



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Efecto de la viruta metálica en el concreto reforzado $F'c=210$
kg/cm² sometido a bajas temperaturas en la localidad de
Mamagpampa Cañaris**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Ventura Carrillo, Percy Grover (ORCID:0000-0003-4287-8033)

ASESOR:

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto (ORCID: 0000-0002-2634-7710)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

CHICLAYO — PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mis queridos padres que son los ángeles en mi sendero: Antonio por ser el guía incondicional de ímpetu, superación, lucha constante, y Bertha por estar siempre pendiente en mí, por su protección, motivación sus suplicas y oraciones constantes, que han hecho de mí el profesional que he podido llegar a ser.

A mis hermanos: Roosevelt Johnny, Ronald, Deysi, Maribel y Lorena, ellos con su perseverancia, cariño y consejos me ayudaron a conseguir mis objetivos y han sido ellos quienes me han dado fuerzas y han sido mi apoyo para poder demostrar que, a pesar que vivimos en tiempos de circunstancias extremas las metas propuestas son posibles de cumplir.

Agradecimiento

Le agradezco a Dios, porque a pesar de las pruebas puestas en mi camino no me ha dejado desfallecer y me ha fortalecido en su espíritu, y por permitirme llegar a dar este gran paso dentro de nuestra sociedad que vive tiempos tan complicados, así como también a mis amigos y demás familiares quienes incondicionalmente me apoyaron en todo el camino de mi carrera.

A mi asesor, el Ing. Hermer Alzamora Román, por el apoyo brindado, su dedicación al proyecto desarrollado, por su tiempo y conocimientos.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación.	10
3.2 Variables y operacionalización.....	10
3.3 Población, muestra y muestreo.....	11
3.4 Técnicas e instrumentos	12
3.5 Procedimiento	14
3.6 Método de Análisis de Datos	14
3.7 Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS	51

Índice de tablas

Tabla 1: Cantidad de Probetas Cilíndricas	11
Tabla 2: Cantidad de viguetas.....	12
Tabla 3: Contenido de humedad del agregado fino.....	15
Tabla 4: Contenido de humedad del agregado grueso.	15
Tabla 5: Análisis granulométrico del agregado fino.....	16
Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado grueso.....	16
Tabla 7: Peso unitario suelto del agregado fino	17
Tabla 8: Peso unitario compactado del agregado grueso	17
Tabla 9: Peso unitario suelto del agregado grueso.	17
Tabla 10: Peso unitario compactado del agregado grueso.	18
Tabla 11: Peso específico y absorción del agregado fino.	18
Tabla 12: Peso específico y absorción del agregado grueso.	19
Tabla 13: Diseño de mezcla de concreto patrón.	19
Tabla 14: Diseño de mezcla de concreto adicionando 5% de viruta metálica. .	20
Tabla 15: Diseño de mezcla de concreto adicionando 7% de viruta metálica. .	20
Tabla 16: Diseño de mezcla de concreto adicionando 10% de viruta metálica	21
Tabla 17: Diseño de mezcla de concreto adicionando 12% de viruta metálica	21
Tabla 18: Diseño de mezcla de concreto adicionando 15% de viruta metálica.	22
Tabla 19: Resultado de ensayo de peso unitario	22
Tabla 20: Resultado de ensayo de asentamiento del concreto.	23
Tabla 21: Resultado del ensayo a la compresión del concreto patrón en 7, 14 y 28.	24
Tabla 22: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 5% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.....	25
Tabla 23: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 7% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.....	26
Tabla 24: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 10% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.....	27
Tabla 25: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 12% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.....	28
Tabla 26: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 15% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.....	29

Tabla 27: Resultado del ensayo a flexión del concreto patrón a las edades de 7, 14 y 28 días.....	31
Tabla 28: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 5% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.	32
Tabla 29: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 7% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.	33
Tabla 30: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 10% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.	34
Tabla 31: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 12% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.	35
Tabla 32: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 15% de fibras de viruta metálica de 7, 14 y 28 días.	36

Índice de figuras

Figura 1: Comparativo de resultados del ensayo a la compresión.	30
Figura 2: Comparativo de resultados del ensayo a la flexión.	37

Resumen

En la actualidad se ha podido comprobar, al adicionarle fibras de acero al concreto patrón, sus propiedades de resistencia se incrementan sin que sea necesario de cambiar el diseño normal, pero la fibra de acero implica un precio extra. En el presente trabajo de investigación se ha utilizado la viruta de metal ya que debería tener efectos similares a una fibra de acero, al mismo tiempo es un material de reciclaje de bajo precio. Para realizar la comprobación de mi hipótesis se ha evaluado la resistencia a la compresión, así como también la resistencia a la flexión del concreto de la resistencia $F'c=210\text{kg/cm}^2$, el que se ha comparado con 4 tipos de diseño de mezcla, teniendo en primer lugar al concreto patrón y los concretos añadidos con 5.0%, 7.0%, 10.0%, 12.0% y 15.0% de viruta de metal, estos porcentajes son con respecto al agregado fino. Teniendo una muestra de 108 probetas con forma cilíndrica de 15 x 30 cm para ensayar su resistencia a la de compresión y 108 vigas de dimensiones de 15x15x50cm para ensayar su resistencia a la flexión, en un ensayo de 7, 14 y 28 días de curado.

Palabras clave: Viruta, metal, resistencia, compresión, flexión.

Abstract

At present it has been possible to verify, when adding steel fibers to the standard concrete, its resistance properties are increased without it being necessary to change the normal design, but the steel fiber implies an extra price. In the present research work, metal shavings have been used since it should have similar effects to a steel fiber, at the same time it is a low-priced recycling material. To verify my hypothesis, the compressive strength has been evaluated, as well as the flexural strength of the concrete with the resistance $F'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$, which has been compared with 4 types of mix design, taking in first place the standard concrete and the concretes added with 5.0%, 7.0%, 10.0%, 12.0% and 15.0% of metal shavings, these percentages are with respect to the fine aggregate. Having a sample of 108 cylindrical 15 x 30 cm specimens to test their resistance to compression and 108 beams with dimensions of 15x15x50 cm to test their flexural strength, in a test of 7, 14 and 28 days of curing.

Keywords: Chip, metal, resistance, compression, bending.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto por su resistencia, se llega a considerar uno de los primordiales elementos, para las edificaciones en el horizonte mundial, donde ha ido cambiando y evolucionando, donde se incorpora varios elementos importantes, siendo estos como la viruta metálica, esto se emplea por la gran facilidad para trabajar y por la durabilidad del elemento utilizando como refuerzo.

El deterioro del concreto por climas fríos, contribuye al desgaste de las carreteras, a los revestimientos de los canales, pavimentos y puentes en las áreas altoandinas de nuestro pueblo peruano, esto porque no se cumple el periodo de vida de dicha carretera, para las cuales fueron ejecutadas, desequilibrando el costo beneficio en todo proyecto. Con la finalidad de lograr garantizar que las estructuras de carreteras, mantengan su funcionalidad y seguridad para la prestación de servicio de esta vía, siendo necesario plasmar un proyecto desde el punto de su resistencia y durabilidad.

Actualmente se incorpora fibra de acero hacia el concreto, esto para tener una mayor resistencia a su comprensión y flexión. Estas fibras se llegan a desarrollar un confinamiento al concreto, esto por estar comprometido a la comprensión, minimizando la relación de Poisson, de igual manera aumentaría cuantiosamente en su resistencia a la flexión en relación a su deformación inherente. Ante esto se puede plasmar la relación que existe entre estos dos elementos al incremento de las fibras de acero (Carrillo et al, 2013).

Lo antes mencionado está dando lugar a que nuevos materiales sean utilizados, uno de ellos y sobre el cual se pretende realizar en esta investigación, es el empleo de viruta metálicas para evaluar las propiedades del concreto reforzado $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. Además, a la fecha, estas informaciones realizadas son muy escasas en climas fríos de la región Lambayeque es por eso que nos enfocamos a ejecutarlo.

A pesar del aparente efecto positivo, no está clara la real repercusión de la Viruta de Acero en el comportamiento del concreto sometido a climas fríos.

Los daños producidos por los climas fríos hacia el concreto, produce la fisuración y el descarramiento, esta aparición y el desprendimiento de estas importante laminas del pavimento. Esto se evidencia porque se presenta el congelamiento del agregado, cemento hacia el concreto directamente interno y externo.

Es por ello que se proyectó la presente investigación para determinar los aspectos que llevan al desgaste de las carreteras, del mismo modo emplear un material como la viruta de acero, donde será incorporando en el tema de construcción, para lograr la resistencia en las estructuras de un proyecto civil.

