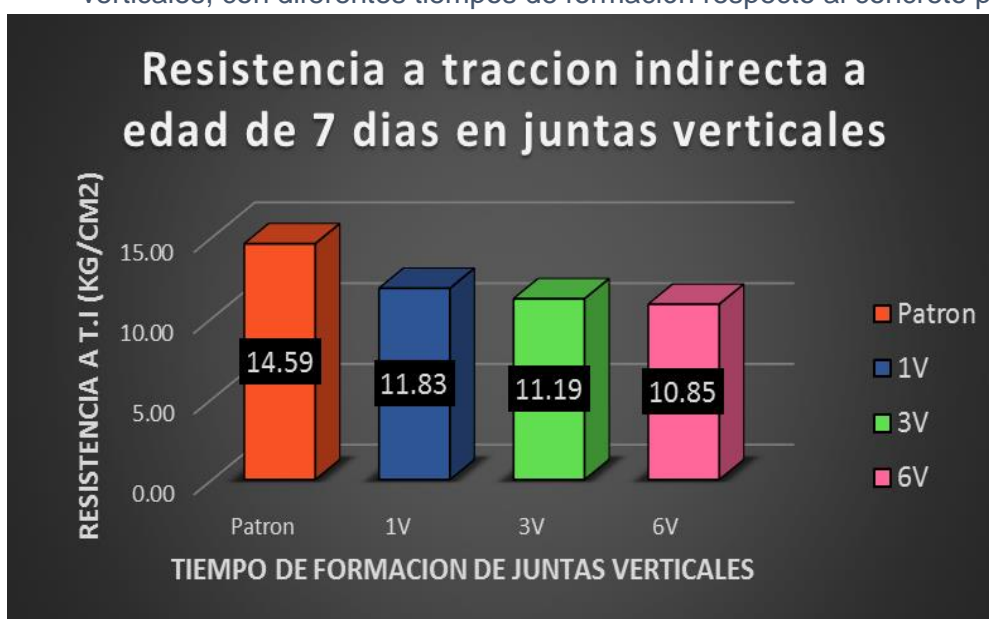


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 7 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías horizontales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora con respecto al concreto patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías horizontales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

Grafico 25: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

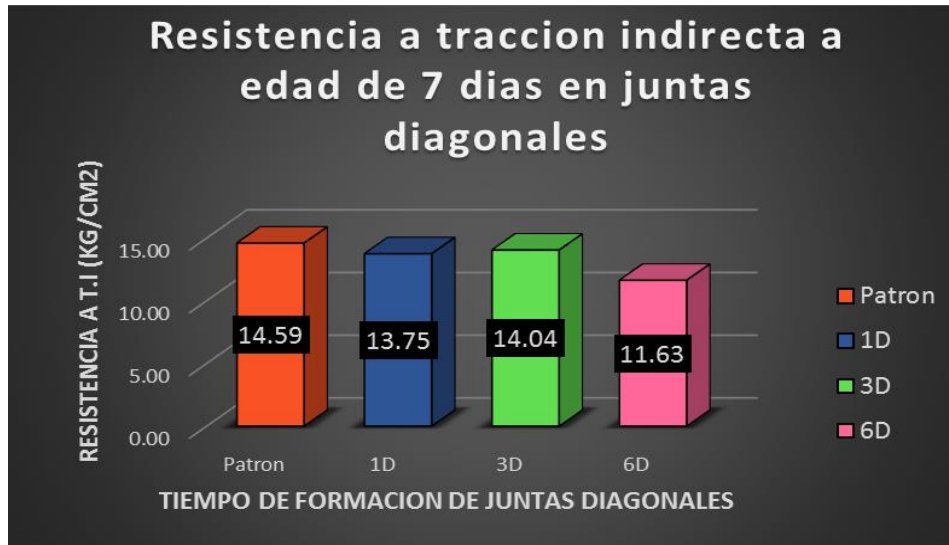


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 7 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías verticales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora con respecto al concreto patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías verticales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

Grafico 26: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

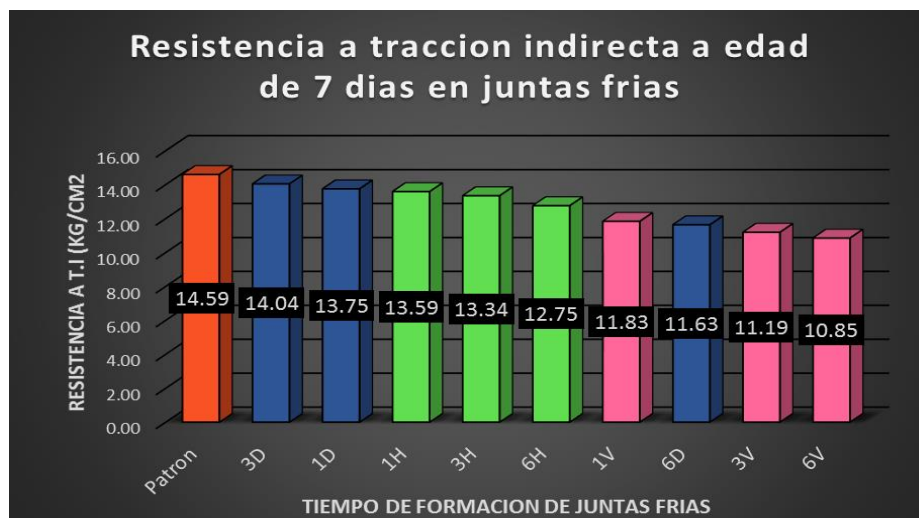


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 7 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías diagonales, se da en la probeta con periodo de formación de 3 horas con respecto al concreto patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías diagonales no tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, referente al periodo de formación

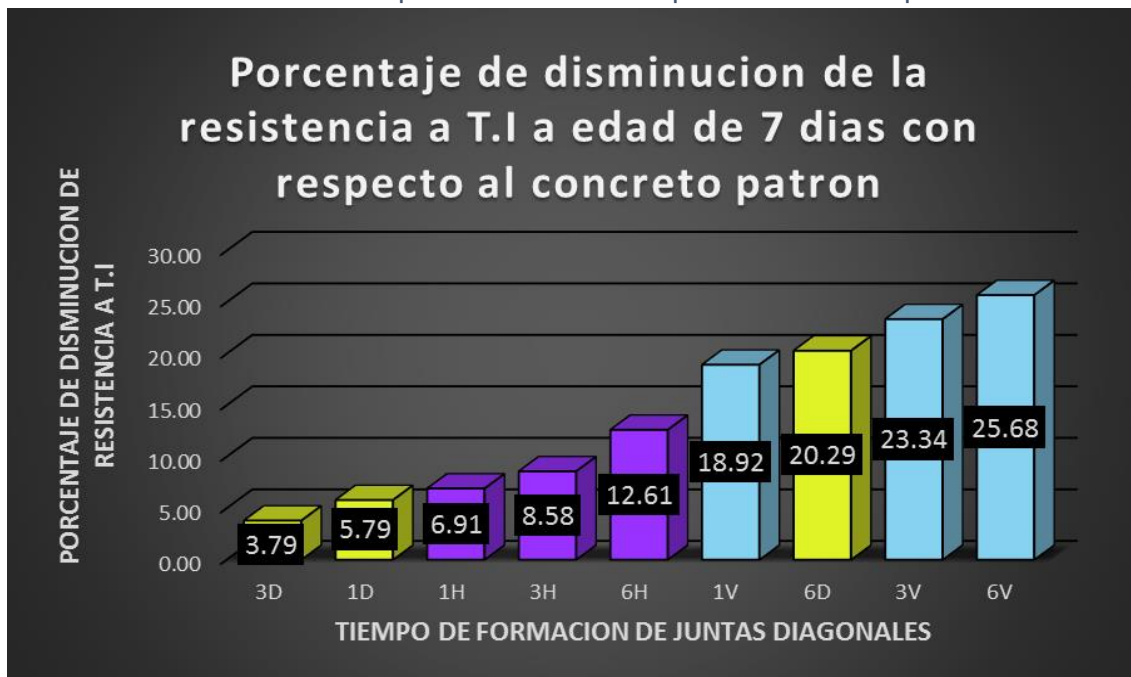
Grafico 27: Resumen de variación de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se puede observar el resumen de resistencias a T.I. de las juntas frías con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 días, la mayor resistencia a T.I. es del patrón (14.59kg/cm²), seguida de la junta fría diagonal con periodo de formación de 3 horas que es igual a (14.04 kg/cm²),y la que presenta mayor reducción en la resistencia a T.I es la probeta con junta fría vertical con periodo de formación de 6 horas (10.85 kg/cm²).

Grafico 28: Variación del porcentaje de reducción de la resistencia a la T.I a la edad de 7 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En este grafico se puede observar el resumen del porcentaje de reducción de la resistencia a T.I. de las juntas frías con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 7 días, el mayor porcentaje de reducción lo presenta el espécimen de junta fría vertical con periodo de formación de 6 horas y el menor porcentaje de reducción es del espécimen de junta fría diagonal con tiempo de formación de 3 horas referente al patrón.

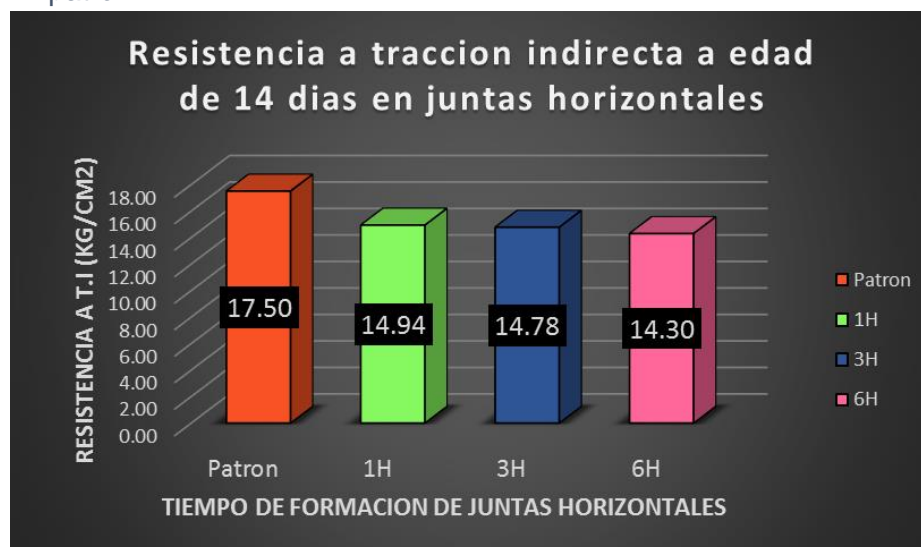
Resultados de resistencia a tracción de los especímenes de concreto a edad de 14 días

Tabla 55: Reducción de la resistencia a T.I de los especímenes con juntas frías en relación al concreto patrón a los 14 días de curado.

RESISTENCIA A T.I.A EDAD DE 14 DIAS		
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	T.I. Promedio (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'C RESPECTO AL PATRON (%)
Patrón	17.50	
1H	14.94	14.67
3H	14.78	15.58
6H	14.30	18.32
1V	13.89	20.67
3V	13.12	25.03
6V	12.26	29.94
1D	14.80	15.46
3D	15.06	13.96
6D	13.53	22.71

Fuente: Elaboración propia

Grafico 29: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

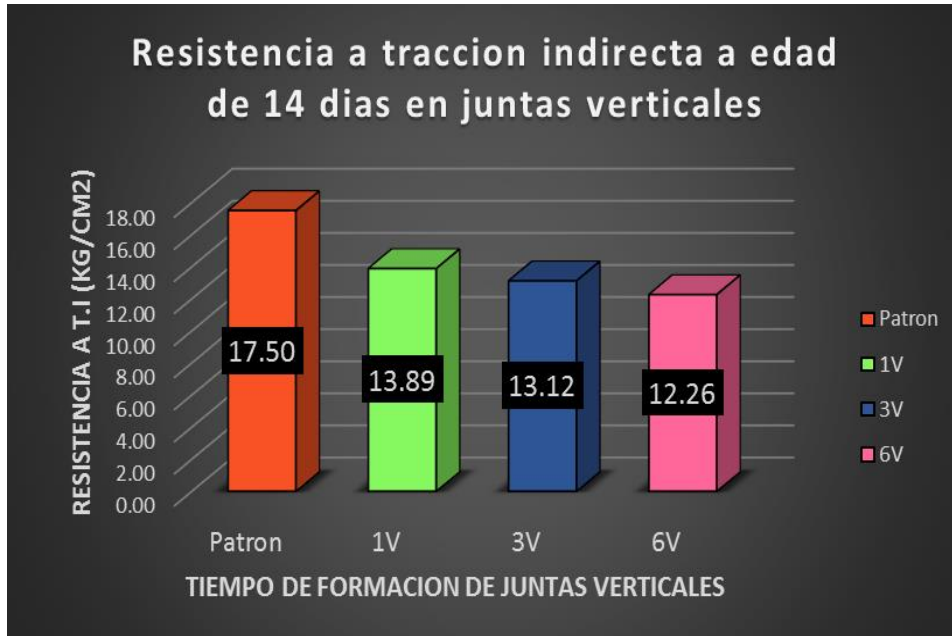


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 14 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías horizontales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora referente al patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías horizontales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

Grafico 30: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

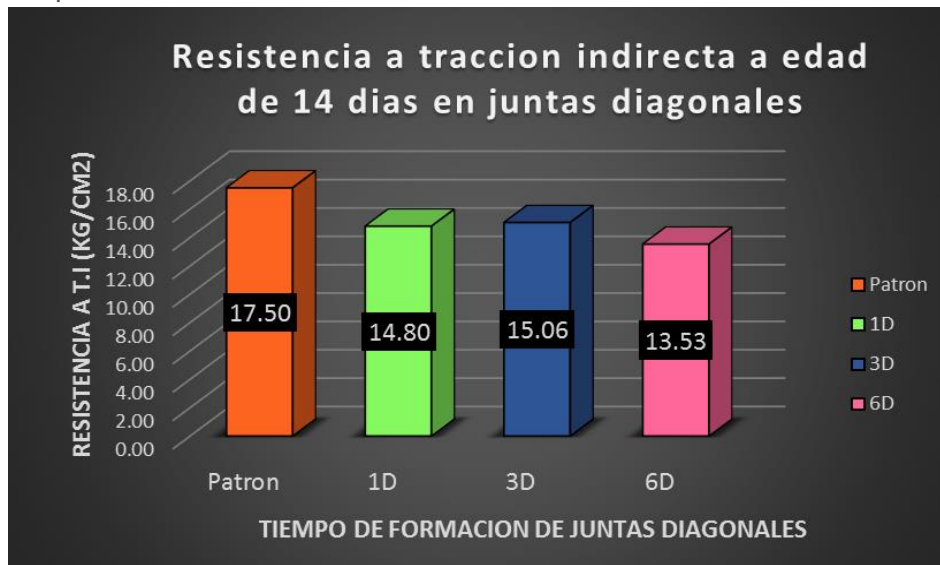


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 14 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías verticales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora referente al patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías verticales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