Teniendo en cuenta la influencia de la incorporación de este elemento importante como la viruta metálica, en el concreto, donde aumentaría su resistencia, donde se presentan climas muy fríos. Para esto se ha realizado estudios de probetas, es decir se practicó el ensayo de climas fríos, con la finalidad de caracterizar sus elementos y propiedades y concluyendo el comportamiento en un tiempo determinado del material a emplear.

La finalidad de llevar a cabo el proyecto; iniciándose con una problemática, plasmándose de la manera siguiente:

¿Qué efecto tiene la adición de la viruta de metálica en la resistencia del concreto reforzado $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ sometido a bajas temperaturas en Mamagpampa, Cañaris?

Este trabajo de indagación se producirá a cabo con el fin de conocer las propiedades del concreto reforzado $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ sometido a bajas temperaturas, el cual se permite ampliar el conocimiento relacionado al comportamiento del concreto con la incorporación de nuevos materiales que contribuyan a dar soluciones de las deficiencias que existen

actualmente en las estructuras construidas en la sierra lambayecana, específicamente en la localidad de Mamagpampa, Cañaris.

Por lo que el objetivo general lo siguiente: Examinar la variación en la resistencia del concreto reforzado $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ sometido a bajas temperaturas añadiendo viruta metálica en la localidad de Mamagpampa, Cañaris. Cuyo objetivo específico es: Evaluar las características y examinar la constitución química de la viruta metálica utilizado en el concreto reforzado $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, Establecer la firmeza a la compresión del concreto reforzado $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ a las 7, 14 y 28 días, Dar a conocer las ventajas que proporciona la viruta metálica.

Para dar solución al problema de investigación, se manifiesta siguiente

Hipótesis:

La incorporación de la viruta metálica en el concreto tiene una influencia significativa positiva en su resistencia sometido a bajas temperaturas

II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de las bases teóricas de la investigación, se cita algunos antecedentes que se relacionan con los objetivos que se pretenden lograr en el presente estudio; es así que, en materia internacional, se tiene la siguientes:

Medina, Ch. & Pumaricra, S. (2019). En su tesis "ELABORACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO PARA PAVIMENTOS ADICIONANDO VIRUTA DE ACERO PARA LA MEJORA DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS", la finalidad de esta investigación para obtener el grado de Ingeniero Civil, en la U.N.S. En su tesis muestra un diseño de 280kg/cm², y un 6%,8%,10% y 12% de elementos de concreto con adicción con una viruta de acero. Llegando a ejecutar el ensayo de probetas de vigas de concreto, empleando la viruta de acero como elemento adicional, se identifican posteriormente las características mecánicas de un concreto, en base a la norma vigente, finalmente se concluye que al viruta de acero, muestra una mejor resistencia en un determinando clima, mejorando la comprensión y la flexión del concreto, de esta manera se logra tener resultados de un 10%, de igual manera de muestra un avance del 39% y 40%, y asimismo un 35% a los veinte ocho días de prueba, donde se determina que en un cemento del clase III llega alcanzar los parámetros establecidos de resistencia.

Espinoza, E. (2018). Según su investigación "RESISTENCIA DE CONCRETO F´C=210 KG/CM² CON SUSTITUCIÓN DEL 10% DEL AGREGADO FINO POR VIRUTA METÁLICA". Tesis para optar el título del grado de Ingeniero Civil en la Universidad San Pedro. En la presente indagación se establece una resistencia de concreto de fc. 210kg/cm², empleando los agregados de la cantera más cercana denominada "Rubén" con el remplazo de viruta metálica hacia el agregado, donde presenta un 10% al diseño experimental, donde se obtienen la resistencia de 5.68%, 5.62% y 8.63% respetando su prueba de ensayo en un plazo de 7,14 y 28 días de curado.

Carlos, R. (2019). Según su investigación "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE TRES PORCENTAJES (1.5%, 3.0%, 4.5%) DE VIRUTA METÁLICA". Tesis para optar el título del grado de ingeniera civil de la U.P.N. En la investigación tiene como finalidad comprobar la resistencia a la flexión y compresión, de acuerdo a los porcentajes de 3.0%, 4.5% y 1.5% de adobe compactación con adicción de viruta metálica. Para hallar los resultados se procesó a realizar los estudios de laboratorio, ensayos de suelo, siendo el análisis granulométrico por lavado, el contenido de humedad, límites de Atterber y por consiguiente el Proctor modificado. Indicando en los resultados ejecutados por un laboratorio certificado nos muestra que los bloques de adobe compactados, llegan a tener una resistencia de 19.67kg/cm², de igual manera presenta los porcentajes de 1.5%, 3.0% y 4.5% de la muestra patrón, considerando un valor de 38.21 kg/cm², 54.94kg/cm² y 50.12 kg/cm². En lo cual puntualiza que los valores son ascendentes a lo que detalla la norma E.080, indicando un dato de 12 kg/cm² de resistencia mínima de compresión.

Ahora presentaremos la teoría relacionada la cual dará sustento científico al informe de investigación.

TRABAJABILIDAD

Esta propiedad importante donde nos muestra el estado no endurecido, determinando la capacidad que tiene para no ser manipulado, colocado, transportado adecuadamente, con una alta homogeneidad y un mínimo trabajo, donde se pueda culminar el trabajo sin que esta muestra segregación al estado de permeabilidad. Asimismo ante esto de presentan menos mezclas permeables, cuando se reduce la permeabilidad llega a aumentar su capacidad de resistencia, a la presenta de sustancias dañinas, como sulfatos o cloruros, o al deshielo o todos los ciclos de hielo, entre otros factores.

RESISTENCIA

Se tiene una resistencia de acuerdo a los periodos de tiempo de muestra, es resistencia de compresión se realizar a 28 días de carga axial, de igual

manera se puede diseñar diversos componentes de revisión de la usura de resistencia, en caso de plasmarlo en un tiempo de siete días, esto representaría un total de 75% es un periodo de 28 días, la simbología de (M_r) conocida como el modelo de ruptura o la firmeza a la flexión, siendo un parámetro significativo, en la proyección de un diseño para losas industrias y pavimentos, estas metodológicas para pavimento rígido se refiere como un principal diseño de M_r .

DURABILIDAD

Es el trabajo que se tiene al resistir a varios factores ambientales, o a los componentes químicos, logrando mantener sus características propias en un lapso de tiempo. Recomendado utilizar mezclas de a/c bajo un 0.5 o con una fuerza de concreto de f'_c : 280 kg/cm², Asimismo se emplea fibras para mostrar un mejor comportamiento del concreto, empleado aire en un 4% y 6%, se recomienda utilizar concretos con un tipo de cemento de clase I o IP, para los ataques químicos.

EXUDACIÓN

En la presencia de un elemento como el agua hacia el concreto, donde recién se ha incorporado, hacia la inducción de elementos sólidos o por la presencia de un recurso hídrico dentro del área. La exudación viene hacer un procedimiento normal, cuando menor sea el contenido de agua tendrá una menor relación, esta exudación ayudara a prevenir alguna presencia de figuración plástica, esto por la baja calidad y por la figuración plástica.

ELASTICIDAD

La elasticidad asume un papel importante en las particularidades del concreto, porque está dentro del pavimento a diseñar. Es decir, el modulo elástico dependerá del tipo de agregado, concluyendo que el menor modulo elástico del concreto, obtendrá un comportamiento factible, en la presencia de un agrietamiento, pero asimismo al tener una baja elasticidad, la deflexión será mayor, beneficiando el escalonamiento. De tal manera se recalca que el mejor mecanismo para el control adecuado del escalonamiento es el empleo de pasadores.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Para obtener un adecuado diseño de mezcla en un concreto, es necesario la aplicación de la práctica y técnica, donde se tenga conocimientos científicos, sobre los elementos que la componen, con la finalidad de lograr un material adecuado y que satisfaga a los requerimientos del proyecto constructivo a ejecutar. Se desarrolla un importante diseño de mezclas en el comité del A.C.I. procedimientos muy simples, estos se consideran mediante tablas, que ayudan a tener valores de diversos materiales que llegan a integrar la unidad del concreto cubico.

ACERO

El acero es un elemento conformado por silicio, manganeso, como, vanadio y níquel. Donde el más importante es el carbono, a través se determina sus características mecánicas, donde a mayor su contenido, tendrá una mejor resistencia, dureza y el limite plástico va aumentar en gran relación. Por otro lado donde sí pasaría todo lo inverso esto disminuye la tenacidad y la ductilidad. Ante esto se adiciona el manganeso, aumentaría la forjabilidad del acero, teniendo una resistencia de alto impacto, cuando el silicio se proporciona este tendrá una variante de 0.05% y 0.50%. Para la aleación de la desoxidación se llega a combinar el oxígeno en la mezcla, todos estos elementos como el níquel, ayudara en resistencia y en la calidad de la superficie, mejorando su temperabilidad.

BAJAS TEMPERATURAS

Para el ACI-306R se deberá tratar como clima frio siempre y cuando la temperatura ambiental media por más de 3 días consecutivos es menor de 5°C. Si por el contrario se mantiene superior a 10°C ya no se considera clima frío. Está demostrado que el concreto no adquiere la resistencia de diseño cuando su fraguado y primer endurecimiento tiene lugar en tiempo de heladas, debido a la acción expansiva del agua intersticial retardando los tiempos de fraguado del concreto, así como su endurecimiento y el desarrollo de resistencias del mismo.

NORMAS QUE REGULAN LA CALIDAD DEL ACERO

El acero se elabora cumpliendo con las especificaciones del A.S.T.M. A-706 1706 M y A-615 1615 M. En nuestro país tiene que cumplir con todas las condiciones de tracción, dureza a temperatura, estableciendo diversas propiedades para que el material sea duradero y resistente.

VIRUTA METÁLICA

Es un fragmento considerado como un residuo de las industrias madereras o es decir de metal, teniendo modificadas atenciones, este es un fragmento con una lámina curvada espiral, extraída por un cepillo u otras herramientas necesarias, es decir como las brocas, donde se puede realizar trabajos de perforación, desbastado o cepillados sobre estos metales.

VENTAJAS DE LA VIRUTA METÁLICA

- Incrementa su resistencia a la flexión y tensión
- Resistencia muy alta al agrietamiento
- Minimiza el tiempo y el ahorro en tiempo
- Reduce rajaduras y agrietamientos
- Mayor resistencia a la flexión.
- Mayor absorción de energía en cargas dinámicas y estáticas.

TIPOS DE VIRUTA METÁLICA

- Viruta continua: Es un material totalmente dúctil, que al cortarlo no se rompe, estas son difíciles de cortar, es por eso que se tiene que realizar de tramos muy cortos.
- Viruta continua con protuberancias: Esta viruta es un material aglutinado a la vez soldado por su cara, material dúctil, donde su velocidad es baja.

- Viruta discontinua: Es un material de hierro fundido, los esfuerzos al cortarlos llegan a producir una fractura por lo que se desprenden en pequeñas partes.

APORTES DE LA VIRUTA METÁLICA EN EL CONCRETO

Se agrupan los principales elementos, estudiados de manera científica durante muchos años:

- **Ductilidad.** –Esto depende mucho de las fibras que se llegan a incorporar y su capacidad de anclaje, originando el aumento de resistencia a la tracción, adicionando una ductilidad post-grieta. Esto por el aumento de las propiedades mecánicas del concreto.
- **Compresión.** – La aplicación de la viruta metálica, llega a alterar la resistencia de la compresión, siendo de un 1.5% del total del volumen y tener un aumento significativo de 0 a 15% en su capacidad de soporte.
- **Tensión directa.** – De igual manera hacia una tensión del volumen de la viruta si esta llega a ser mayor a 1.5%, el aumento de la tensión llega a ser totalmente considerable, porque se encuentra en un 40% y 30%.
- **Tenacidad.** – Cuando se aumenta la tenacidad de la viruta metálica, esto tiene la capacidad de absorber energía en la post-figuración al mismo de controlar el agrietamiento de una estructura.
- **Cortante y torsión.** – El alineamiento de las fibras depende en mucha investigación.
- **Otros.** - otras características importantes de la viruta metálica en mejorar el comportamiento de sus ciclos de fatiga, con el aumento de capacidad de carga, control de permeabilidad y otros.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación.

La presente investigación es de relevancia positiva a través de un tipo de indagación aplicada y explicativa, los resultados obtenidos servirán para la resistencia de concreto hacia algunas construcciones, estas particularidades estarán sometidos a bajas temperaturas, manifestando cómo se sobrelleva la resistencia cuando se incorpora viruta metálica. Además, contiene características cuantitativas de los datos que se obtienen que, posteriormente son analizados.

El diseño de este presente estudio, está basada en una investigación científica, bibliografía y experimental, porque es indispensable obtener datos bibliográficos los que llegan a justificar la razón de la presente investigación. Con estos datos, se puede desarrollar diversas actividades, como la cantidad necesaria para cada material, en el producto final del concreto. Permitiendo realizar una serie de ensayos para hallar la resistencia del concreto.

3.2 Variables y operacionalización

Son particularidades o características; cantidad, que puede variar, y son motivo de investigaciones, mediciones, aplicación o control en la indagación.

En el propósito de investigación según las variables que se despliegan serán:

- Variable dependiente: “Resistencia a la comprensión y flexión del concreto”
- Variable independiente: “Diseño de mezcla adjuntando viruta metálica”

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población está accedida por la mezcla de concreto para el diseño de mezcla de F'c. 210kg/cm² sometido a bajas temperaturas en Mamagpampa Kañaris.

3.3.2. Muestra

La muestra de la presente investigación se proyecta en realizar 108 probetas cilíndricas de 15x30cm para ensayos a la compresión, así mismo 108 viguetas con un tamaño de 15x15x50 cm esto para ejecutar los ensayos de flexión.

3.3.2. Muestreo

La presente muestra está compuesta por dieciocho probetas con viruta y otros dieciochos sin viruta, las 18 probetas con este elemento tienen un 5% de viruta de acero y con viruta de acero de un 7%, 10%, 12% a 15% para cada diseño de mezcla.

Tabla 1: Cantidad de Probetas Cilíndricas

	DIAS DE PROBETAS POR CURADO			TOTAL
	07	14	28	
F'c 210 Kg/cm ²				
0% VM	0.6	0.6	0.6	18.00
5% VM	0.6	0.6	0.6	18.00
7% VM	0.6	0.6	0.6	18.00
10% VM	0.6	0.6	0.6	18.00
12% VM	0.6	0.6	0.6	18.00
15% VM	0.6	0.6	0.6	18.00
TOTAL				108.00

Fuente: Elaboración propia

Para la flexión, se conforma una muestra de dieciocho vigas sin viruta de acero y dieciocho más con viruta de acero, se tiene de igual manera un 5% de viruta de acero y un 7%, 10%, 12%, 15% de viruta de acuerdo para el respectivo diseño.

Tabla 2: Cantidad de viguetas

	DÍAS DE VIGAS DE CURADO			TOTAL
	07	14	28	
F'c 210 Kg/cm2				
0% VM	6.0	6.0	6.0	18.00
5% VM	6.0	6.0	6.0	18.00
7% VM	6.0	6.0	6.0	18.00
10% VM	6.0	6.0	6.0	18.00
12% VM	6.0	6.0	6.0	18.00
15% VM	6.0	6.0	6.0	18.00
TOTAL				108

Fuente: Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Recolección de Datos

La recolección de datos de la investigación se realiza de manera directa, en el primer pago se ejecuta los ensayos como muestra para luego ser trasladados a un laboratorio certificado, continuamente a partir de los ensayos y diseños registrándolos en los documentos referidos en base a todos los procesos experimentados y normas establecidos, cumpliendo con un cronograma, con fechas proyectas para realizar todos los ensayos de acuerdo al A.S.T.M 39 a su comprensión y un A.S.T.M C 78 hacia la resistencia o flexión.

Técnicas

El trabajo realizado se basa en una observación, en la sistematización de los datos y sobre todo en el ensayo de la probeta cilíndrica esto sin adherir la viruta metálica.

- Hallar el peso unitario de loa agregados
- La toma de muestras
- El cálculo del peso específico del agregado grueso y asimismo de la absorción.

- Cálculo de la absorción
- Hallar el Cont. De Humedad
- Contenido de humedad superficial
- Establecer el peso específico del agregado fino
- Determinar el análisis granulométrico del agregado grueso
- Realizar el ensayo de resistencia de compresión
- Ejecutar el ensayo de concreto fresco
- Análisis granulométrico del agregado
- Aplicación del método del A.C.I del diseño de mezclas

Instrumentos

Para emplear se tiene que utilizar lo siguiente

- Bolsas de conservación de muestra
- Varios formatos de laboratorio
- Observación y los datos de campo
- Guías de observación
- El laboratorio de M.S.