Grafico 31: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

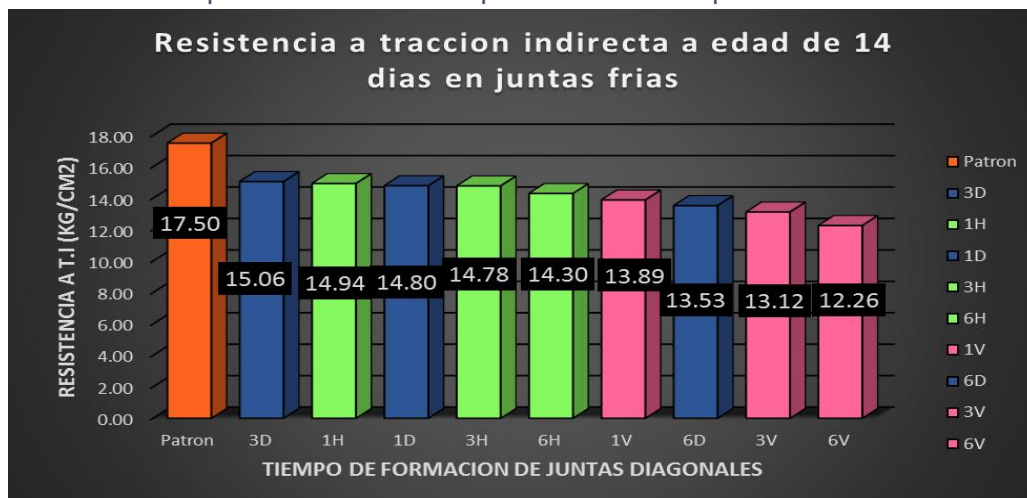


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 14 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías diagonales, se da en la probeta con periodo de formación de 3 horas referente al concreto patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías diagonales no tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, referente al periodo de formación

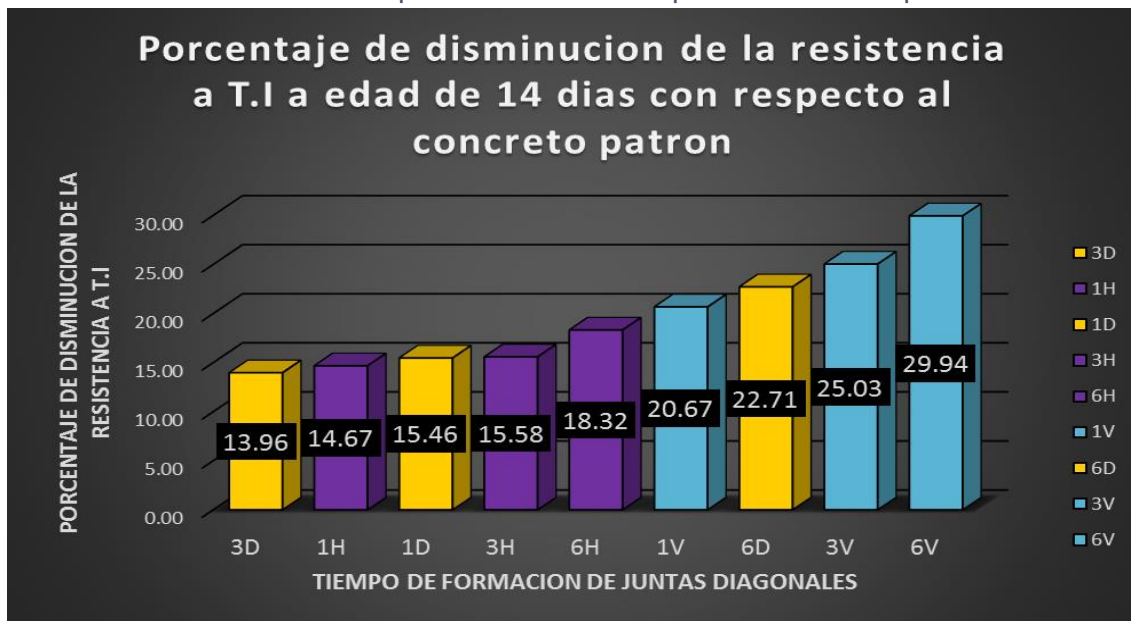
Grafico 32: Resumen de variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se puede observar el resumen de resistencias a T.I. de las juntas frías con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días, la mayor resistencia a T.I. es del patrón (17.50 kg/cm²), seguida de la junta fría diagonal con periodo de formación de 3 horas que es igual a (15.06 kg/cm²), y la que presenta mayor reducción en la resistencia a T.I es la probeta con junta fría vertical con periodo de formación de 6 horas (12.26 kg/cm²).

Grafico 33: Variación del porcentaje de Reducción de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En este grafico se puede observar el resumen del porcentaje de reducción de la resistencia a T.I. de las juntas frías con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días, el mayor porcentaje de reducción lo presenta el espécimen de junta fría vertical con periodo de formación de 6 horas y el menor porcentaje de reducción es del espécimen de junta fría diagonal con tiempo de formación de 3 horas referente al patrón.

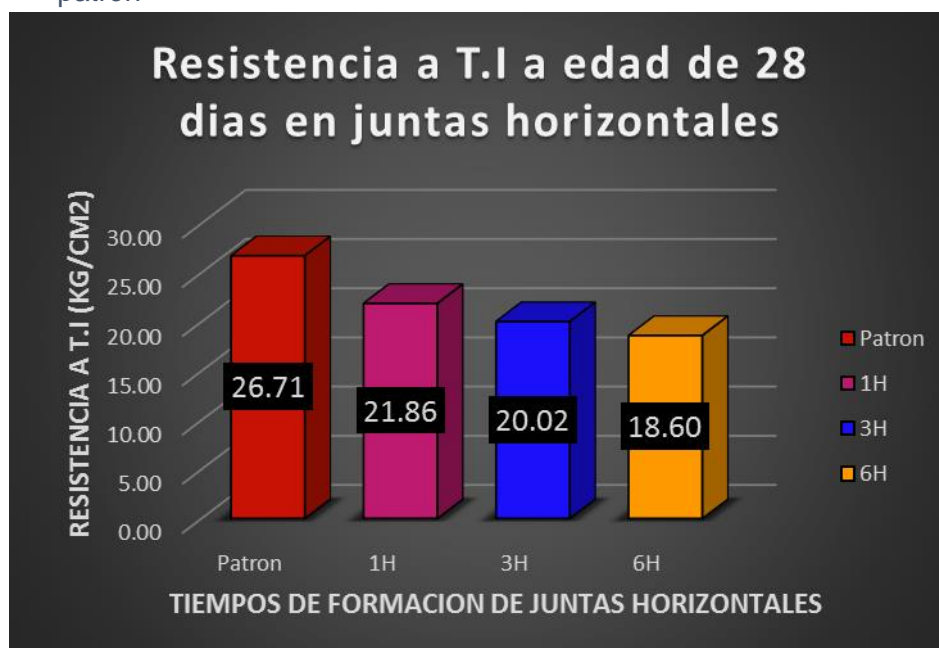
Resultados de resistencia a tracción de los especímenes de concreto a edad de 28 días

Tabla 56: Reducción de la resistencia a T.I de los especímenes con juntas frías en relación al concreto patrón a los 28 días de curado.

RESISTENCIA A T.I. A EDAD DE 28 DIAS		
TIEMPO DE FORMACION DE JUNTAS FRIAS (hrs)	T.I. Promedio (kg/cm ²)	PORCENTAJE DE DISMINUCION DE F'C RESPECTO AL PATRON (%)
Patrón	26.71	
1H	21.86	18.17
3H	20.02	25.06
6H	18.60	30.37
1V	17.06	36.13
3V	15.36	42.50
6V	14.81	44.58
1D	21.34	20.13
3D	19.49	27.05
6D	16.10	39.72

Fuente: Elaboración propia

Grafico 34: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

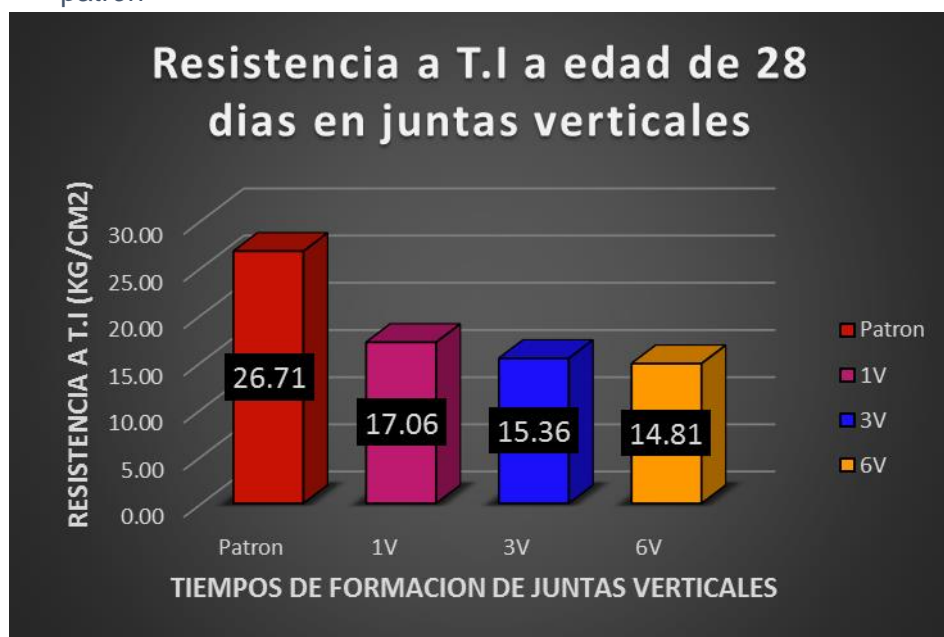


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 28 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías horizontales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora referente al patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías horizontales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

Grafico 35: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

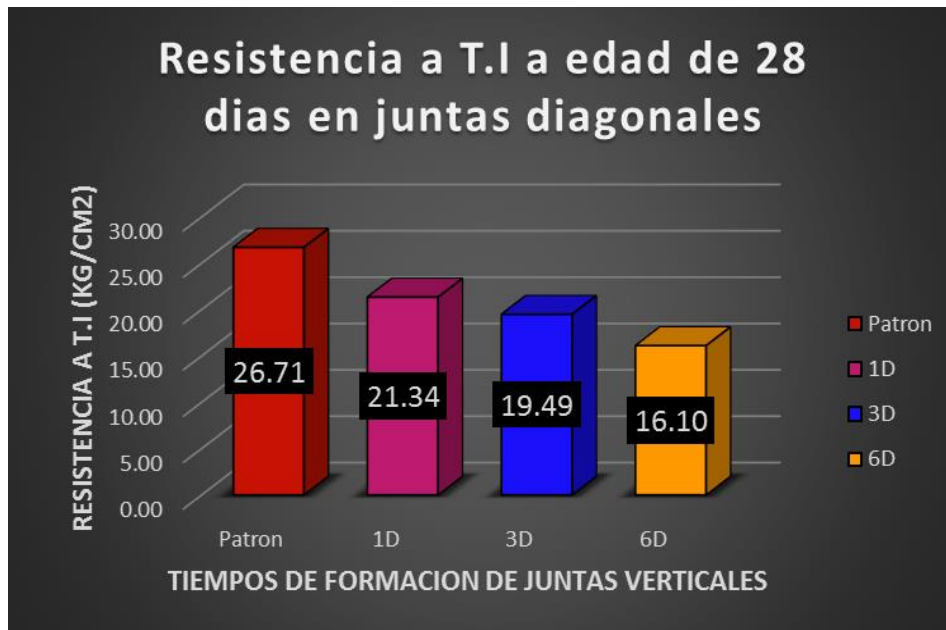


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 28 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías verticales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora referente al patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías verticales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

Grafico 36: Variación de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

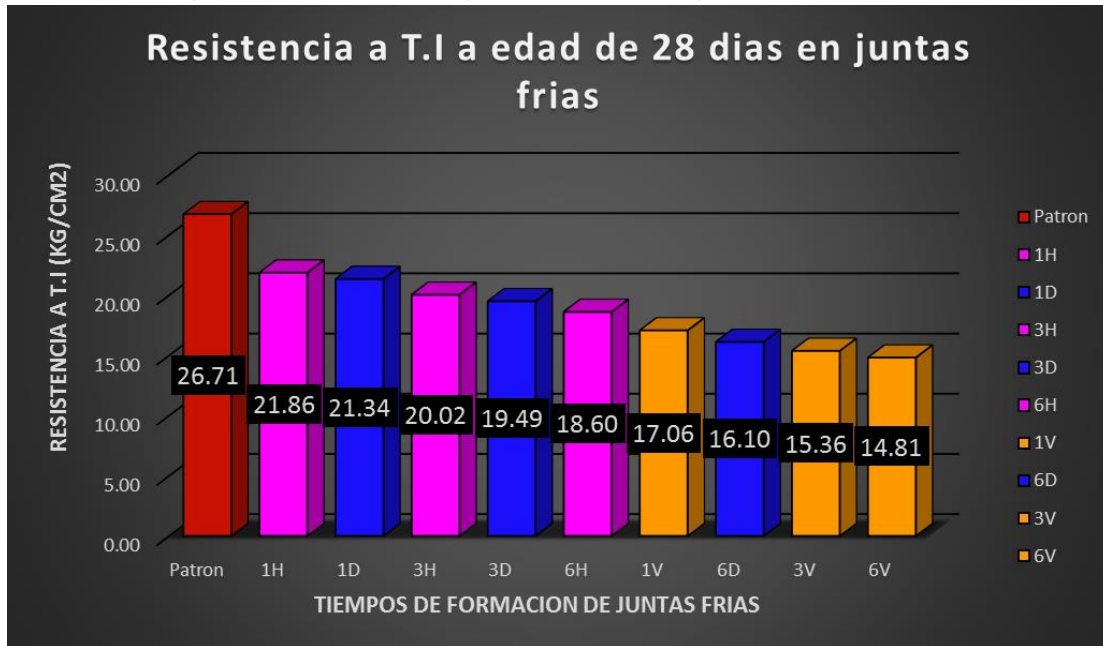


Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que a la edad de 28 días la mayor resistencia a T.I. en las probetas de concreto con juntas frías diagonales, se da en la probeta con periodo de formación de 1 hora referente al patrón y la menor resistencia a T.I. es la probeta de periodo de formación de 6 horas.

También se puede observar que las juntas frías diagonales tienen una relación lineal de descendencia entre ellas, porque a mayor periodo de formación presenta menos resistencia a la T.I.