Validez y Confiabilidad

La ficha de observación “protocolo de vaciado” fue hecha de manera unánime, pero deberá ser rellena, aceptada y suscrita por un Ingeniero civil Colegiado. Sin embargo, el “Certificado de Rotura” fue adepto del procedimiento del laboratorio CORPORACION INCELL SAC., autenticado por su misma firma.

3.5 Procedimiento

Para establecer el influjo de la firmeza del concreto al incorporar el 5%, 7%, 10%, 12% y 15% de viruta metálica, fundamentó en comprobar las particularidades de los elementos para concentrar y los peculios mecánicos y físicos de los materiales, para ejecutar el diseño de mezcla aplicando el procedimiento ACI 211. Posteriormente, realizará lo siguiente:

- Particularidades del elemento de agregación
- Ablución de la viruta metálica:
- Preparado de la Viruta de metálica
- Establecer las particularidades mecánicas y físicas del agregado
- Trabajo de gabinete
- Absorción de agregados, peso unitario y específico.
- Ensayo de Concreto Fresco y Llenado de Probetas (Patrón)
- Características físicas de viruta
- Absorción de la viruta metálica
- Ensayo Resistencia a la Compresión

3.6 Método de Análisis de Datos

Para analizar la información que se tiene después de los ensayos de laboratorio, se procederá a realizar un cálculo mediante la incorporación de programas sistematizados como el Office, o hojas de cálculo, donde se plasma figuras y tablas para comprender los resultados.

3.7 Aspectos éticos

Con el fin de mantener una investigación basada en el respeto, el investigador se compromete a no alterar la veracidad de los resultados, respetar la propiedad intelectual y seguir con lo mencionado en las normas vigentes.

IV. RESULTADOS

En relación a los datos obtenidos según las muestras realizadas en el laboratorio sobre los ensayos ejecutados, durante los tiempos para los resultados de concreto se da durante 7, 14 y 28 días, de igual forma se determinó el agregado fino y agregado grueso.

4.1. Resultados de las características físico-mecánicas de los agregados de la cantera Tres Tomas.

Finalmente se evidencian en los siguientes cuadros sobre los datos obtenidos de los diversos ensayos, para determinar las características de los agregados en este estudio.

4.1.1. Contenido de Humedad

Tabla 3: Contenido de humedad del agregado fino.

Contenido de humedad del agregado fino			
	M1	M2	M3
Peso de muestra húmeda	597	597	597
Peso de muestra seca	594.7	594.7	594.7
Peso de recipiente	97.4	97.4	97.4
Contenido de humedad	0.46	0.46	0.46
Contenido de humedad (promedio)	0.46		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Contenido de humedad del agregado grueso.

Contenido de humedad del agregado grueso			
	M1	M2	M3
Peso de muestra húmeda	587.3	588.5	587.3
Peso de muestra seca	585.2	586.1	585.2
Peso de recipiente	47	47	47
Contenido de humedad	0.39	0.45	0.39
Contenido de humedad (promedio)	0.42		

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Análisis granulométrico del agregado fino y grueso

Tabla 5: Análisis granulométrico del agregado fino.

Malla	Peso	%	% Acumulado	% Acumulado	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	
				Que pasa	
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.520	0.00	0.0	0.0	100.0
Nº 004	4.750	10.23	2.0	2.0	98.0
Nº 008	2.360	44.52	8.9	10.9	89.1
Nº 016	1.180	108.21	21.6	32.6	67.4
Nº 030	0.600	104.23	20.8	53.4	46.6
Nº 050	0.300	163.21	32.6	86.1	13.9
Nº 100	0.150	48.51	9.7	95.8	4.2
Nº 200	0.080	0.00	0.00	95.8	4.2
FONDO		21.10	4.2	100.00	0.00
		Módulo de fineza = Abertura de malla de referencia =			2.81
					2.36

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado grueso.

Malla	Peso	%	% Acumulado	% Acumulado	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	
				Que pasa	
2"	50.000	0.0	0.00	0.0	100.0
1 1/2"	38.000	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	75.1	5.0	5.0	95.0
1/2"	12.700	726.5	48.4	53.4	46.6
3/8"	9.520	513.2	34.2	87.7	12.3
Nº 004	4.750	182.1	12.1	99.8	0.2
FONDO		3.0	0.2	100.0	0.0
		Tamaño Máximo =			1"
		Tamaño Máximo Nominal =			3/4"

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Peso unitario de los agregados

Tabla 7: Peso unitario suelto del agregado fino

Descripción	UND	M1	M2
Peso Unitario suelo (seco) promedio	Km/m3	1579	
Peso unitario suelto (húmedo) promedio	Km/m3	1586	
Peso de muestra suelta y recipiente	gr	7512	7516
Peso de muestra	gr	4483	4487
Volumen o constante	M3	0.0028	0.0028
Peso de recipiente	gr	1586	1587
Peso unitario suelto húmedo	Kg/m3	1586	1587

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Peso unitario compactado del agregado grueso

Descripción	UND	M1	M2
Peso unitario seco- compactado (promedio)	Kg/m3	1689	
Peso unitario compactado húmedo (promedio)	Kg/m3	1697	
Peso sueldo húmedo	Kg/m3	1696	1698
Peso de la muestra suelta-recipiente	gr	3029	3029
Peso de recipiente	gr	4796	4799
Peso muestra	gr	4796	4799
Volumen o constante	M3	0.028	0.028

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Peso unitario suelto del agregado grueso.

Descripción	Und	M1	M2
Peso unitario suelto seco- Promedio	Kg/m3	1582	
Peso unitario húmedo- Promedio	Kg/m3	1589	
Peso de recipiente	gr	14964	14968
Peso unitario sueldo húmedo	Kg/m3	1588	1589
Volumen o constante	M3	0.0094	0.0094
Peso de muestra suelta – recipiente	gr	6760	6760
Peso de muestra	gr	14964	14968

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Peso unitario compactado del agregado grueso.

Descripción	UND	M1	M2
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21771	21774
Peso del recipiente	(gr.)	6760	6760
Peso de muestra	(gr.)	15011	15014
Constante o Volumen	(m ³)	0.0094	0.0094
Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1593	1594
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m ³)	1594	
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1587	

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Peso específico y absorción del agregado fino.

Tabla 11: Peso específico y absorción del agregado fino.

Peso específico y absorción				
Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua	(gr)	955.4	955.4	
Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco	(gr)	672.5	672.5	
Peso del agua	(gr)	282.9	282.9	
Peso de la arena secada al horno + peso del frasco	(gr)	669.9	670.1	
Peso del frasco	(gr)	172.5	172.5	
Peso de la arena secada al horno	(gr)	497.4	497.6	
Volumen del frasco	(cm ³)	500.0	500.0	
RESULTADOS				
Peso Específico De Masa	(gr/cm ³)	2.291	2.292	2.292
Peso Específico De Masa Saturado Superficialmente Seco	(gr/cm ³)	2.303	2.303	2.303
Peso Específico Aparente	(gr/cm ³)	1.071	1.071	1.071
Porcentaje De Absorción	%	0.52	0.49	0.50

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Peso específico y absorción del agregado grueso.

Tabla 12: Peso específico y absorción del agregado grueso.

Peso específico y absorción				
P.S.H	(gr)	1721.5	1721.5	
P. Superficial Seco	(gr)	1734.1	1734.3	
P. dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2002.4	2002.4	
Canastilla	(gr)	928.0	928.0	
Saturada	(gr)	1074.4	1074.4	
RESULTADOS				
P.E.M	(gr/cm ³)	2.610	2.609	2.609
P.E.M Y Saturado S.	(gr/cm ³)	2.629	2.628	2.628
Peso Específico Aparente	(gr/cm ³)	2.660	2.660	2.660
Porcentaje De Absorción	%	0.73	0.74	0.74

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Diseño de mezcla

Se realizó el diseño de mezcla se con la utilización del procedimiento ACI 318, donde se han obtenido dosificaciones de mezcla fluidas, lo cual brinda tener una buena dosificación de las cualidades físicas y cualidades mecánicas del concreto.

4.2.1. Concreto patrón

Tabla 13: Diseño de mezcla de concreto patrón.

Cantidad de materiales por metro cúbico			
Material	Cantidad	Unidad	Tipo
Cemento	523	Kg/m ³	Tipo I -Pacasmayo
Agua	281	L	Potable de la zona.
Agregado fino	601	Kg/m ³	Arena – Tres tomas
Agregado grueso	998	Kg/m ³	Piedra Chancada – Tres tomas
Simetría en peso			
Agua	Piedra	Arena	Cemento
22.8	1.91	1.15	1.0

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Concreto adicionando 5% de viruta metálica

Tabla 14: Diseño de mezcla de concreto adicionando 5% de viruta metálica.

Cantidad de materiales por metro cúbico				
Material	Cantidad	Unidad	Tipo	
Cemento	523	Kg/m ³	Tipo I -Pacasmayo	
Agua	281	L	Potable de la zona.	
Agregado fino	615	Kg/m ³	Arena - Tres Tomas	
Agregado grueso	984	Kg/m ³	Piedra Chancada – Tres Tomas	
Viruta metálica	30.76	Kg/m ³		
Simetría en peso				
Agua	Piedra	Arena	Cemento	V.M
22.8	1.88	1.18	1.0	0.06

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Concreto adicionando 7% de viruta metálica

Tabla 15: Diseño de mezcla de concreto adicionando 7% de viruta metálica.

Cantidad de materiales por metro cúbico				
Material	Cantidad	Unidad	Tipo	
Cemento	523	Kg/m ³	Tipo I -Pacasmayo	
Agua	281	L	Potable de la zona.	
Agregado fino	621	Kg/m ³	Arena - Tres Tomas	
Agregado grueso	978	Kg/m ³	Piedra Chancada – Tres Tomas	
Viruta metálica	43.46	Kg/m ³		
Simetría en peso				
Agua	Piedra	Arena	Cemento	V.M
22.8	1.87	1.19	1.0	0.08

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Concreto adicionando 10% de viruta metálica

Tabla 16: Diseño de mezcla de concreto adicionando 10% de viruta metálica

Cantidad de materiales por metro cúbico				
Material	Cantidad	Unidad	Tipo	
Cemento	523	Kg/m ³	Tipo I -Pacasmayo	
Agua	281	L	Potable de la zona.	
Agregado fino	629	Kg/m ³	Arena - Tres Tomas	
Agregado grueso	970	Kg/m ³	Piedra Chancada - Tres Tomas	
Viruta metálica	62.91	Kg/m ³		
Simetría en peso				
Agua	Piedra	Arena	Cemento	V.N
22.80	1.85	1.20	1.0	0.12

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Concreto adicionando 12% de viruta metálica

Tabla 17: Diseño de mezcla de concreto adicionando 12% de viruta metálica

Cantidad de materiales por metro cúbico				
Material	Cantidad	Unidad	Tipo	
Cemento	523	Kg/m ³	Tipo I -Pacasmayo	
Agua	281	L	Potable de la zona.	
Agregado fino	634	Kg/m ³	Arena - Tres Tomas	
Agregado grueso	964	Kg/m ³	Piedra Chancada - Tres Tomas	
Viruta metálica	62.91	Kg/m ³		
Simetría en peso				
Agua	Piedra	Arena	Cemento	V.N
22.80	1.84	1.21	1.0	0.15

Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Concreto adicionando 15% de viruta metálica

Tabla 18: Diseño de mezcla de concreto adicionando 15% de viruta metálica.

Cantidad de materiales por metro cúbico				
Material	Cantidad	Unidad	Tipo	
Cemento	523	Kg/m ³	Tipo I -Pacasmayo	
Agua	281	L	Potable de la zona.	
Agregado fino	642	Kg/m ³	Arena - Tres Tomas	
Agregado grueso	956	Kg/m ³	Piedra Chancada - Tres Tomas	
Viruta metálica	96.37	Kg/m ³		
Proporción en peso				
Cemento	Arena	Piedra	Agua	VM
1.0	1.23	1.83	22.8	0.18

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Características físicas del concreto

4.3.1. Ensayo de Peso Unitario

Tabla 19: Resultado de ensayo de peso unitario

Muestra	% de Viruta Metálica	Peso unitario
F'c=210 kg/cm ²	0	2507.34
	5	2469.68
	7	2428.61
	10	2365.99
	12	2348.98
	15	2341.57

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Ensayo de Asentamiento

Tabla 20: Resultado de ensayo de asentamiento del concreto.

MUESTRA	% viruta metálica	SLUMP (cm)	VARIACION DE SLUMP (cm)
F'C=210 kg/cm ²	0	10.04	0.00
F'C=210 kg/cm ²	5	6.32	3.72
F'C=210 kg/cm ²	7	6.03	4.01
F'C=210 kg/cm ²	10	5.32	4.72
F'C=210 kg/cm ²	12	4.52	5.52
F'C=210 kg/cm ²	15	3.87	6.17

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Características mecánicas del concreto

4.4.1. Resistencia a la compresión

Para poder determinar los efectos de la viruta metálica en un concreto, se ha considerado el ensayo de la resistencia a la compresión, para lo cual se ha elaborado probetas cilíndricas de un concreto patrón y otros con adición de viruta metálica al 5%, 7%, 10%, 12% y 15 %, dichas probetas fueron ensayadas a los 7, 14 y 28 días, así poder de cada uno obtener una resistencia promedio más exacta.

A. Concreto patrón

Tabla 21: Resultado del ensayo a la compresión del concreto patrón en 7, 14 y 28.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CC-01	10/05/2021	17/05/2021	7	161.53	161.61	76.96%
CC-02	10/05/2021	17/05/2021	7	161.14		
CC-03	10/05/2021	17/05/2021	7	161.70		
CC-04	10/05/2021	17/05/2021	7	161.80		
CC-05	10/05/2021	17/05/2021	7	161.93		
CC-06	10/05/2021	17/05/2021	7	161.55		
CC-07	10/05/2021	24/05/2021	14	195.58	167.89	79.95%
CC-08	10/05/2021	24/05/2021	14	194.99		
CC-09	10/05/2021	24/05/2021	14	195.66		
CC-10	10/05/2021	24/05/2021	14	29.17		
CC-11	10/05/2021	24/05/2021	14	194.99		
CC-12	10/05/2021	24/05/2021	14	196.93		
CC-13	10/05/2021	07/06/2021	28	197.96	198.12	94.34%
CC-14	10/05/2021	07/06/2021	28	200.19		
CC-15	10/05/2021	07/06/2021	28	196.71		
CC-16	10/05/2021	07/06/2021	28	197.78		
CC-17	10/05/2021	07/06/2021	28	199.21		
CC-18	10/05/2021	07/06/2021	28	196.85		

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se obtuvieron resultados del ensayo de compresión, donde su resistente es de 161.61 kg/cm², 197.89 kg/cm² y 198.12 kg/cm² en los días proyectados de siete, catorce, y finalmente en veinte ocho días.

B. Concreto modificado

Tabla 22: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 5% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CV1-01	10/05/2021	17/05/2021	7	169.35	169.08	80.51%
CV1-02	10/05/2021	17/05/2021	7	169.60		
CV1-03	10/05/2021	17/05/2021	7	169.12		
CV1-04	10/05/2021	17/05/2021	7	168.37		
CV1-05	10/05/2021	17/05/2021	7	168.76		
CV1-06	10/05/2021	17/05/2021	7	169.25		
CV1-07	10/05/2021	24/05/2021	14	204.98	201.73	96.06%
CV1-08	10/05/2021	24/05/2021	14	200.31		
CV1-09	10/05/2021	24/05/2021	14	199.95		
CV1-10	10/05/2021	24/05/2021	14	199.76		
CV1-11	10/05/2021	24/05/2021	14	205.24		
CV1-12	10/05/2021	24/05/2021	14	200.14		
CV1-13	10/05/2021	07/06/2021	28	206.52	205.88	98.04%
CV1-14	10/05/2021	07/06/2021	28	206.87		
CV1-15	10/05/2021	07/06/2021	28	205.60		
CV1-16	10/05/2021	07/06/2021	28	205.21		
CV1-17	10/05/2021	07/06/2021	28	205.82		
CV1-18	10/05/2021	07/06/2021	28	205.26		

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla observamos los ensayos, donde para la compresión del concreto se adiciona un 5% de viruta metálica, siendo su resistencia promedio de 169.08 kg/cm², 205.88 kg/cm², 201.73kg/cm² en el periodo de siete, catorce, veintiocho días.