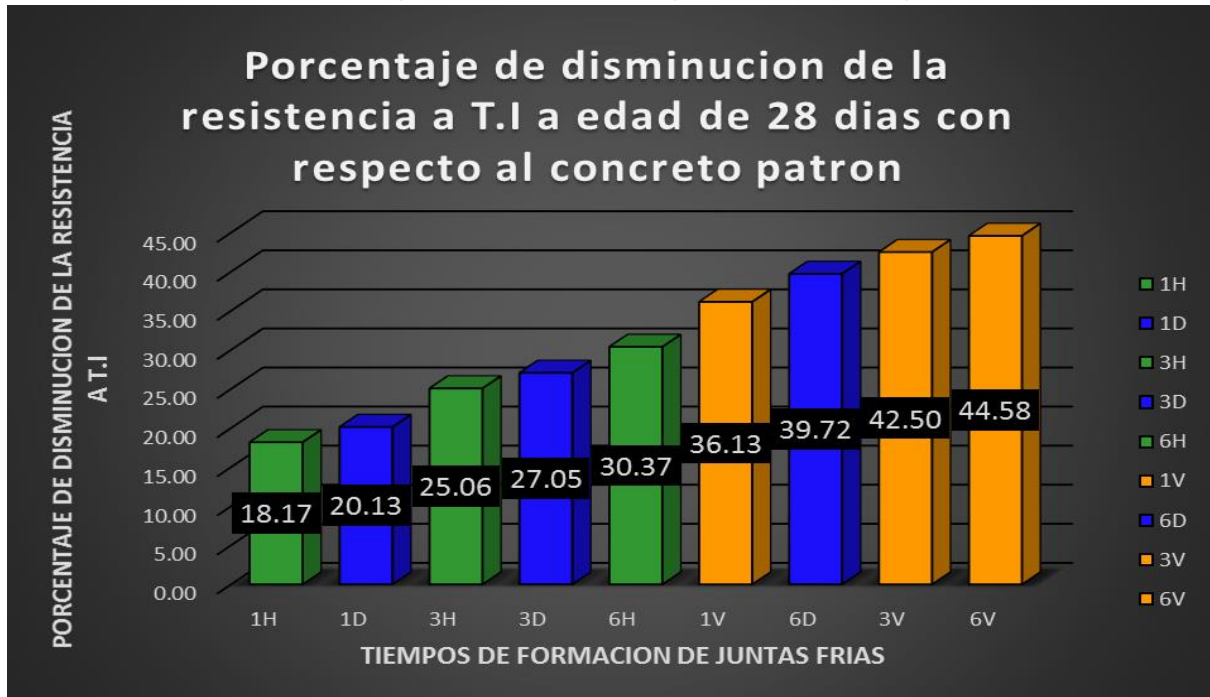
Grafico 37: Resumen de variación de la resistencia a la T.I a la edad de 14 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En el grafico se puede observar el resumen de resistencias a T.I. de las juntas frías con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 14 días, la mayor resistencia a T.I. es del patrón (26.71 kg/cm²), seguida de la junta fría horizontal con periodo de formación de 1 hora que es igual a (21.86 kg/cm²), y la que presenta mayor reducción en la resistencia a T.I es la probeta con junta fría vertical con periodo de formación de 6 horas (14. kg/cm²).

Grafico 38: Variación del porcentaje de disminución de la resistencia a la T.I a la edad de 28 días de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

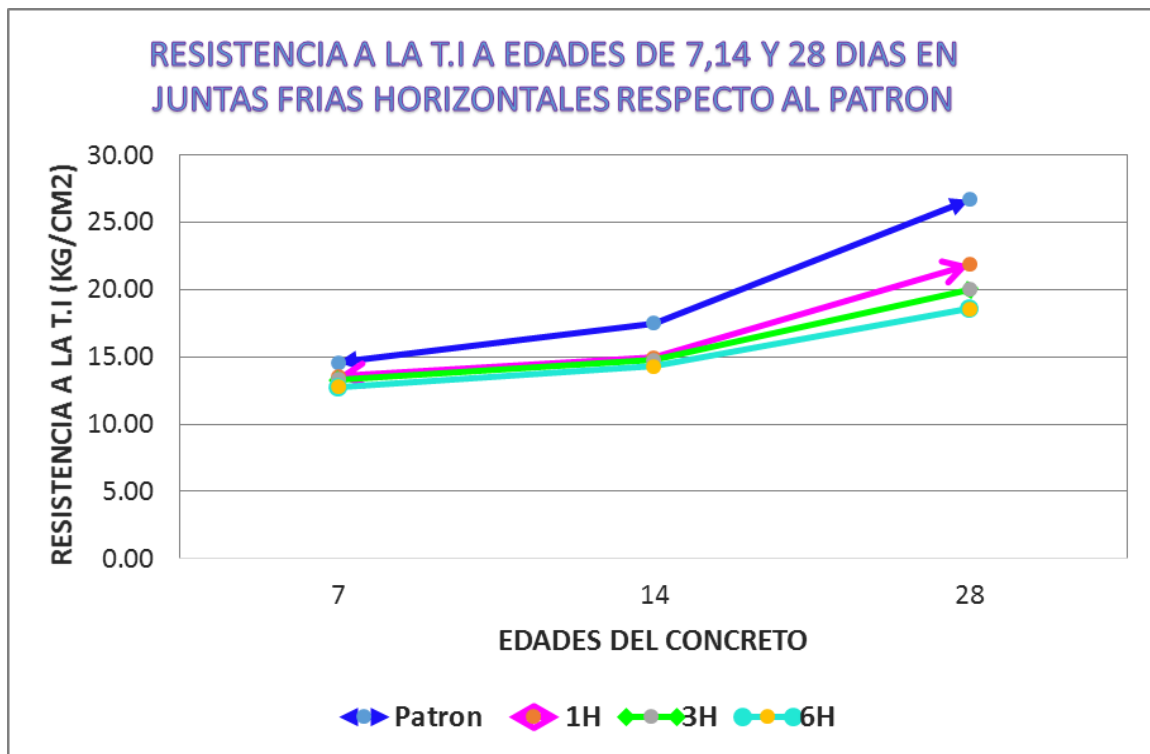


Fuente: Elaboración propia

En este grafico se puede observar el resumen del porcentaje de reducción de la resistencia a T.I. de las juntas frías con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 días, el mayor porcentaje de reducción lo presenta el espécimen de junta fría vertical con periodo de formación de 6 horas y el menor porcentaje de reducción es del espécimen de junta fría horizontal con periodo de formación de 1 hora referente al patrón.

Resultados de ensayos de la resistencia a la T.I a las edades de 7, 14 y 28 días en juntas frías horizontales, verticales y diagonales, con diferentes tiempos de formación en relacion al concreto patrón

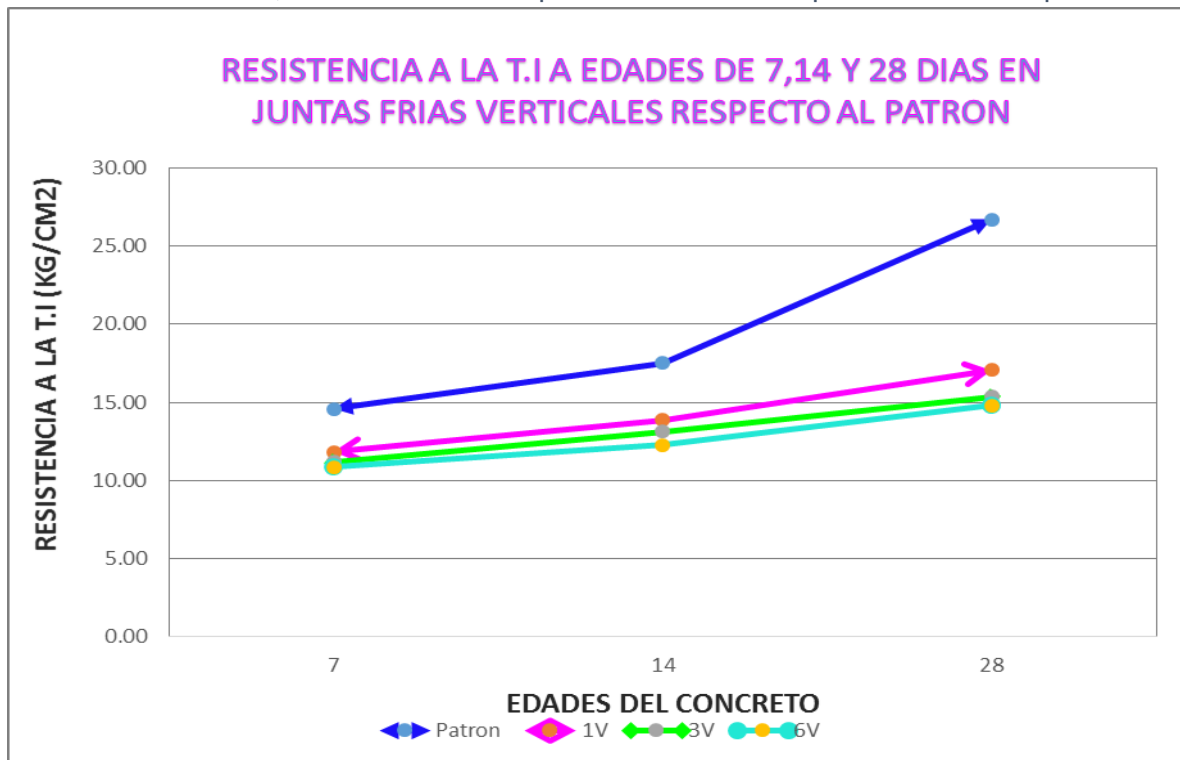
Grafico 39: Resistencia a la T.I a la edad de 7, 14 y 28 días en las juntas frías horizontales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se observa que los especímenes con juntas frías horizontales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edades de 7 y 14 días tienen una similar tendencia en el crecimiento en la resistencia a T.I. sin embargo a la edad de 28 días tienen una dispersión en la resistencia entre los especímenes respecto al tiempo de formación de la junta, ya que se observa que a mayor periodo de formación de la junta mayor es la reducción de resistencia a la T.I.

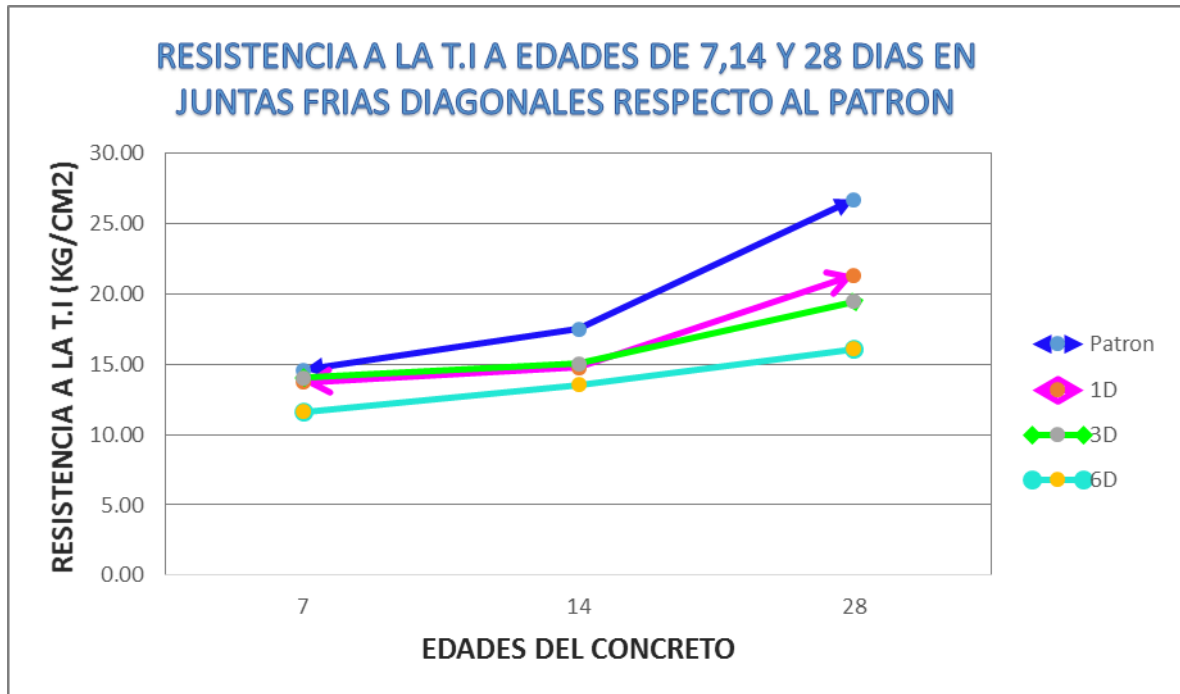
Grafico 40: Resistencia a la T.I a la edad de 7, 14 y 28 días en las juntas frías verticales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se observa que los especímenes en juntas frías verticales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edades de 7, 14 y 28 días tienen una similar tendencia en el crecimiento de la resistencia a T.I., también se observa que los especímenes en juntas frías verticales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas a edad de 28 días pierden más resistencia a T.I. frente al patrón.

Grafico 41: Resistencia a la T.I a la edad de 7, 14 y 28 días en las juntas frías diagonales, con diferentes tiempos de formación respecto al concreto patrón

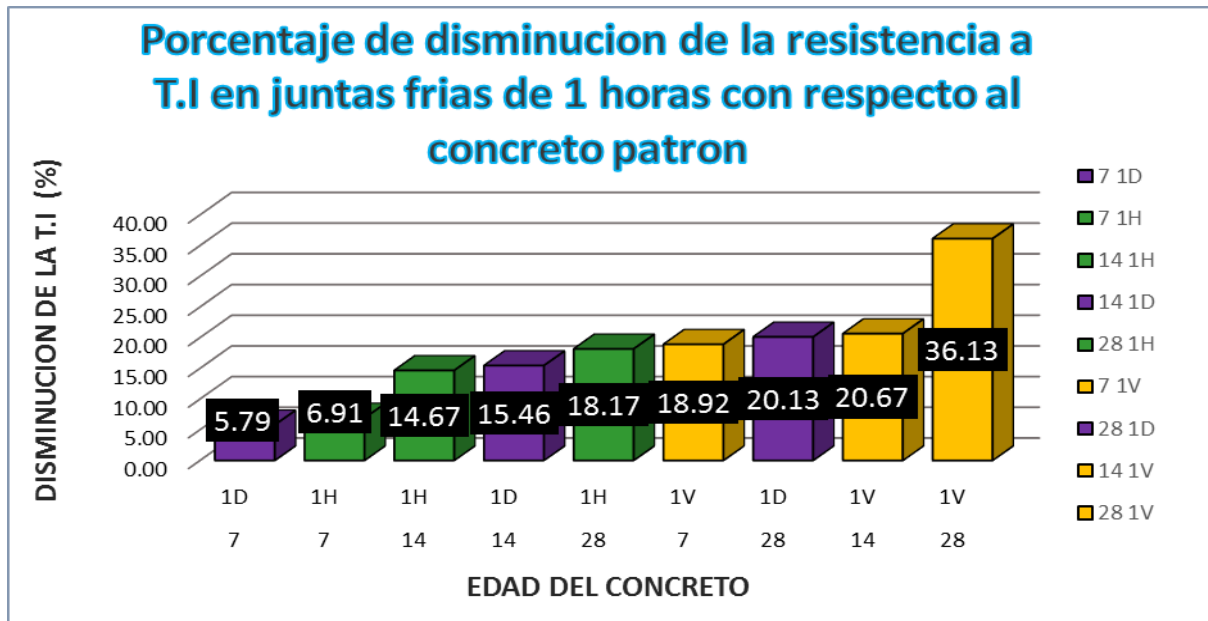


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se observa que los especímenes en juntas frías diagonales con periodos de formación de 1 y 3 horas a edades de 7, 14 y 28 días tienen una similar tendencia en el crecimiento en la resistencia a T.I.