Tabla 23: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 7% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CV2-01	10/05/2021	17/05/2021	7	172.13	172.22	82.01%
CV2-02	10/05/2021	17/05/2021	7	172.38		
CV2-03	10/05/2021	17/05/2021	7	172.44		
CV2-04	10/05/2021	17/05/2021	7	172.25		
CV2-05	10/05/2021	17/05/2021	7	172.09		
CV2-06	10/05/2021	17/05/2021	7	172.02		
CV2-07	10/05/2021	24/05/2021	14	205.54	205.52	97.87%
CV2-08	10/05/2021	24/05/2021	14	205.30		
CV2-09	10/05/2021	24/05/2021	14	205.50		
CV2-10	10/05/2021	24/05/2021	14	205.31		
CV2-11	10/05/2021	24/05/2021	14	205.79		
CV2-12	10/05/2021	24/05/2021	14	205.69		
CV2-13	10/05/2021	07/06/2021	28	208.74	207.91	99.00%
CV2-14	10/05/2021	07/06/2021	28	209.09		
CV2-15	10/05/2021	07/06/2021	28	207.25		
CV2-16	10/05/2021	07/06/2021	28	207.41		
CV2-17	10/05/2021	07/06/2021	28	207.48		
CV2-18	10/05/2021	07/06/2021	28	207.46		

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla observamos los ensayos, donde para la compresión del concreto se adiciona un 7% de viruta metálica, siendo su resistencia promedio de 172.22 kg/cm², 205.52 kg/cm², 207.91kg/cm² en el periodo de siete, catorce, veintiocho días.

Tabla 24: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 10% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CV3-01	10/05/2021	17/05/2021	7	175.09	174.55	83.12%
CV3-02	10/05/2021	17/05/2021	7	174.60		
CV3-03	10/05/2021	17/05/2021	7	174.59		
CV3-04	10/05/2021	17/05/2021	7	173.36		
CV3-05	10/05/2021	17/05/2021	7	173.99		
CV3-06	10/05/2021	17/05/2021	7	175.66		
CV3-07	10/05/2021	24/05/2021	14	209.17	208.79	99.42%
CV3-08	10/05/2021	24/05/2021	14	205.60		
CV3-09	10/05/2021	24/05/2021	14	208.92		
CV3-10	10/05/2021	24/05/2021	14	209.63		
CV3-11	10/05/2021	24/05/2021	14	209.68		
CV3-12	10/05/2021	24/05/2021	14	209.71		
CV3-13	10/05/2021	07/06/2021	28	213.29	213.33	101.58%
CV3-14	10/05/2021	07/06/2021	28	213.35		
CV3-15	10/05/2021	07/06/2021	28	213.47		
CV3-16	10/05/2021	07/06/2021	28	213.50		
CV3-17	10/05/2021	07/06/2021	28	213.23		
CV3-18	10/05/2021	07/06/2021	28	213.12		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 19., presenta los resultados de los ensayos a compresión para el concreto adicionando 10% de viruta metálica, donde la resistencia a la compresión promedio fue de 174.55 kg/cm², 208.79 kg/cm² y 213.33 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días respectivamente.

Tabla 25: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 12% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CV4-01	10/05/2021	17/05/2021	7	176.75	176.77	84.17%
CV4-02	10/05/2021	17/05/2021	7	176.82		
CV4-03	10/05/2021	17/05/2021	7	176.80		
CV4-04	10/05/2021	17/05/2021	7	176.69		
CV4-05	10/05/2021	17/05/2021	7	176.77		
CV4-06	10/05/2021	17/05/2021	7	176.77		
CV4-07	10/05/2021	24/05/2021	14	212.49	212.81	101.34%
CV4-08	10/05/2021	24/05/2021	14	212.81		
CV4-09	10/05/2021	24/05/2021	14	212.80		
CV4-10	10/05/2021	24/05/2021	14	212.95		
CV4-11	10/05/2021	24/05/2021	14	213.01		
CV4-12	10/05/2021	24/05/2021	14	212.82		
CV4-13	10/05/2021	07/06/2021	28	216.06	216.13	102.92%
CV4-14	10/05/2021	07/06/2021	28	216.12		
CV4-15	10/05/2021	07/06/2021	28	216.24		
CV4-16	10/05/2021	07/06/2021	28	216.28		
CV4-17	10/05/2021	07/06/2021	28	216.17		
CV4-18	10/05/2021	07/06/2021	28	215.89		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 21., presenta los resultados de los ensayos a compresión para el concreto adicionando 10% de viruta metálica, donde la resistencia a la compresión promedio fue de 176.77 kg/cm², 212.81 kg/cm² y 216.13 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días respectivamente.

Tabla 26: Resultado del ensayo a la compresión del concreto adicionando 15% de viruta metálica en 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CV5-01	10/05/2021	17/05/2021	7	179.32	179.80	85.62%
CV5-02	10/05/2021	17/05/2021	7	177.40		
CV5-03	10/05/2021	17/05/2021	7	178.66		
CV5-04	10/05/2021	17/05/2021	7	180.11		
CV5-05	10/05/2021	17/05/2021	7	183.23		
CV5-06	10/05/2021	17/05/2021	7	180.09		
CV5-07	10/05/2021	24/05/2021	14	216.17	216.12	102.91%
CV5-08	10/05/2021	24/05/2021	14	216.31		
CV5-09	10/05/2021	24/05/2021	14	217.46		
CV5-10	10/05/2021	24/05/2021	14	214.35		
CV5-11	10/05/2021	24/05/2021	14	216.35		
CV5-12	10/05/2021	24/05/2021	14	216.06		
CV5-13	10/05/2021	07/06/2021	28	228.04	222.80	106.09%
CV5-14	10/05/2021	07/06/2021	28	228.74		
CV5-15	10/05/2021	07/06/2021	28	229.91		
CV5-16	10/05/2021	07/06/2021	28	229.60		
CV5-17	10/05/2021	07/06/2021	28	232.30		
CV5-18	10/05/2021	07/06/2021	28	231.97		

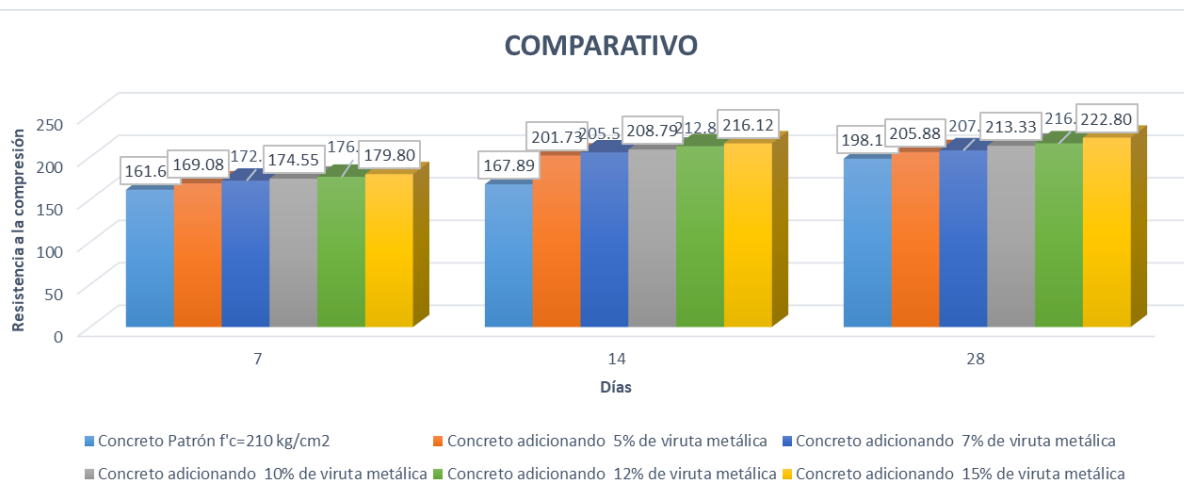
Fuente: Elaboración propia.

La tabla 20., presenta los resultados de los ensayos a compresión para el concreto adicionando 15% de viruta metálica, donde la resistencia a la compresión promedio fue de 179.8 kg/cm², 216.12 kg/cm² y 222.80 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días respectivamente.

C. Comparación de resultados

Teniendo en cuenta los resultados mencionados, la mayor resistencia es de las probetas que tienen un tiempo de secado de 28 días, la cual adicionando 15% de viruta metálica da una mayor resistencia.

Figura 1: Comparativo de resultados del ensayo a la compresión.



Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Resistencia a la flexión

Para poder determinar los efectos de la viruta metálica en un concreto, se ha considerado el ensayo de la resistencia a la flexión, para lo cual se ha elaborado de concreto las probetas cilíndricas y otros con añadidura de viruta metálica al 5%, 7%, 10%, 12% y 15 %, dichas probetas fueron ensayadas a los 7, 15 y 28 días, así poder de cada uno obtener una resistencia promedio más exacta.