También se observa una mayor pérdida de resistencia a tracción de los especímenes en juntas frías diagonales con periodo de formación de 6 horas a edad de 7, 14 y 28 días frente al concreto patrón.

Grafico 42: Porcentaje de disminución de la resistencia a T.I del concreto con juntas frías horizontales, verticales y diagonales de 1 hora de formación respecto al concreto patrón a la edad de los 7, 14 y 28 días

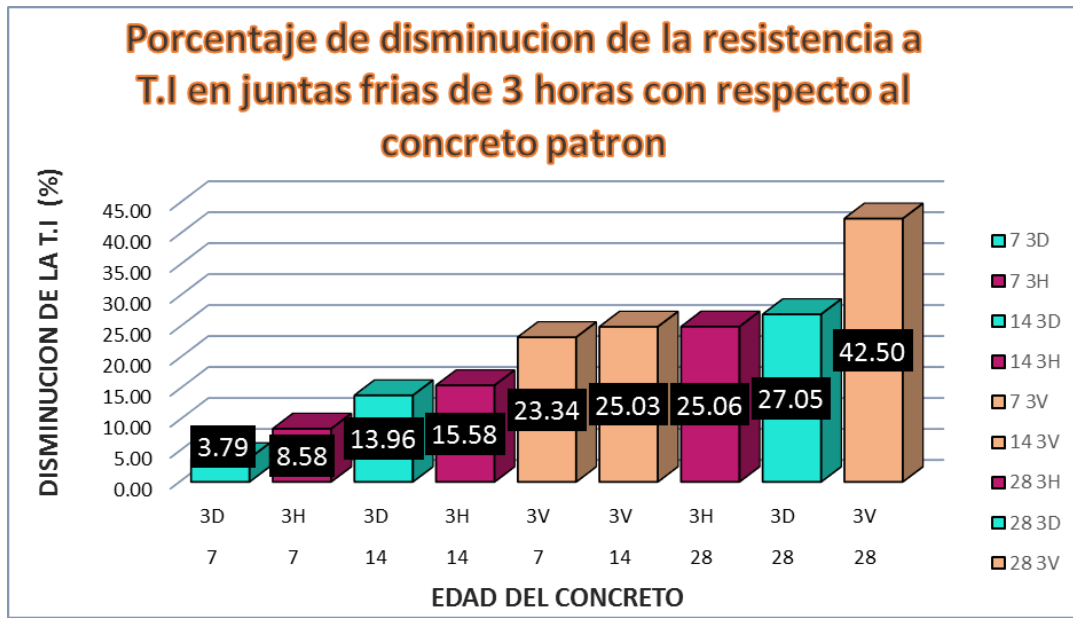


Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el grafico se observa que las barras de color morado representan a las juntas frías diagonales con periodo de formación de 1 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 20.13%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color verde representan a las juntas frías horizontales con periodo de formación de 1 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 18.17%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color amarillo representan a las juntas frías verticales con periodo de formación de 1 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se

produce el mayor porcentaje de reducción con un 36.13%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.

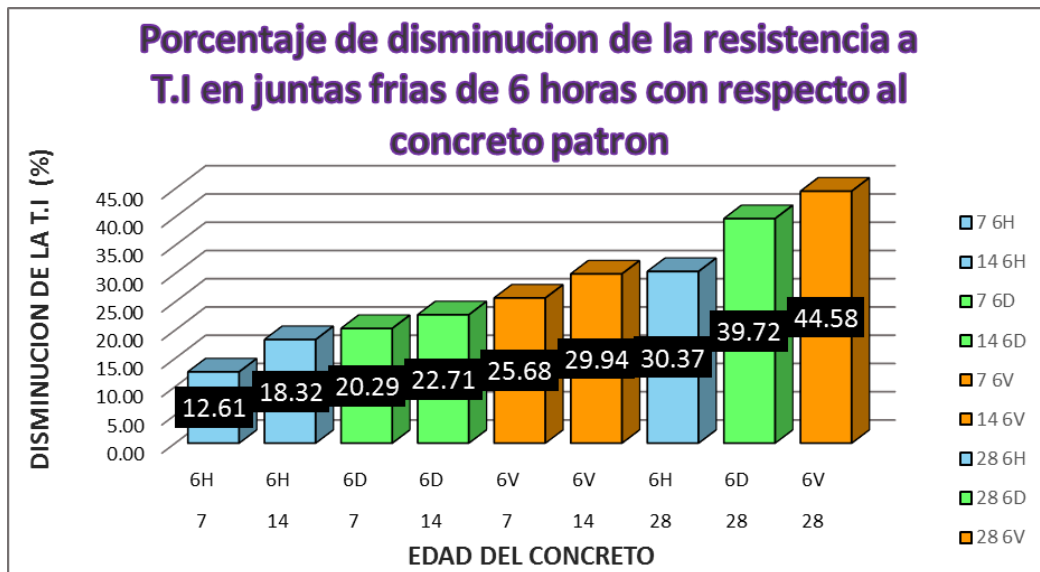
Grafico 43: Porcentaje de reducción de la resistencia a T.I del concreto con juntas frías horizontales, verticales y diagonales de 3 horas de formación respecto al concreto patrón a la edad de los 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el grafico se observa que las barras de color celeste representan a las juntas frías diagonales con periodo de formación de 3 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 25.06%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color morado representan a las juntas frías horizontales con periodo de formación de 3 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 25.06%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color rosado representan a las juntas frías verticales con periodo de formación de 3 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 42.50%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días

Grafico 44: Porcentaje de reducción de la resistencia a T.I del concreto con juntas frías horizontales, verticales y diagonales de 6 horas de formación respecto al concreto patrón a la edad de los 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el grafico se observa que las barras de color celeste representan a las juntas frías horizontales con periodo de formación de 6 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 30.37%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color verde representan a las juntas frías diagonales con periodo de formación de 6 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 39.72%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días.
- ✓ En el grafico se observa que las barras de color naranja representan a las juntas frías verticales con periodo de formación de 6 hora a edades de 7,14 y 28 días, se puede ver que a la edad de 28 días es donde se produce el mayor porcentaje de reducción con un 44.58%. Entonces podemos afirmar que la mayor pérdida de resistencia se da a los 28 días

V. DISCUSIÓN

Discusión 01

De acuerdo a nuestra hipótesis específica N°01: **“Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a compresión de un concreto F’C =210 kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco”**, las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas, si influyen en la resistencia a compresión de un concreto F’C =210 kg/cm² en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco. Esto se ve reflejado en los resultados obtenidos, donde vemos que las muestras ensayadas a edades de 7, 14 y 28 días, presentan disminución en la resistencia a compresión, comprobándose que a mayor tiempo de formación de las juntas frías será más la reducción de la resistencia a compresión, siendo las juntas frías diagonales las más afectadas. Las juntas frías ya sean horizontales, verticales o diagonales presentan mayor pérdida de resistencia a compresión a la edad de 28 días. En la investigación realizada por Quispe, Mónica (2017) en su tesis titulada **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DE LA JUNTA FRÍA DIAGONAL CON TIEMPOS DE FORMACIÓN DE 1, 1 1/2, 2, 3 Y 4 HORAS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN EN TESTIGOS DE CONCRETO F’C =210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LAS CANTERAS DE PILLAHUARA Y CUNYAC A EDADES DE 7, 14 Y 28 DÍAS”**, indica que las juntas frías diagonales con periodos de formación de 1,2,3 y 4 horas presentan un incremento de pérdida de resistencia a la compresión a mayor tiempo de formación, es decir que la junta fría diagonal de 1 hora tiene menor reducción a la resistencia de compresión respecto a su muestra patrón y la junta fría diagonal con tiempo de formación de 4 horas es la que presenta mayor reducción en la resistencia a compresión referente a su muestra patrón, también indica que la mayor pérdida de resistencia a compresión se da a la edad de 7 días, ya que afirma que el porcentaje de disminución de la resistencia a compresión se reduce a medida que aumenta la edad del concreto.

De lo expuesto, se coincide en la afirmación donde se indica que a mayor periodo de formación de la junta fría será más la pérdida de resistencia y se discrepa a la afirmación donde indica que la pérdida de resistencia disminuye a mayor edad del concreto ya que nuestros resultados indican que el porcentaje

de reducción en la resistencia a la compresión aumenta a mayor edad del concreto.

Discusión 02

De acuerdo a nuestra hipótesis específica N°02: **“Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a tracción de un concreto F’C =210 kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco”**, las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas, si influyen en la resistencia a tracción de un concreto F’C =210 kg/cm² en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco. Esto se ve reflejado en los resultados obtenidos, donde vemos que las muestras ensayadas a edades de 7, 14 y 28 días, presentan reducción en la resistencia a tracción, comprobándose que la junta fría diagonal a edad de 7 días con periodo de formación de 1 hora presenta menor porcentaje de reducción en la resistencia a tracción respecto a las muestras de 14 y 28 días de edad, sin embargo la junta fría diagonal a edad de 28 días con tiempo de formación de 3 horas presenta mayor porcentaje de reducción en la resistencia a tracción respecto a las muestras de 14 y 7 días de edad, también se observa que los resultados cumplen con los parámetros de estar en el rango de 8-15%, referente a los ensayos de compresión, la investigación realizada por Quispe, Mónica (2017) en su tesis titulada **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DE LA JUNTA FRÍA DIAGONAL CON TIEMPOS DE FORMACIÓN DE 1, 1 1/ 2 , 2, 3 Y 4 HORAS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN EN TESTIGOS DE CONCRETO F´C =210 KG/CM² CON AGREGADOS DE LAS CANTERAS DE PILLAHUARA Y CUNYAC A EDADES DE 7, 14 Y 28 DÍAS”**, indica que la junta fría diagonal con periodo de formación de 1 hora, a edad de 7 días presenta mayor porcentaje de disminución en la resistencia a tracción indirecta respecto a las muestras de 14 y 28 días de edad, y que la muestra con junta fría diagonal de 3 horas a edad de 28 días es la que presenta mayor porcentaje de disminución respecto a las muestras de 14 y 7 días de edad, también se observa que cumplen con los parámetros de estar en el rango de 8-15%, respecto a los ensayos de compresión.

De lo expuesto, se coincide en la afirmación donde indica que la junta fría diagonal con 3 horas de formación expresa su mayor porcentaje de reducción en la resistencia a edad de 28 días y también se coincide en que las probetas con junta fría diagonal están dentro de los parámetros de 8-15%, referente a los ensayos de compresión. Y se discrepa a la afirmación que la junta fría diagonal con periodo de formación de 1 hora, a edad de 7 días presenta mayor porcentaje de reducción en la resistencia a tracción indirecta. Ya que nuestros resultados indican que el que tiene mayor porcentaje de reducción a la resistencia a tracción son las muestras a edad de 28 días.

Discusión 03

De acuerdo a nuestra hipótesis general, **“Las juntas frías con diferentes tiempos de formación, influyen en la reducción de la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'_{C}=210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco”**, las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1,3 y 6 horas influyen en la reducción de la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'_{C}=210$ kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco”, nuestros resultados indican que la junta fría diagonal presenta mayor porcentaje de reducción en la resistencia a compresión con 23.18% y la junta fría vertical es la que presenta mayor porcentaje de reducción en la resistencia a la tracción con un 44.58%, se concluye que a mayor tiempo de formación de las juntas frías, mas será la pérdida de resistencia, estos resultados son similares a los que indica en su investigación Torres y Botia, (2010). En su tesis titulada Análisis de la formación de juntas frías y su compromiso con la resistencia de cilindros normalizados de concreto. Bogotá, Colombia. En ahí se comprobó que las juntas frías disminuyen la resistencia de los elementos del concreto, ensayaron cilindros normalizados con juntas frías horizontales, diagonales a compresión y las muestras con juntas verticales a ensayo de tracción indirecta todas estas muestras con tiempos de formación de 2,4,6 y 8 horas, llegando a concluir que a mayor tiempo de formación de las juntas existe mayor pérdida de resistencia, siendo sus muestras con junta fría diagonal la más afectada con un 30 % en el ensayo a compresión

y en el ensayo de tracción la junta fría vertical con hasta 42% de reducción en la resistencia.

De lo expuesto, se concluye que estamos de acuerdo con los resultados que se dieron en esta investigación ya que nuestros resultados son similares y tienen la misma lógica. Y que efectivamente las juntas frías disminuyen la resistencia a compresión y tracción del concreto.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 01

En relación a nuestro objetivo específico 01: **“Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto F’C =210 kg/cm², en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco”**, Se concluye que las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas influyen en la pérdida de resistencia a compresión de un concreto F’C =210 kg/cm², como se demuestra en el capítulo de resultados, siendo las juntas frías con tiempo de formación de 6 horas las más dañinas ya que son las que mayor pérdida de resistencia presentan respecto al patrón. Esto se ve reflejado en los ensayos realizados a las muestras a edades de 7,14 y 28 días, adicionalmente se concluye que:

- ✓ La junta fría diagonal con periodo de formación de 6 horas es la que presenta mayor porcentaje de disminución en la resistencia a compresión, a edad de 7 días presenta una disminución de 14.15%, a los 14 días un 14.13% y a los 28 días un 23.18%, todos estos porcentajes con referencia al patrón, siendo esta junta la que reduce más su resistencia frente a las juntas horizontales y verticales.
- ✓ A mayor tiempo de formación de una junta fría horizontal, vertical o diagonal, la pérdida de resistencia a compresión será mayor.
- ✓ Las juntas frías horizontales presentan menor porcentaje de reducción de la resistencia a compresión, de ahí vienen las juntas frías verticales y finalmente las juntas frías diagonales, siendo estas las que presentan mayor porcentaje de reducción en la resistencia a la compresión.
- ✓ La mayor pérdida de resistencia a compresión de las juntas frías se ve reflejada en el concreto a la edad 28 días, ya que ahí se ve los mayores porcentajes de disminución en las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1,3 y 6 horas.