A. Concreto Patrón.

Tabla 27: Resultado del ensayo a flexión del concreto patrón a las edades de 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Mr	Mr promedio
			(días)	(P) (Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
CC- 01	10/05/2021	17/05/2021	7	1,021	16.84	16.54
CC- 02	10/05/2021	17/05/2021	7	1,004	16.53	
CC- 03	10/05/2021	17/05/2021	7	1,048	17.49	
CC- 04	10/05/2021	17/05/2021	7	1,214	16.46	
CC- 05	10/05/2021	17/05/2021	7	1,212	15.69	
CC- 06	10/05/2021	17/05/2021	7	1,202	16.24	
CC- 07	10/05/2021	24/05/2021	14	1,326	17.80	17.32
CC- 08	10/05/2021	24/05/2021	14	1,321	16.73	
CC- 09	10/05/2021	24/05/2021	14	1,324	17.46	
CC- 10	10/05/2021	24/05/2021	14	1,323	17.30	
CC- 11	10/05/2021	24/05/2021	14	1,328	17.38	
CC- 12	10/05/2021	24/05/2021	14	1,324	17.28	
CC- 13	10/05/2021	07/06/2021	28	1,444	18.47	18.44
CC- 14	10/05/2021	07/06/2021	28	1,453	18.29	
CC- 15	10/05/2021	07/06/2021	28	1,451	18.30	
CC- 16	10/05/2021	07/06/2021	28	1,450	18.58	
CC- 17	10/05/2021	07/06/2021	28	1,454	18.49	
CC- 18	10/05/2021	07/06/2021	28	1,451	18.48	

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla 21, se presentan los ensayos de flexión para el concreto patrón, donde tenemos un 16.54 kg/cm² de módulo de rotura promedio, de 17.332kg/cm² y 18.44 kg/cm², considerando un periodo de días de siete, catorce y veinte ocho días.

B. Concreto modificado.

Tabla 28: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 5% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Mr	Mr promedio
			(días)	(P) (Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
CV1-01	10/05/2021	17/05/2021	7	1,257	17.57	17.47
CV1-02	10/05/2021	17/05/2021	7	1,246	17.31	
CV1-03	10/05/2021	17/05/2021	7	1,277	17.33	
CV1-04	10/05/2021	17/05/2021	7	1,379	17.62	
CV1-05	10/05/2021	17/05/2021	7	1,348	17.60	
CV1-06	10/05/2021	17/05/2021	7	1,393	17.38	
CV1-07	10/05/2021	24/05/2021	14	1,398	17.95	17.94
CV1-08	10/05/2021	24/05/2021	14	1,435	17.70	
CV1-09	10/05/2021	24/05/2021	14	1,437	17.84	
CV1-10	10/05/2021	24/05/2021	14	1,402	17.63	
CV1-11	10/05/2021	24/05/2021	14	1,401	18.11	
CV1-12	10/05/2021	24/05/2021	14	1,403	18.38	
CV1-13	10/05/2021	07/06/2021	28	1,477	19.46	19.26
CV1-14	10/05/2021	07/06/2021	28	1,471	19.34	
CV1-15	10/05/2021	07/06/2021	28	1,487	19.05	
CV1-16	10/05/2021	07/06/2021	28	1,465	19.17	
CV1-17	10/05/2021	07/06/2021	28	1,461	19.24	
CV1-18	10/05/2021	07/06/2021	28	1,459	19.33	

Fuente: Elaboración propia.

En la presente tabla tenemos los siguientes resultados de los ensayos a flexión para el concreto adicionando 5% de viruta metálica, donde encontramos a un 17.94 kg/cm², 19.26 kg/cm² y de 17.47 kg/cm² en los siete, catorce y veintiocho días.

Tabla 29: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 7% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Mr	Mr promedio
			(días)	(P) (Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
CV1-01	10/05/2021	17/05/2021	7	981	17.46	17.72
CV1-02	10/05/2021	17/05/2021	7	995	17.87	
CV1-03	10/05/2021	17/05/2021	7	996	17.57	
CV1-04	10/05/2021	17/05/2021	7	996	17.89	
CV1-05	10/05/2021	17/05/2021	7	995	17.79	
CV1-06	10/05/2021	17/05/2021	7	994	17.73	
CV1-07	10/05/2021	24/05/2021	14	1,022	18.13	18.17
CV1-08	10/05/2021	24/05/2021	14	1,025	18.05	
CV1-09	10/05/2021	24/05/2021	14	1,029	18.20	
CV1-10	10/05/2021	24/05/2021	14	1,017	17.98	
CV1-11	10/05/2021	24/05/2021	14	1,025	18.29	
CV1-12	10/05/2021	24/05/2021	14	1,026	18.38	
CV1-13	10/05/2021	07/06/2021	28	1,117	19.82	19.80
CV1-14	10/05/2021	07/06/2021	28	1,101	19.88	
CV1-15	10/05/2021	07/06/2021	28	1,117	19.75	
CV1-16	10/05/2021	07/06/2021	28	1,105	19.52	
CV1-17	10/05/2021	07/06/2021	28	1,111	19.78	
CV1-18	10/05/2021	07/06/2021	28	1,119	20.05	

Fuente: Elaboración propia.

En la presente tabla tenemos los siguientes resultados de los ensayos a flexión para el concreto adicionando 7% de viruta metálica, donde encontramos a un 17.72 kg/cm², 18.17 kg/cm² y de 19.80 kg/cm² en los siete, catorce y veintiocho días.

Tabla 30: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 10% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Mr	Mr promedio
			(días)	(P) (Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
CV2-01	10/05/2021	17/05/2021	7	1,297	17.92	18.03
CV2-02	10/05/2021	17/05/2021	7	1,299	18.01	
CV2-03	10/05/2021	17/05/2021	7	1,306	18.03	
CV2-04	10/05/2021	17/05/2021	7	1,308	18.28	
CV2-05	10/05/2021	17/05/2021	7	1,386	17.99	
CV2-06	10/05/2021	17/05/2021	7	1,382	17.95	
CV2-07	10/05/2021	24/05/2021	14	1,439	18.45	18.40
CV2-08	10/05/2021	24/05/2021	14	1,441	18.56	
CV2-09	10/05/2021	24/05/2021	14	1,434	18.48	
CV2-10	10/05/2021	24/05/2021	14	1,426	18.03	
CV2-11	10/05/2021	24/05/2021	14	1,445	18.44	
CV2-12	10/05/2021	24/05/2021	14	1,440	18.47	
CV2-13	10/05/2021	07/06/2021	28	1,490	20.00	19.98
CV2-14	10/05/2021	07/06/2021	28	1,498	20.16	
CV2-15	10/05/2021	07/06/2021	28	1,497	19.84	
CV2-16	10/05/2021	07/06/2021	28	1,499	20.07	
CV2-17	10/05/2021	07/06/2021	28	1,502	19.65	
CV2-18	10/05/2021	07/06/2021	28	1,487	20.14	

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se tiene los ensayos de flexión para el concreto adicionando 10% de viruta metálica, donde tenemos un promedio obtenido de 18.40 kg/cm². 19.88 kg/cm² y 18.03 kg/cm² entre los días siete, catorce y veinte ocho días.

Tabla 31: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 12% de viruta metálica a las edades de 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Mr	Mr promedio
			(días)	(P) (Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
CV2-01	10/05/2021	17/05/2021	7	1,030	18.10	18.19
CV2-02	10/05/2021	17/05/2021	7	1,033	18.18	
CV2-03	10/05/2021	17/05/2021	7	1,028	18.21	
CV2-04	10/05/2021	17/05/2021	7	1,029	18.35	
CV2-05	10/05/2021	17/05/2021	7	1,014	18.17	
CV2-06	10/05/2021	17/05/2021	7	1,021	18.13	
CV2-07	10/05/2021	24/05/2021	14	1,049	18.62	18.63
CV2-08	10/05/2021	24/05/2021	14	1,051	18.74	
CV2-09	10/05/2021	24/05/2021	14	1,054	18.84	
CV2-10	10/05/2021	24/05/2021	14	1,036	18.20	
CV2-11	10/05/2021	24/05/2021	14	1,055	18.61	
CV2-12	10/05/2021	24/05/2021	14	1,055	18.73	
CV2-13	10/05/2021	07/06/2021	28	1,130	20.17	20.14
CV2-14	10/05/2021	07/06/2021	28	1,138	20.34	
CV2-15	10/05/2021	07/06/2021	28	1,127	20.01	
CV2-16	10/05/2021	07/06/2021	28	1,139	20.24	
CV2-17	10/05/2021	07/06/2021	28	1,112	19.83	
CV2-18	10/05/2021	07/06/2021	28	1,132	20.23	

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla se tiene los ensayos de flexión para el concreto adicionando 12% de viruta metálica, donde tenemos un promedio obtenido de 18.19 kg/cm². 18.63 kg/cm² y 20.14 kg/cm² entre los días siete, catorce y veinte ocho días.