Conclusión 02

En relación a nuestro objetivo específico 02: **“Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco”**, Se concluye que las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas influyen en la pérdida de resistencia a tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, como se demuestra en el capítulo de resultados, las juntas frías con tiempo de formación de 6 horas son las más dañinas ya que son las que mayor pérdida de resistencia presentan respecto al patrón. Esto se ve reflejado en los ensayos realizados a las muestras a edades de 7, 14 y 28 días. Adicionalmente se concluye que:

- ✓ La junta fría vertical con tiempo de formación de 6 horas es la que presenta mayor porcentaje de disminución de resistencia a tracción, a edad de 7 días presenta una disminución de un 25.68%, a los 14 días un 29.94% y a los 28 días un 44.58% todos estos porcentajes referente al patrón, siendo esta junta la de mayor porcentaje de disminución de resistencia respecto a las juntas horizontales y diagonales.
- ✓ A edades de 7 y 14 días en las juntas horizontales y verticales, se ve que mayor tiempo de interrupción en el vaciado, es decir a mayor tiempo de formación de la junta fría la pérdida de resistencia a tracción es mayor. A diferencia de la junta fría diagonal que a edad de 7 y 14 días, demuestra que no hay esa relación.
- ✓ A edad de 28 días si existe esa relación de que a mayor tiempo de formación de las juntas frías, mayor es la pérdida de resistencia a tracción y esto se cumple en las juntas frías horizontales, verticales y diagonales.

- ✓ La mayor pérdida de resistencia a tracción indirecta de las juntas frías se ve reflejada en el concreto a la edad de 28 días, ya que ahí se presenta los mayores porcentajes de disminución de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con tiempos de formación de 1,3 y 6 horas.

Conclusión 03

En relación a nuestro objetivo general: **“Analizar de qué manera influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco”**, según los estudios y ensayos realizados en esta tesis, se concluye que las juntas frías horizontales, verticales y diagonales con periodos de formación de 1, 3 y 6 horas afectan negativamente a la resistencia a compresión y tracción de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, ya que causan la pérdida de resistencia a compresión y tracción en el concreto, la pérdida de resistencia es mayor cuando las juntas tienen mayor tiempo de formación, a los 28 días de edad se da a mayor pérdida de resistencia tanto a compresión y tracción, siendo la junta fría diagonal con tiempo de formación de 6 horas la que más afecta a la resistencia de compresión y la junta fría vertical con tiempo de formación de 6 horas la que más afecta a la resistencia de tracción.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 01:

Tomar las precauciones necesarias antes de cada vaciado, planificar la correcta ejecución y colocación del concreto y así realizar un vaciado monolítico para cualquier estructura de concreto, para evitar la aparición de las juntas frías horizontales, verticales o diagonales, ya que se ve que afectan en la resistencia a compresión del concreto. En especial se deben evitar las juntas frías diagonales porque son las que mayor pérdida de resistencia a la compresión presentan.

Recomendación 02:

Tomar las precauciones necesarias antes de cada vaciado, planificar la correcta ejecución y colocación del concreto y así realizar un vaciado monolítico para cualquier estructura de concreto para evitar la aparición de las juntas frías horizontales, verticales y diagonales, ya que se ve que afectan en la resistencia a tracción del concreto. En especial se deben evitar las juntas frías verticales porque son las que mayor pérdida de resistencia a la Tracción presentan.

Recomendación 03:

Si se presenta el caso de una junta fría en obra, no dejar que transcurra más de una hora, porque se demostró en los resultados que a mayor tiempo de formación de las juntas frías, mayor es la pérdida de resistencia a compresión y a tracción a la edad de 28 días.

Recomendación 04:

Se recomienda que se tome en consideración los ensayos de 28 días porque ahí recién se cuánto afecto realmente a la resistencia tanto en compresión y tracción. Ya que los valores de pérdida de resistencia son máximos a la edad de 28 días.

VIII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

8.1 Recursos y Presupuesto

Para poder llegar al fin fundamental de la presente tesis y obtener los objetivos planteados efectuaremos una lista del recurso humano y se elaborara el presupuesto:

8.1.1 Recurso humano

Este trabajo de investigación será realizado por 02 personas más 01 asesor que se detalla en la siguiente lista:

Tabla 57: Recursos Humanos

Datos Personales	Cargo	Cantidad
Bh. Abarca Durand , Jhach Kelving	Investigador	01
Bh. Pinedo Bayona , Senaida	Investigadora	01
Dr. Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique	Asesor de tesis	01

Fuente: Elaboración Propia.

8.1.2 Presupuesto

Para este trabajo de investigación se elabora el listado de los gastos que se suscitaran durante la elaboración de la tesis.

Tabla 58: Presupuesto

PRESUPUESTO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U (S/.)	TOTAL (S/.)
1	RECURSOS HUMANOS				
1.1	Investigadores	GLB	2	0	0
1.2	Asesor de tesis	GLB	1	0	0
2	UTILES Y EQUIPOS DE ESCRITORIO				
2.1	EQUIPOS DE ESCRITORIO				
2.1.1	Laptod	GLB	2	3000	6000
2.1.2	calculadora	GLB	2	20	40
2.1.3	Impresora (costo de tinta)	GLB	1	30	30
2.2	UTILES DE ESCRITORIO				0
2.2.1	papel bond (500 hojas)	UND	2	10.3	20.6
2.2.2	correctores	UND	10	3.2	32
2.2.3	lapiceros	UND	10	1	10
2.2.4	tableros	UND	2	5.2	10.4
2.2.5	lapiz	UND	10	1	10
2.2.6	resaltador	UND	4	3	12
2.2.7	Anillado	UND	3	3.5	10.5
2.2.8	empastado	UND	1	30	30
3	SERVICIOS				0
3.1	SERVICIO DE TELEFONIA E INTERNET	MES	4	80	320
3.2	SERVICIO DE TRANSPORTE	PSJ	60	2	120
3.3	SERVICIO DE ENERGIA	MES	4	25	100
3.4	SERVICIO DE AGUA	MES	4	20	80
3.5	SERVICIO A LABORATORIO LLEVA DE MUESTRAS	VJE	6	20	120
4	MATERIALES Y EQUIPOS PARA ENSAYOS				0
4.1	MATERIALES LABORATORIO				0
4.1.1	AGREGADO GRUESO (CANTERA DE VICHO)	M3	1.5	70	105
4.1.2	AGREGADO FINO (CANTERA DE HUAMBUTIO)	M3	1	70	70
4.1.3	AGREGADO FINO (CANTERA DE CUNYAC)	M3			
4.1.4	CEMENTO YURA PORTLANT TIPO IP	BLS	20	27	540
4.2	EQUIPOS				0
4.2.1	COMPRA DE BRIQUETERAS	UND	30	65	1950
4.2.2	CONO DE ABRAMS (COMPRA)	UND	1	70	70
4.2.3	ALQUILER DE BALANZA CALIBRADA (POR 7 DIAS)	DIA	7	10	70
4.2.4	ALQUILER DE MEZCLADORA (POR 7 DIAS) ELECTRICIDAD	DIA	7	50	350
4.2.5	IMPLEMENTOS DE LABORATORIO(BATAS)	UND	2	40	80
4.2.6	EUCALIPTO DE 6" (PARA MOLDES DE JUNTAS)	UND	1	35	35
4.2.7	PLANCHA OSB (PARA MOLDES DE JUNTAS)	UND	1	80	80
4.2.8	COMPRA DE CILINDROS PARA CURADO	UND	7	50	350
5	ENSAYOS DE LABORATORIO				0
5.1	DISEÑO DE MEZCLAS	GLB	1	500	500
5.2	ENSAYO DE COMPRESION	UND	90	25	2250
5.3	ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA	UND	90	40	3600
				TOTAL	16995.50

Fuente: Elaboración Propia.

8.1.3 Financiamiento

Los gastos para el desarrollo de este trabajo de investigación van a ser solventadas por nosotros los autores, en su totalidad en conclusión esta tesis será autofinanciada por los dos autores de esta tesis.

Tabla 59: Financiamiento

Financiamiento	Monto (S/)	Porcentaje
Bh. Abarca Durand , Jhach Kelving	8497.75	50%
Bh. Pinedo Bayona , Senaida	8497.75	50%

Fuente: Elaboración Propia.

Cronograma de Ejecución

Para este trabajo de investigación se respetara un cronograma de ejecución o cronograma de elaboración de la tesis en forma de gant, se encuentra en la parte de anexos, ver anexo n°3.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. COMMITTEE, A.
(2000).Cementandconcreteterminology.TechnicalReportACI116R-00,
American Concrete Institute, Farmington Hills, Michigan

2. TORRES, Andrés. Simulación numérica del efecto de Las juntas frías en la resistencia pico de cilindros normalizados de concreto .Tesis (Titulación de Magister en Ingeniería Civil). Colombia: Universidad Pontificia Javeriana de Colombia 2014.
Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12671>

3. Torres, A y Botia, A. Análisis de la formación de juntas frías y su compromiso con la resistencia de cilindros normalizados de concreto. Bogotá. Tesis (Titulación de Ingeniero Civil). Colombia (2010).

4. VALENCIA, Eduardo. Evaluación de la resistencia a compresión de especímenes de concreto usando aditivo adherente “chema epox adhesivo 32” en juntas frías en el distrito de Cajamarca. Tesis (Titulación de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2013.
Disponible en:
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/448/T%20693.5%20V152e%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. CHURA, Yessica. Influencia de la aplicación del puente de adherencia en el comportamiento monolítico de elementos estructurales, Lima, 2019. Tesis (Titulación de Ingeniera Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39761108>

6. CURI, Dalmiro. Análisis de resistencia a la compresión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxicos, Lima, 2018. Tesis (Titulación de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/42139/browse?type=author&value=Curi+Ccorahua%2C+Dalmiro>

7. ARCHILA, Gustavo. Evaluación sobre adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo, con dos tipos de epóxicos. Tesis (Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007.

Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1622>

8. MENDEZ, Verónica. Evaluación de juntas de construcción y su comportamiento estructural en columnas de concreto armado. Tesis (Ingeniero Civil). Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015.

9. RODRIGUEZ, Pablo. Estudio comparativo del comportamiento mecánico y permeabilidad de juntas frías de hormigonado materializadas con mallas metálicas. Tesis (Titulación de Ingeniero Civil). Chile: Universidad de Chile, 2012.

Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111939>

10. CASTILLO, Guillermo. Comportamiento de juntas de hormigonado a los esfuerzos de compresión y flexo tracción en hormigones h30, h25 y h20. Tesis (Titulación de Ingeniero Civil). Chile: Universidad Austral de Chile, 2008.

Disponible en:

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcic352c/doc/bmfcic352c.pdf>

11. QUISPE, Mónica. Análisis comparativo de la influencia de la junta fría diagonal con tiempos de formación de 1, 1 1/2, 2,3 y 4 horas en la resistencia a compresión y tracción en testigos de concreto F`C=210 KG/cm² con agregados de las canteras de Pillahuara y Cunyac a edades de 7,14 y 28 días. Tesis (Titulación de Ingeniera Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2017.

Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/994>

12. AJAHUANA, Edward. Evaluación de la adherencia en juntas de construcción en losas de concreto simple debido a interrupción de vaciado en tiempos de 3, 6 y 24 horas. Tesis (Titulación de Ingeniero Civil). Perú-Arequipa: Universidad de San Agustín de Arequipa, 2019.
Disponibile en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1566696>
13. Reglamento Nacional de Edificaciones, E060 Concreto Armado
14. ASTM C 192. (s.f.). Práctica normalizada para la preparación y curado de las muestras de ensayo de hormigón en laboratorio.
15. ASTM C 33. (s.f.). Especificación normalizada de agregados para concreto.
16. ASTM C 39. (s.f.). Determinación del esfuerzo de compresión en especímenes Cilíndricos de concreto.
17. ASTM C 470. (s.f.). Especificaciones normalizadas para la fabricación de los moldes para ensayos de hormigón.
18. Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2004). Diseño y control de mezclas de concreto. Illinois: Portland Cement Association.
19. YURA S.A. (2014). Ficha técnica del cemento Portland Puzolánico Tipo IP. Perú.
20. Rivva López, E. (2008). Diseño de Mezclas. Lima: Instituto de la Construcción y

Gerencia.

21. Rivva López, E. (2008). Materiales para el concreto. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia.
22. ASTM C 143. (s.f.). Método de ensayo normalizado para sentamiento de concreto de cemento hidráulico.
23. Harmsen, T. (2005). Diseño de Estructuras de Concreto Armado. Lima: Fondo Editorial PUCP.
24. HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA. Metodología de la Investigación [en línea]. 6. a ed. México: Interamericana Editores, S.A., 2014. [Fecha de consulta: 5 de noviembre del 2018].
25. BRAZILIAN Society of Adhesion and Adhesives. Comparison of different adhesively-bonded joint types for mechanical structures. Applied Adhesion Science [en línea]. Diciembre 2018, n.º 6. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40563-018-0116-1>
ISSN: 2196 – 4351
26. INFLUENCE of Adherend Surface Roughness on the Adhesive Bond Strength. Latin American Journal of Solids and Structures [en línea]. 13(13): Diciembre 2016. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2019]. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2019].
Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-78252016001302356&lng=en&tlng=en
ISSN: 1679 – 7825
27. Enrique Pasquel Carbajal, (Editorial: Colección del Ingeniero Civil: Lima, 1998), “Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú”.

- 28.NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica, Lima, Perú.
- 29.NTP 339.033. Hormigón (concreto). Practica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo, Lima, Perú, 2009.
- 30.NTP 339.034. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas, Lima, Perú, 2008

ANEXOS

Tabla 60: Matriz de operacionalización de variables

	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE	JUNTAS FRIAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION	Las juntas frías son discontinuidades resultantes del retraso en la colocación que permite que una capa se endurezca antes de la colocación de la capa adyacente. Esta discontinuidad puede reducir la integridad estructural del miembro de concreto si las capas sucesivas no se unen sucesivamente (Kosmatka et al. ,2004, p.237).	Una junta fría además de ocasionar una línea que da una apariencia inadecuada y permite el paso de sustancias que atacan al concreto y disminuyen su durabilidad, afecta también la resistencia dependiendo del tiempo de interrupción de suministro de concreto, de la edad del mismo y de la orientación del plano de la junta con respecto a la carga aplicada (Torres y Botía, 2010)	Orientacion de las juntas frias	J.F. Horizontal	Fichas tecnicas, Fichas de recoleccion de datos	Razon
					J.F. Vertical		
					J.F. Diagonal		
				Periodo de formacion de la juntas frias	1 hora		
3 horas							
6 horas							
DEPENDIENTE 1	RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2	La resistencia a compresión se puede definir como la medida máxima de la resistencia a carga axial de especímenes de concreto. Normalmente, se expresa en kilogramos por centímetros cuadrados (kg/cm ²), megapascales (MPa) o en libras por pulgadas cuadradas (lb/pulg ² o psi) a una edad de 28 días (Kosmatka et al., 2004, p. 8)	Las normas (NTP 339.034 y la ASTM C39), son las que establecen las condiciones, la forma y el metodo para determinar la resistencia a compresión de probetas cilindricas.	Diseño de mezclas	Relacion A/C (litros y kg)	Maquinas de ensayos, normas, fichas tecnicas	Razon
					Propiedades de los agregados		
					Proporcion de agregados fino y grueso (kg)		
				Ensayo de resistencia de Concreto fc=210 kg/cm2	slump (pulg.)		
Valores del Ensayo de resistencia a compresion a 7,14 y 28 dias (kg/cm2)							
DEPENDIENTE 2	RESISTENCIA A TRACCION DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2	La resistencia a la tracción del concreto es una forma de comportamiento de gran interés para el diseño y control de calidad en todo tipo de obras y en especial las estructuras hidráulicas y de pavimentación. Sin embargo en razón de que los métodos de ensayo a tracción aparecen tardíamente en la década de los cincuenta, la resistencia a la compresión mantiene su hegemonía como indicador de calidad, principalmente por el largo tiempo de aplicación que ha permitido acumular valiosa experiencia (boletín técnico ASOCEM N° 059, 1994, p. 1).	Las normas (NTP 339.084 y la ASTM C496),son las que establecen las condiciones, la forma y el metodo para determinar la resistencia a tracción indirecta o conocido tambien como ensayo de compresión diametral.	Diseño de mezclas	Relacion A/C (litros y kg)	Maquinas de ensayos, normas, fichas tecnicas	Razon
					Propiedades de los agregados		
					Proporcion de agregados fino y grueso (kg)		
				Ensayo de resistencia de traccion indirecta fc=210 kg/cm2	slump (pulg.)		
Valores del Ensayo de resistencia a traccion indirecta a 7,14 y 28 dias (kg/cm2)							

Tabla 61: Matriz de Consistencia

	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	
GENERAL	¿De qué manera influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco?	Analizar de qué manera influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco.	Las juntas frías con diferentes tiempos de formación, influyen en la reducción de la resistencia a compresión y tracción de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco.	INDEPENDIENTE	JUNTAS FRIAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION	Orientacion de las juntas frías	J.F. Horizontal	Método de investigación Método Científico	
							J.F. Vertical		
							J.F. Diagonal		
						Periodo de formación de la juntas frías	1 hora		Diseño de investigación Diseño Experimental
							3 horas		
							6 horas		
ESPECIFICO 1	¿Cómo influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián - Cusco?	Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a compresión de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco.	Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a compresión de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco.	DEPENDIENTE 1	RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2	Diseño de mezclas	Relacion A/C (litros y kg)	Enfoque de investigación Enfoque Cuantitativo	
							Propiedades de los agregados		
							Proporcion de agregados fino y grueso (kg)		
						Ensayo de resistencia de Concreto fc=210 kg/cm2	slump (pulg.)		Tipo de investigación Tipo Aplicada
							Valores del Ensayo de resistencia a compresion a 7,14 y 28 días (kg/cm2)		
ESPECIFICO 2	¿Cómo influirá las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián - Cusco?	Determinar cómo influye las juntas frías con diferentes tiempos de formación; en la resistencia a tracción de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del Cusco.	Las juntas frías con diferentes tiempos de formación; influye en la reducción de la resistencia a tracción de un concreto F' C=210 kg/cm2, en el distrito de San Sebastián de la ciudad del cusco	DEPENDIENTE 2	RESISTENCIA A TRACCION DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2	Diseño de mezclas	Relacion A/C (litros y kg)	Nivel de investigación Nivel explicativo	
							Propiedades de los agregados		
							Proporcion de agregados fino y grueso (kg)		
						Ensayo de resistencia de traccion indirecta fc=210 kg/cm2	slump (pulg.)		
							Valores del Ensayo de resistencia a traccion indirecta a 7,14 y 28 días (kg/cm2)		

Grafico 45: Diagrama de Ejecución

ITEMS	ACTIVIDADES	NÚMERO DE SEMANAS															
		NOVIEMBRE		DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	ETAPAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN																
1	PRIMERA REUNION CON NUESTRO ASESOR Y COORDINACION PARA EL SISTEMA DE TRABAJO	█															
2	LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE LA TESIS Y PRESENTACION DE TEMA Y TITULO DE LA TESIS		█														
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION CON FUNDAMENTOS		█	█													
4	PLANTEAMIENTO DE LA JUSTIFICACION, OBJETIVOS , HIPOTESIS Y VARIABLES			█	█												
5	PRESENTACION DE LA REALIDAD ROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y TEORIA RELACIONADA AL TEMA DE INVESTIGACION				█	█											
6	DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACION, CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES Y MATRIZ DE CONSISTENCIA					█	█										
7	DELIMITACION DE LA POBLACION Y MUESTRA Y ELECCION DE TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS							█									
8	PRIMERA SUSTENTACION ANTE EL ASESOR								█								
9	COMPRA DE MATERIAL Y COORDINAR CON LABORATORIO								█								
10	ELABORACION DEL DISEÑO DE MEZCLAZ CON AGREGADOS DE LAS CANTERAS DE BICHU Y HUAMBUTIO									█	█						
11	ELABORACION DE LAS PROBETAS CILINDRICAS PARA ENSAYOS A COMPRESION Y TRACCION											█					
12	RESULTADOS DE ENSAYOS A COMPRESION Y TRACCION A LOS 7 DIAS												█				
13	RESULTADOS DE ENSAYOS A COMPRESION Y TRACCION A LOS 14 DIAS													█			
14	RESULTADOS DE ENSAYOS A COMPRESION Y TRACCION A LOS 28 DIAS														█		
15	DISCUSION Y ANALISIS DE DATOS OBTENIDOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESION Y TRACCION INDIRECTA															█	
16	ELABORACION DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES Y PREPARAR DOCUMENTACION PREVIA A LA SUSTENTACION															█	
17	SUSTENTACION FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION ANTE EL JURADO																█

Panel fotografico

Figura 36: Imagen de las briquetas con moldes de madera para obtener las juntas frías horizontales, verticales y diagonales



Figura 37: Imagen de la realización de los especímenes de concreto con juntas frías



Figura 38: Desencofrado de las briquetas a edad de 7 días



Figura 39: Rotura de briquetas en el laboratorio separadas por diferentes tiempo de formación



Figura 40: Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la compresión



Figura 41: Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la T.I



Figura 42: Imagen del tipo de fallas en la rotura de briquetas a la T.I



Figura 44: Lectura de la Probeta con f_c a compresion a 7 dias



Figura 45: Lectura de la Probeta con f_c a compresion a 7 dias



Figura 46: Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 7 dias



Figura 47: Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 7 dias



Figura 48: Lectura de la Probeta con f'_c a compresion a 14 dias



Figura 49: Lectura de la Probeta con f'_c a compresion a 14 dias



Figura 50: Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 14 dias



Figura 51: Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 14 dias



Figura 52: Lectura de la Probeta con f'_c a compresion a 28 dias



Figura 53: Lectura de la Probeta con f'_c a compresion a 28 dias



Figura 54: Lectura de la Probeta a la traccion indirecta a 28 dias



Resultados del diseño de mezclas de laboratorio Ingeomat



INGEOMAT
INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.

- CONSISTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 - LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.
 - DR. Elías Luis C.I. San Sebastián - Cusco. W: 210042. Cel: 97627644. Huayco: 97699111, 976 97699111

Proyecto: "INFLUENCIA DE JUNTAS FRÍAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO FC=210 KG/CM²,CUSCO"

Solicita: BACH. ABRACA DURAND JHACH KELVING Y BACH. PINEDO BAYONA SENADA



DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO CEMENTO YURA TIPO IP

f_c= 210 kg/cm² slump= 4 pulg Sin Aditivo

MAX AGREGADO 1 pulg

Canteras			
Fino	HUAMBUSO 50% Y CUNYAC 50%	Grueso	VICHO

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente
 P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
 CP 128559

ENERO, 2021
 Cusco-Peru



INGEOMAT
INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CP 128559
Cusco-Peru

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el control de la humedad de los agregados de manera periódica ya que esta propiedad no es constante varía según a la temperatura del ambiente.

Se recomienda hacer el ensayo de slump de manera constante para garantizar la trabajabilidad del concreto y el contenido de agua óptimo.

Se recomienda realizar los testigos de concreto para la verificación de la resistencia y ver la evolución de la misma a los 7, 14 y 28 días.

l.c*	210 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	18 lt/pie ³
Agregado Fino	1.8 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	2.2 pie ³ /pie ³

Cuadro 2. DOSIFICACION FINAL DEL CONCRETO.

(FUENTE: E 060)

** Para el presente proyecto se usará: 50% del agregado fino de Cunyac y 50% del agregado fino de Huambatio.



FOTOGRAFIA 1 MATERIAL EMPLEADO PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO.

(FUENTE: INGEOMAT)



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP. 30002
Especialista en Ingeniería

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTAS FRIAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION EN LA RESISTENCIA A COMPRESION Y TRACCION DEL CONCRETO (FC=310 KG/CM²/CUBIC)

Cartera: HUAMBUTO 50% Y CURVAC 50% VIVI Recibido por Ing. Hugo Cuba Benavente

Fecha: ENERO, 2021

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente

Solicitante: SACH. ABARCA DURAND JHACH KSE WING Y SACH. FREDO SAYONA SENACIA

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO POR TAMIADO MTC E-107-300

PARAMETROS ASTM C 33

Tamiz Nº	Diam. (mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
3/8 pu/g	9.573	3.90	0.39%	0.39%	99.61%	100.00%	100.00%
1/4 pu/g	6.350	19.10	1.93%	2.32%	97.68%	100.00%	100.00%
N 4	4.750	80.09	5.04%	7.36%	92.62%	100.00%	95.00%
N 6	3.360	145.54	14.70%	22.06%	77.92%	100.00%	80.00%
N 14	1.180	171.13	17.33%	39.31%	60.69%	85.00%	50.00%
N 30	0.600	174.24	17.63%	52.14%	47.86%	60.00%	25.00%
N 50	0.300	291.48	29.32%	80.46%	19.54%	80.00%	10.00%
N 100	0.150	141.18	14.28%	94.74%	5.26%	10.00%	0.00%
hondado	0.000	33.24	3.27%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		991.33	100.00%			SERIE "C" (Tylex)	



$$MF = \frac{\sum \% \text{Acumulados retenidos} (1\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, N\#4, N\#6, N\#16, N\#30, N\#50, N\#100)}{100}$$

MF = 2.93

Areno Medio



Ing. Hugo Cuba Benavente
C.R. 1101001
Especialista en GEOTECNIA

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTAS FRÍAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO FC=310 KG/CM2 CLASCO

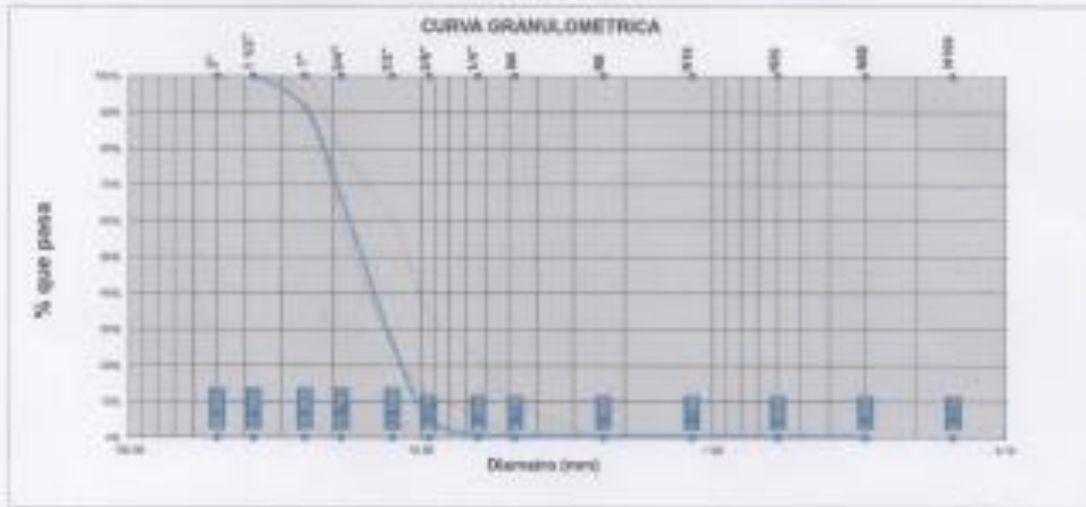
Control: HERRASUTO 50% Y CURTAC 50%-VICHU Realizado por Ing. Hugo Cuba Benavente

Fecha: DICIEMBRE, 2007 P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente

Laboratorio: SACH, ABARCA DURANO, JHACH KELVING Y SACH, RHEDO-SAYONA SHAWDA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGRIGADO GRUESO POR TAMIZADO MTC E-127-280
PARAMETROS ASTM C 33

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado	% que pasa	Superior	Inferior
2" pulg	50.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 1/2" pulg	37.500	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1" pulg	25.000	323.32	8.75%	91.25%	91.25%	100.00%	95.00%
3/4" pulg	18.750	927.20	24.95%	66.30%	66.30%	80.00%	60.00%
3/8" pulg	12.500	1492.00	40.18%	25.82%	25.82%	40.00%	35.00%
1/8" pulg	6.250	771.28	20.75%	5.07%	5.40%	35.00%	12.30%
3/16" pulg	4.750	175.29	4.75%	0.32%	99.30%	25.00%	6.20%
Nº4	4.750	4.23	0.11%	99.43%	1.54%	15.00%	0.00%
Nº8	2.360	1.20	0.03%	99.46%	1.54%	0.00%	0.00%
Nº16	1.180	1.42	0.04%	99.50%	1.50%	0.00%	0.00%
Nº30	0.600	2.32	0.06%	99.56%	1.44%	0.00%	0.00%
Nº50	0.300	2.45	0.07%	99.63%	1.37%	0.00%	0.00%
Nº100	0.150	5.14	0.09%	99.71%	1.29%	0.00%	0.00%
Residuo	0.000	10.87	0.29%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		3716.44	100.00%				



$$SD = \frac{\sum (\% \text{ Acumulado retenido})^2}{n} = \frac{1^2 + 3^2 + 8^2 + 25^2 + 40^2 + 66^2 + 91^2 + 99^2 + 99^2 + 99^2 + 99^2 + 99^2 + 100^2}{13} = 3.26$$

Tamaño Máximo Autorizado: 1 1/2" pulg
Tamaño Máximo Nominal: 1" pulg

INGEOMA
LABORATORIO, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 10128
INGENIERO EN GEOTECNIA

Proyecto: INFLUENCIA DE ZANAL PRIMA CON DISTINTOS TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESION Y TRACCION DEL CONCRETO PC=210 MPA CALZADA

Muestra: 15 MAMBRICO 30X Y CANTAC 225 - Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

Fecha: 18/09/2021

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente

Laboratorio: BACH. ASARCA (TURAND) / BACH. RIVEROS Y BACH. FERRER SANCHEZ SENADA

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MATERIAL HMO

PESO DE CAPSULA	21.40	21.06	24.43	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	174.28	187.08	175.84	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	136.13	162.87	171.38	
PESO DEL AGUA	3.93	4.74	3.24	
PESO DEL SUBO SECO	18.75	79.87	87.13	
CONTENIDO DE AGUA (%)	4.95	2.79	4.64	4.75

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 4.75%



CONTENIDO DE HUMEDAD DE MATERIAL GRCO

PESO DE CAPSULA	25.22	23.46	22.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	177.45	171.35	175.29	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	144.43	157.30	175.10	
PESO DEL AGUA	3.23	4.46	3.19	
PESO DEL SUBO SECO	37.75	54.64	67.11	
CONTENIDO DE AGUA (%)	3.78	3.26	3.76	3.43

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 3.43%



Ing. Hugo Cuba Benavente
C.C. 226345
INGENIERIA DE GEOTECNIA

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTAS FRÍAS CON DISTINTOS TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESION Y TRACCION DEL CONCRETO FICHERO RSC/MSC/0002/07

Muestra: HUANABITO BOX Y CURFAC SOB VIBRO

Fecha: JUNIO 2021

Ubicacion: SACIL ABARCA (DURANG) BUACH EL VINO Y SACIL FREDO MAYONA (ENACA)

PESO UNITARIO SUELTO VARIADO MATERIAL FRIO

PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL FEMEDO	13994.00gr	13997.50gr	13994.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1485.12 kg/m ³	1484.55 kg/m ³	1483.77 kg/m ³	1484.48 kg/m ³

PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1484.48 kg/m³



PESO UNITARIO SUELTO VARIADO MATERIAL GASEO

PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL FEMEDO	15407.00gr	15419.00gr	15427.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1534.48 kg/m ³	1534.34 kg/m ³	1533.76 kg/m ³	1534.24 kg/m ³

PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1534.24 kg/m³



INGEOMAT
 Ing. Hugo Cuba Donavente
 CIP 128188
 info@ingemat.com

Proyecto: "INFLUENCIA DE AREAS REAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCION DE CONCRETO PC-310 EG/CV/LUSCO"

Muestra: HUANABO S05 Y CONTACT S05 VICHU

Fecha: ENERO, 2021

Subproyecto: SACH, ANARCA DURAND, JRACH KELVING Y SACH, PHEDO BAYONA SERRADA

PESO UNITARIO SUELTO MATERIAL FINO

PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUNEDO	13905.00gr	13909.00gr	13904.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1442.09 kg/m ³	1444.44 kg/m ³	1443.38 kg/m ³	1443.47 kg/m ³

PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1443.47 kg/m³



PESO UNITARIO SUELTO MATERIAL GRUPO

PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUNEDO	13210.00gr	13214.00gr	13216.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1447.54 kg/m ³	1448.12 kg/m ³	1448.28 kg/m ³	1447.92 kg/m ³

PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1447.92 kg/m³



INGEOMAT
 Ing. Hugo Cullis Baraveña
 CIP 12049
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTAS FRÍAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACIÓN, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO FC=210 KG/CM² CLUSCO[®]
Muestra: HUAMBURO 505 Y CUNYAC 505-VICHO
Fecha: ENERO, 2021
Solicitante: EACH, ABARCA DURAND, HACH KEVING Y EACH, PINEDO BAYONA SENADA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO AASHTO T 84

Peso Especifico de masa (P_m)

W₁= Peso en el aire de la muestra secada en el horno, gr : 485.70 gr
V₁= Volumen de frasco en cm³ : 300.00 cm³
W₂= Peso en gramos o volumen en cm³ de agua añadida en el frasco : 295.00 cm³

$$P_m = \frac{W_1}{(V_1 - V_2)} = 2.39 \text{ gr/cm}^3 \quad P_{\text{nom}} = \frac{W_1 - W_2}{V_1} = 2.0\%$$

$$P_m = \frac{W_1}{(V_1 - V_2)} = 2.44 \text{ gr/cm}^3 \quad P_{\text{nom}} = \frac{W_1}{(V_1 - V_2) - (W_1 - W_2)} = 2.81 \text{ gr/cm}^3$$

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO AASHTO T 84

A= PESO SECO EN EL AIRE : 1445.00 gr
B= PESO SUPERFICIALMENTE SECO : 1718.00 gr
C= PESO DE LA MUESTRA EN AGUA : 1565.20 gr

$$P_m = \frac{A}{B - C} = 2.55$$

$$P_{\text{nom}} = \frac{A}{A - C} = 2.78$$

$$P_s = \frac{B}{B - C} = 2.63$$

$$\text{Absorcion} = \frac{B - A}{A} = 3.10\%$$

INGEOMA
INGENIERIA Y MATERIALES S.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
C.R. JUAN
DIRECTOR DE INGENIERIA

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTAS FRÍAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACIÓN, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO FC=210 KG/CM²CUSCO

MUESTRA:

Finca: HUAMBUTO 305 Y CUNYAC 505
Grupos: VCHO

Fecha: ENERO, 2021

Solicitante: BACH. ABARCA DURAN, JHACH KELVING Y BACH. Pinedo BAYONA SENADA

DISÑO DE MEZCLAS - METODO ACI

1.- Propiedades del Concreto a Diseñar

FC=	210 kg/cm ²
SUMP=	4 mlg
Contención	Resaca
Uso de aditivo	Si Aditivo
Aire Incorporado	No

2.- Características de los Materiales:

2.1.- Cemento:

Marca:	Tura
Tipo:	IP
Peso Especifico:	3.06

2.2.- Agua:

Agua potable de la red pública de la ciudad

2.3.- Agregado fino:

Peso Especifico de la masa	2.39
Absorción	2.96%
Contenido de Humedad	4.30%
Modulo de Finos	2.93
Peso Compacto Seco	1484.55 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1463.67 kg/m ³

2.4.- Agregado Grueso:

Perfil Angular	SI
Tamaño Máximo Nominal	1 mlg
Peso Compacto Seco	1534.94 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1469.72 kg/m ³
Peso Especifico de la masa	2.55
Absorción	3.18%
Contenido de Humedad	5.45%
Modulo de Finos	7.28

3.- Determinación de la resistencia prevista (fc')

Calculo de la Desviación Estándar

Como no se cuenta con un registro de resultados de ensayos que permita el calculo de la desviación estándar se hará uso del siguiente cuadro según RNE tabla 5.3

fc	fc'
menor de 210	fc+70
210 a 350	fc+85
mayor a 351	1.3fc+50

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTA FRÍAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACIÓN, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO FC=210 KG/CM² CUSCO

Muestra: Friso HUAMBUTO 305 Y CUNYAC 305
Grosor: 10 CM

Fecha: ENERO 2021

Solicitante: BACH. ABARCA DURAND JHACH EE VING Y BACH. PRINCO SAYONA SERRANO

f'cm	210 kg/cm ²
------	------------------------

Por lo tanto la resistencia promedio será:

f'cm	210 kg/cm ²
------	------------------------

4.- Cálculo del volumen unitario de agua

f'cm	210 kg/cm ²
Imax Nominal	1 - 0.04g
SUMP	4.00g
AGUA X M ³	193.00 g/m ³

5.- Selección del contenido de aire atrapado

f'cm	210 kg/cm ²
AIRE ATRAPADO	1.50%

6.- Cálculo de la relación Agua / Cemento

f'cm	210 kg/cm ²
A/C	0.55

7.- Factor Cemento

f'cm	210 kg/cm ²
Factor Cemento	351 kg/m ³
Factor Cemento	8.27 boletas

8.- Cálculo del Volumen Absoluto de la pasta

f'cm	210 kg/cm ²
Cemento x m ³	0.115 m ³
AGUA X M ³	0.193 m ³
Aire x m ³	0.015 m ³
Vol. de la Pasta	0.323 m ³

9.- Volumen Absoluto del Agregado

f'cm	210 kg/cm ²
Vol. de los Agreg.	0.477 m ³

10.- Cálculo de los volúmenes absolutos del agregado

f'cm	210 kg/cm ²
m ³	2.93
Imax nominal	1 - 0.04g
tubo	0.470 m ³
Peso Unif. Seco Var.	1334.94 kg/m ³
Peso A.G.	1028.41 kg
VAG	0.403 m ³
VAF	0.274 m ³

Proyecto: INFLUENCIA DE JUNTAS FRIAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESION Y TRACCION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2.CUSCO

Muestra: Eno= HJAMBITO 50S Y CURYAC 50S
Grosor: 10CM

Fecha: Enero, 2021

Solicitante: BACH, ABARCA DURAND, JHACH KELVINO Y BACH, PINO SOYONA SONIDA

11.- Pesar Secos de los Agregados

FC	210 kg/cm ²
AF	655 kg/m ³
AG	1028 kg/m ³

12.- Valores de Diseño

FC	210 kg/cm ²
Cemento	351 kg/m ³
Agua de Diseño	193 l/m ³
Agregado fino	655 kg/m ³
Agregado Grueso	1028 kg/m ³
TOTAL	2227 kg/m ³

13.- Correccion por humedad del Agregado

FC	210 kg/cm ²
AF	687 kg/m ³
AG	1084 kg/m ³

Humedad superficial del agregado (Humedad Retenid - Absorcion)

AF	2.83%
AG	2.26%

Aporte de Agua de Los agregados

AF	18.55 kg/m ³
AG	23.28 kg/m ³

Agua Efectiva

Agua inicial	193.00 kg/m ³
Aporte de la Agreg.	41.83 kg/m ³
Agua final	151.17 kg/m ³

14.- Valores de Diseño corregidos por humedad

FC	210 kg/cm ²
Cemento	351 kg/m ³
Agua de Diseño	151 kg/m ³
Agregado fino	687 kg/m ³
Agregado Grueso	1084 kg/m ³
Aire	1.50%
Peso Total	2274 kg/m ³

15.- Proporción por peso corregida por humedad por kg de cemento

FC	210 kg/cm ²
Cemento	1.00
Agua de Diseño	0.43 (litros)
Agregado fino	1.95
Agregado Grueso	3.09

Proyecto: "INFLUENCIA DE JUNTAS FRIAS CON DIFERENTES TIEMPOS DE FORMACION, EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN DEL CONCRETO F'CD=210 KG/CM2.CUSCO"

Muestra:

Reson: PUAMBURO 30% Y CUNYAC 50%
Grueso: YICHO

Fecha: ENERO, 2021

Solicitante: BACH. ABARCA DURAND, BACH. KELVING Y BACH. RINCO SAYONA BRANDA

16.- Peso por litro de una bolsa

F'cd	210 kg/cm ²
Cemento	43.5 kg/bolsa
Agua de Diseño	18 l/bolsa
Agregado Fino	83.0 kg/bolsa
Agregado Grueso	131.1 kg/bolsa

17.- Proporción por volumen corregida por humedad por cada pie³ de cemento

F'cd	210 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	18 l/pie ³
Agregado Fino	1.8 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	3.3 pie ³ /pie ³

18.- Proporción por volumen corregida por humedad por cada m³ de concreto

F'cd	210 kg/cm ²
Cemento	8.27 m ³ /m ³
Agua de Diseño	0.181 m ³ /m ³
Agregado Fino	0.41 m ³ /m ³
Agregado Grueso	0.74 m ³ /m ³

19.- Proporción por peso corregida por humedad por cada testigo eslabonado

F'cd	210 kg/cm ²
Diámetro	38 cm
Altura	30 cm
Cantidad de Testigos	1
Volumen	5301 cm ³
Factor por desperdicio	1.1
Volumen corregido	0.0058 m ³
Cemento	2.354 kg
Agua de Diseño	0.882 kg
Agregado Fino	4.093 kg
Agregado Grueso	4.324 kg
Sumo	11.653 kg
Peso por Testigo	11.653 kg



INGEOMA
INGENIERÍA Y MATERIALES S.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP. 118345
SPECIALISTA EN GEOTECNIA

Certificado de calibración Máquina de ensayo a compresión



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA: Instrument	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN	
Rangos Measurement range	101 872 kgf	Pág. 1 de 3
FABRICANTE Manufacturer	TEST MARK (INDICADOR) / HUMBOLDT (MARCO)	
Modelo Model	NO PRESENTA (INDICADOR) / 121020H (MARCO)	
Serie Identification number	LX13-120824-48 (INDICADOR) / CM-3000-LXIP60 (MARCO)	
Ubicación de la máquina Location of the machine	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - INGEOMAT E.I.R.L	
Norma de referencia Items of used reference	NTC - ISO 7500 - 1 (2007 - 07 - 25)	
Intervalo calibrado Calibrated interval	Del 10% al 100% del Rango	
Solicitante Customer	INGEOMAT E.I.R.L	
Dirección Address	MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN - CUSCO - SAN SEBASTIAN	
Ciudad City	CUSCO	
PATRON(ES) UTILIZADO(S) Measurement standard		
Tipo / Modelo Type / Model	T71P / ZSC	
Rangos Measurement range	150 tn	
Fabricante Manufacturer	OHAUS / KELI	
No. serie Identification number	B504530209 / SMS6609	
Certificado de calibración Calibration certification	N° INF - LE - 245 - 19	
Incertidumbre de medida Uncertainty of measurement	0,050 %	
Método de calibración Method of calibration	Comparación Directa	
Unidades de medida Units of measurement	Sistema Internacional de Unidades (SI)	
FECHA DE CALIBRACIÓN Date of calibration	2020 - 02 - 17	
FECHA DE EXPEDICIÓN Date of issue	2020 - 02 - 18	

NÚMERO DE FIRMAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS
Number of signatures, certificates and documents attached

3

FIRMA AUTORIZADA
Authorized Signature

Téc. Gloria A. Mueñer Piquioma
Responsable Técnico de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C.

Av. Miraflores N° 2 E. L. 80 Urb. Santa Clara II Dapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 5914

Celular: 982 - 302 - 863 / 982 - 237 - 056

Comeo: servicioalcliente@laboratorio.com / laboratorio@laboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

LABORATORIO S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 253-2020 GLF

Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 2.00 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
%	kgf	1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
		kgf	kgf	No Aplica	kgf	No Aplica
10	10200	10250	10260		10230	
20	20390	20420	20440		20410	
30	30590	30620	30630		30680	
40	40790	40860	40840		40840	
50	50990	51110	51140	No Aplica	51020	No Aplica
60	61180	61230	61220		61230	
70	71380	71510	71460		71430	
80	81580	81690	81620		81610	
90	91770	91900	91840		91850	
100	101970	102010	102030		102020	
Indicación después de Carga:		0	0		0	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución	Incertidumbre
%	kgf	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)	Relativa a (%)	Relativa U± (%) k=2
10	10200	-0.46	0.29			0.020	0.186
20	20390	-0.16	0.15			0.010	0.110
30	30590	-0.17	0.20			0.007	0.139
40	40790	-0.14	0.05			0.005	0.084
50	50990	-0.20	0.23	No Aplica	No Aplica	0.004	0.157
60	61180	-0.08	0.02			0.003	0.084
70	71380	-0.12	0.11			0.003	0.095
80	81580	-0.07	0.10			0.002	0.092
90	91770	-0.10	0.07			0.002	0.084
100	101970	-0.05	0.02			0.002	0.084
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquima

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 18.1 °C Humedad Mínima: 31.0 %Hr
Temperatura Máxima: 18.4 °C Humedad Máxima: 31.0 %Hr



G&L LABORATORIO S.A.C.
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elba II Dpto. Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5214
Celular: 962 - 302 - 563 / 962 - 227 - 058

Correo: ventas@gallaboratorio.com / laboratorio@gallaboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

LABORATORIO S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 253-2020 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución se(%) en el 20%
0,20	0,23	No Aplica	No Aplica	0,00	0,010

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 0.6 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" - Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / SM56609, Patrón utilizado Celda de carga de 150 t. con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA - PUCP, INF - LE - 245 - 19.

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento.
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las 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." (NTC-ISO 7 500-1)
- "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." (NTC-ISO 7 500-1)
- Este certificado 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.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado 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 derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
- Se adjuntó con el certificado la estampilla de calibración No. 253-2020 GLF

FIRMA SUEGRAD.S.

Téc. Guillermo Rodríguez Poquioma
Responsable Laboratorio de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C.
Av. Miraflores Mz. E Lt. 80 Urb. Santa Elba II Etapa Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5314
Celular: 960 - 302 - 863 / 960 - 227 - 856

Correo: ventas@laboratorio.com / informes@laboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Resultados de ensayo a compresión y tracción

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-984420368, RPM: #998990111



TESIS: "Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Cusco"

TESISTAS: BACH. JHACH KELVING ABARCA DURAND
BACH. SENAIDA PINEDO BAYONA

LUGAR: INSTALACIONES DE INGEOMAT

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	EDAD DE LA MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO (CM)	ALTURA PROMEDIO(cm)	PESO DE LA MUESTRA(Gr)	Fuerza Axial(kg)	F' C (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
PATRON (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.15	30.05	12441	30070	166.81	T2
PATRON (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.05	29.95	12405	31320	176.06	T3
PATRON (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.10	30.05	12338	29130	162.67	T6
JH 1H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.10	30.05	12350	29350	163.89	T2
JH 1H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.20	30.25	12645	31220	172.05	T2
JH 1H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.08	30.10	12417	30000	168.08	T2
JH 3H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.00	30.00	12317	28080	158.90	T2
JH 3H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.20	30.00	12742	28780	158.60	T2
JH 3H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.10	30.10	12418	28890	161.33	T3
JH 6H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.05	30.10	12410	27400	154.02	T3
JH 6H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.00	30.30	12431	28410	160.77	T2
JH 6H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.15	30.00	12606	28370	157.38	T2
JV 1H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.03	30.10	12401	28870	162.83	T2
JV 1H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.00	30.00	12503	30240	171.12	T2
JV 1H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.15	30.10	12359	29730	164.92	T3
JV 3H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	14.90	30.05	12113	28230	161.90	T3
JV 3H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.05	30.05	12412	28370	159.48	T3
JV 3H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.28	30.30	13255	28720	156.72	T3
JV 6H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.08	30.00	12391	28040	157.10	T3
JV 6H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.03	30.15	12453	28380	160.06	T3
JV 6H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.05	30.15	12368	27440	154.25	T3
JD 1H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.03	30.05	12414	28060	158.26	T6
JD 1H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.00	30.10	12364	29340	166.03	T6
JD 1H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.00	30.10	12364	30210	170.95	T2
JD 3H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	14.98	29.95	12108	27950	158.69	T3
JD 3H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.20	30.08	12974	28420	156.62	T2
JD 3H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.18	30.00	12864	28890	159.74	T2
JD 6H (A) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.10	30.00	12310	24770	138.32	T3
JD 6H (B) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	14.93	30.05	12497	27030	154.50	T3
JD 6H (C) C.	07/02/2021	15/02/2021	COMPRESION	07 días	15.03	30.00	12351	25030	141.17	T3


Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP. 128549
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-984420368, RPM: #998990111



TESIS: "Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Cusco"

TESISTAS: BACH. JHACH KELVING ABARCA DURAND
BACH. SENAIDA PINEDO BAYONA

LUGAR: INSTALACIONES DE INGEOMAT

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	EDAD DE LA MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	Fuerza Axial(kg)	T.I. (kg/cm ²)
PATRON (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.13	30.00	12400	11550	16.20
PATRON (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.03	30.17	12387	10150	14.26
PATRON (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.20	29.93	12501	9520	13.32
JH 1H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.00	30.05	12356	8970	12.67
JH 1H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.00	30.05	12273	9440	13.33
JH 1H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.10	30.40	12605	10640	14.76
JH 3H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.00	30.15	12370	8730	12.29
JH 3H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	14.95	30.10	12412	10240	14.49
JH 3H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	14.93	30.07	12321	9340	13.25
JH 6H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.03	30.03	12376	9480	13.37
JH 6H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.03	30.07	12351	8770	12.36
JH 6H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.13	30.00	12488	8930	12.53
JV 1H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.10	30.10	12869	8280	11.60
JV 1H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.05	30.00	12288	8390	11.83
JV 1H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.00	30.10	12356	8560	12.07
JV 3H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.18	30.23	12759	7880	10.93
JV 3H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.00	30.10	12367	7820	11.03
JV 3H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.08	30.03	12322	8250	11.60
JV 6H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.03	30.00	12089	7640	10.79
JV 6H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.25	30.50	13213	7960	10.89
JV 6H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.10	30.07	12358	7740	10.85
JD 1H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.13	30.00	12300	9820	13.78
JD 1H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	14.93	30.03	12075	9650	13.99
JD 1H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.08	30.17	12182	9630	13.48
JD 3H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.05	30.10	12405	10120	14.22
JD 3H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.23	30.10	12714	10010	13.91
JD 3H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.10	30.10	12403	9990	13.99
JD 6H (A) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.10	30.00	12275	8240	11.58
JD 6H (B) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.05	30.07	12253	8380	11.79
JD 6H (C) T.I.	08/02/2021	15/02/2021	TRACCION INDIRECTA	07 dias	15.15	30.07	12373	8250	11.53

Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 122538
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-984420368, RPM: #998990111



TESIS: "Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Cusco"

TESISTAS: BACH. JHACH KELVING ABARCA DURAND
BACH. SENAIDA PINEDO BAYONA

LUGAR: INSTALACIONES DE INGEOMAT

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	EDAD DE LA MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO(cm)	PESO DE LA MUESTRA(Gr)	Fuerza Axial(kg)	F'c (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
PATRON (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.05	30.00	12430	34720	195.17	T3
PATRON (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	14.95	30.00	12361	34300	195.40	T3
PATRON (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.15	30.00	12420	34850	193.32	T3
JH 1H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.18	30.00	12608	32890	181.85	T6
JH 1H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.03	30.00	12390	32600	183.86	T3
JH 1H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.05	30.00	12456	34540	194.16	T3
JH 3H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.15	30.00	12736	33230	184.34	T5
JH 3H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.15	30.00	12967	32790	181.90	T6
JH 3H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	14.90	30.00	12108	32350	185.53	T6
JH 6H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.30	30.50	13194	34080	185.36	T6
JH 6H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	14.90	30.20	12149	30080	172.51	T6
JH 6H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.08	30.10	12456	31730	177.77	T5
JV 1H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.15	30.00	12795	34150	189.44	T3
JV 1H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.05	30.00	12489	33130	186.23	T3
JV 1H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.10	12290	32350	183.06	T3
JV 3H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.18	30.00	12580	31930	176.54	T3
JV 3H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	14.90	30.15	12458	32860	188.45	T3
JV 3H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.20	12480	32520	184.03	T3
JV 6H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.00	12354	30290	171.41	T3
JV 6H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.10	30.00	12425	30040	167.75	T3
JV 6H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.00	12443	31900	180.52	T3
JD 1H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.10	30.00	12404	33750	188.46	T6
JD 1H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.00	12460	30900	174.86	T2
JD 1H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.20	12426	33770	191.10	T6
JD 3H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.00	30.20	12442	32300	182.78	T6
JD 3H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.03	30.20	12467	31340	176.76	T6
JD 3H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.05	30.00	12446	33130	186.23	T3
JD 6H (A) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.13	30.00	12568	32300	179.77	T6
JD 6H (B) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.10	30.00	12401	28870	161.21	T6
JD 6H (C) C.	05/02/2021	20/02/2021	COMPRESION	14 días	15.03	30.50	12556	28440	160.40	T6


INGEOMAT
 INGENIERIA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastian - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-984420368, RPM: #998990111



TESIS: "Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Cusco"

TESISTAS: BACH. JHACH KELVING ABARCA DURAND
BACH. SENAIDA PINEDO BAYONA

LUGAR:

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	EDAD DE LA MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	Fuerza Axial(kg)	T.I. (kg/cm ²)
PATRON (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.08	30.10	12429	12960.00	18.18
PATRON (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	14.85	30.10	12434	10890.00	15.51
PATRON (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.10	30.00	12566	13390.00	18.82
JH 1H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.18	30.00	12634	10320.00	14.43
JH 1H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	14.94	30.00	12660	10970.00	15.58
JH 1H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.20	30.10	12819	10630.00	14.79
JH 3H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	14.93	30.13	12486	10210.00	14.45
JH 3H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.30	30.57	12394	10230.00	13.93
JH 3H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	14.98	30.20	12685	11330.00	15.95
JH 6H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.28	30.00	12752	10180.00	14.14
JH 6H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	14.90	30.00	12408	10030.00	14.28
JH 6H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.03	30.00	12860	10240.00	14.46
JV 1H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.00	30.10	12345	9790.00	13.80
JV 1H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.05	30.20	12370	9910.00	13.88
JV 1H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.08	30.10	12438	9960.00	13.97
JV 3H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.05	30.10	12136	9170.00	12.89
JV 3H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.08	30.00	12752	9460.00	13.32
JV 3H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.08	30.00	12423	9350.00	13.16
JV 6H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	14.79	30.10	12996	9330.00	13.34
JV 6H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.00	30.00	12079	8300.00	11.74
JV 6H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.00	30.10	12384	8300.00	11.70
JD 1H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.10	30.10	12520	10580.00	14.82
JD 1H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.10	30.30	12680	10620.00	14.78
JD 1H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.10	30.20	12725	10500.00	14.80
JD 3H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.03	30.11	12790	10680.00	15.03
JD 3H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.08	30.09	12535	10620.00	14.90
JD 3H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.00	30.09	12622	10810.00	15.25
JD 6H (A) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.03	30.20	12419	9680.00	13.58
JD 6H (B) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.00	30.00	12451	9610.00	13.60
JD 6H (C) T.I.	06/02/2021	21/02/2021	TRACCOON INDIRECTA	14 días	15.05	30.00	12312	9510.00	13.41


INGEOMAT
 Y MATERIALES E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP. 128589
 INGENIERO EN GEOTECNIA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastian - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-984420368, RPM: #998990111



TESIS: "Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $f'c=210$ kg/cm², Cusco"

TESISTAS: BACH. JHACH KELVING ABARCA DURAND
BACH. SENAIDA PINEDO BAYONA

LUGAR: INSTALACIONES DE INGEOMAT

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	EDAD DE LA MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO(cm)	PESO (Gr)	Fuerza Axial(kg)	f'c (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
PATRON (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.15	30.00	12440	41410	229.72	T5
PATRON (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.15	30.00	12400	40610	225.28	T5
PATRON (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	14.90	30.00	12388	40770	233.82	T6
JH 1H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.10	30.00	12385	39870	222.64	T3
JH 1H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.00	12344	38050	215.32	T3
JH 1H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.20	12420	38130	215.77	T6
JH 3H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.15	30.20	13135	34890	193.55	T6
JH 3H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.05	30.20	12570	34980	196.63	T6
JH 3H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.00	12380	34970	197.89	T3
JH 6H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.00	12384	33540	189.80	T6
JH 6H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.10	30.00	12375	33590	187.57	T3
JH 6H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.50	12296	33490	189.51	T6
JV 1H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.13	30.00	12446	37040	206.15	T3
JV 1H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.10	30.00	12352	37690	210.47	T3
JV 1H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.03	30.20	12456	37860	213.53	T3
JV 3H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.30	30.00	12849	34180	185.91	T6
JV 3H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	14.90	30.00	12057	34420	197.40	T3
JV 3H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.08	30.00	12258	34250	191.89	T6
JV 6H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.18	30.50	12243	32140	177.70	T4
JV 6H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.03	30.20	12367	33440	188.60	T3
JV 6H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.05	30.10	12078	32410	182.19	T6
JD 1H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.18	30.00	12405	35700	197.39	T3
JD 1H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	14.90	30.00	12738	35550	203.88	T6
JD 1H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.10	12302	35420	200.44	T2
JD 3H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.00	30.00	12198	33910	191.89	T3
JD 3H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.03	30.15	12753	33930	191.37	T6
JD 3H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.05	30.20	12280	33910	190.62	T3
JD 6H (A) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.05	30.00	12480	31290	175.89	T6
JD 6H (B) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.05	30.00	12423	31460	179.22	T6
JD 6H (C) C.	03/02/2021	04/03/2021	COMPRESION	28 días	15.05	30.00	12300	31370	174.02	T6

Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 120509
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-984420368, RPM: #998990111



TESIS: "Influencia de juntas frías con diferentes tiempos de formación, en la resistencia a compresión y tracción del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Cusco"

TESISTAS: BACH. JHACH KELVING ABARCA DURAND
BACH. SENAIDA PINEDO BAYONA

LUGAR: INSTALACIONES DE INGEOMAT

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	EDAD DE LA MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO (cm)	PESO (Gr)	Fuerza Axial(kg)	T.L (kg/cm2)
PATRON (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.28	30.13	12870	19490.00	26.96
PATRON (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	14.90	30.57	12720	18860.00	26.36
PATRON (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.03	30.20	12690	19120.00	26.83
JH 1H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.10	30.10	12160	15510.00	21.72
JH 1H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.10	30.00	12440	15720.00	22.09
JH 1H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.10	30.10	12620	15540.00	21.77
JH 3H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.00	30.10	13191	14570.00	20.54
JH 3H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.05	30.20	12554	14190.00	19.88
JH 3H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.08	30.10	12411	14000.00	19.64
JH 6H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.08	30.00	12432	13440.00	18.92
JH 6H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	14.85	30.00	12485	12980.00	18.55
JH 6H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.10	30.10	12334	13090.00	18.33
JV 1H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.03	30.11	12371	12460.00	17.54
JV 1H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.08	30.09	12346	11940.00	16.76
JV 1H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.00	30.09	12372	11980.00	16.90
JV 3H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.03	30.20	12359	10920.00	15.32
JV 3H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.00	30.00	12472	10760.00	15.22
JV 3H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.05	30.00	12318	11020.00	15.54
JV 6H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.18	30.10	12288	10680.00	14.89
JV 6H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	14.94	30.10	12352	10720.00	15.18
JV 6H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.20	30.00	12366	10280.00	14.35
JD 1H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.05	30.10	12062	15180.00	21.33
JD 1H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.08	30.00	12732	15110.00	21.27
JD 1H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.08	30.00	12213	15210.00	21.41
JD 3H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	14.79	30.00	12100	13670.00	19.62
JD 3H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.00	30.00	12626	13640.00	19.30
JD 3H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.00	30.00	12444	13820.00	19.55
JD 6H (A) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	14.93	30.10	12379	11320.00	16.04
JD 6H (B) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.30	30.30	12329	11690.00	16.05
JD 6H (C) T.I.	04/02/2021	05/03/2021	TRACCION INDIRECTA	28 dias	15.08	30.20	12254	11520.00	16.22

Ing. Hugo Cuba Behavente

 CIP 128583

 INGENIERO EN GEOTECNIA