Tabla 32: Resultado del ensayo a flexión del concreto adicionando 15% de fibras de viruta metálica de 7, 14 y 28 días.

Muestra	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Mr	Mr promedio
			(días)	(P) (Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
CV3-01	10/05/2021	17/05/2021	7	1,375	18.60	18.56
CV3-02	10/05/2021	17/05/2021	7	1,359	19.13	
CV3-03	10/05/2021	17/05/2021	7	1,348	18.07	
CV3-04	10/05/2021	17/05/2021	7	1,331	18.72	
CV3-05	10/05/2021	17/05/2021	7	1,353	18.38	
CV3-06	10/05/2021	17/05/2021	7	1,365	18.46	
CV3-07	10/05/2021	24/05/2021	14	1,454	18.94	18.83
CV3-08	10/05/2021	24/05/2021	14	1,446	18.98	
CV3-09	10/05/2021	24/05/2021	14	1,448	18.89	
CV3-10	10/05/2021	24/05/2021	14	1,450	18.93	
CV3-11	10/05/2021	24/05/2021	14	1,435	18.95	
CV3-12	10/05/2021	24/05/2021	14	1,437	18.28	
CV3-13	10/05/2021	07/06/2021	28	1,520	20.33	20.58
CV3-14	10/05/2021	07/06/2021	28	1,515	19.92	
CV3-15	10/05/2021	07/06/2021	28	1,504	19.77	
CV3-16	10/05/2021	07/06/2021	28	1,512	19.98	
CV3-17	10/05/2021	07/06/2021	28	1,497	23.53	
CV3-18	10/05/2021	07/06/2021	28	1,507	19.95	

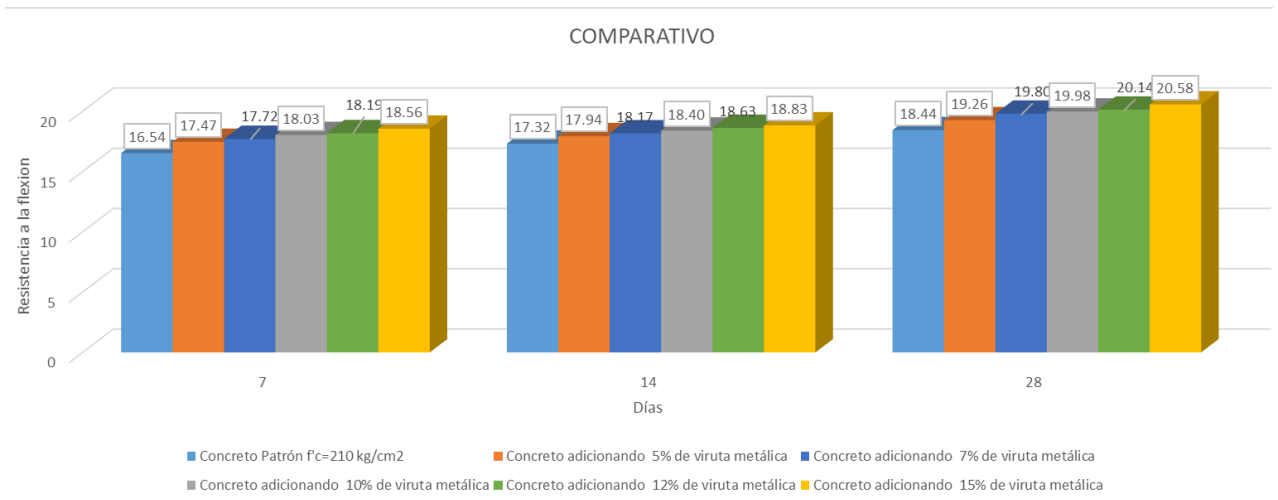
Fuente: Elaboración propia.

En la presente tabla tenemos los datos obtenidos del ensayo de flexión para el concreto adicionando 15% de viruta metálica, donde se tiene 18.63 kg/cm², 18.56 kg/cm² y 20.58 kg/cm² durante siete, catorce y veintiocho días respectivamente.

C. Comparación de resultados

Teniendo en cuenta los resultados mencionados, la mayor resistencia a la flexión es de las probetas que tienen un tiempo de secado de 28 días, la cual adicionando 15% de viruta metálica da una mayor resistencia.

Figura 2: Comparativo de resultados del ensayo a la flexión.



Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

Luego de realizar todos los ensayos planteados en esta investigación se encontró una influencia favorable de la viruta de acero al carbón en el concreto, la cual aumentó los esfuerzos resistentes del material (concreto $F'c$ 210 Kg/cm²), estos aumentos se evidenciaron en todas las dosificaciones empleadas, 5%, 7%, 10%, 12% y 15 % de viruta metálica.

Los materiales utilizados para la construcción del conglomerado se caracterizaron de manera detallada. Se utilizó cemento el cual presentó consistencia normal, tiempo de fraguado y densidad dentro de los parámetros esperados; el agregado fino que se utilizó fue una arena gruesa con una humedad regular, y el agregado grueso fue de tipo calcáreo con tamaño nominal de 1" y 1,4% de humedad. Finalmente, la viruta de acero utilizada, se hizo pasar el tamiz 1", con una densidad aparente y libre de aceites y grasa.

Así como mencionan Medina y Pumaricra (2019) en su investigación, donde diseñan un concreto de 280 kg/cm² con adicción de 6%, 8%, 10% y 15% de viruta de acero, el concreto desarrollo mejoras de 35% adicionando 10% de fibras de acero con una duración de 28 días, en este caso se realizó un diseño a 210 Kg/cm² teniendo en cuenta que este concreto estaría sometido a bajas temperaturas, al hacer uso de la viruta metálica en el diseño de mezcla, este concreto obtiene mejoras de un 6.1% adicionando 15% de viruta metálica teniendo un tiempo de curado de 28 días. Con lo cual se confirma que la adición de viruta metálica ayuda a la resistencia del concreto que está sometido a bajas temperaturas, ya que el concreto patrón a los 28 días no logró alcanzar la resistencia de diseño.

Por otro lado, Espinoza (2018) en su investigación opta por sustituir el agregado fino por la viruta metálica obteniendo resultados óptimos pues

logra superar la resistencia de diseño en un 8.63%, para esta investigación se optó por la adición de las virutas metálicas sin dejar de lado el agregado fino, para lo cual se desarrolló el diseño respectivo para las siguientes adiciones de viruta metálica, para 5% de adición se obtuvo un diseño de siendo para una bolsa de cemento, un 1.18Kg de arena, 1.88 de piedra, 22.8 litros de agua y 0.06 kg de viruta metálica, para 10% de adición de viruta metálica 1/1.2/1.85/22.8/0.12 y para 15% de viruta metálica se llegó a un diseño de 1/1.23/1.83/22.8/0.18 respectivamente.

También tenemos, en la investigación de Guzmán y Garate (2019), tiene como muestra 72 probetas cilíndricas de 15x30cm para el concreto $F'c$ 210 kg/cm² convencional, así como para el concreto con adición de viruta de acero, teniendo el resultado que la mezcla $F'c=210$ kg/cm² en 7 días de curado obtiene una resistencia de 57.13% para la muestra primigenia, de igual manera al añadir 0.2%, 0.4% y 0.6% de VA, la resistencia alcanza 52.16%, 66.17%, 56.28% de la resistencia de diseño respectivamente. A los 14 días las muestras alcanzaron 76.54% para la muestra primigenia y para los diseños con 0.2%, 0.4% y 0.6% de VA, se obtuvieron valores de 83.47%, 84%, 70.66% de la resistencia de diseño respectivamente. También a los 28 días la muestra patrón obtuvo un 103% de la resistencia de diseño, y las muestras con 0.2%, 0.4% y 0.6% de viruta de acero, han obtenido el 111.19%, 120.31 y 86.51% respectivamente. Confirmándose que se debe analizar el tipo de material que se usa realizando un diseño de mezclas ya que estando sometido a bajas temperaturas la resistencia aumenta proporcionalmente según se incrementa el porcentaje de viruta metálica.

Asimismo, Guzmán y Garate concluyen que en cuanto a la resistencia a la flexión el valor más alto se obtiene al agregar el 0,4% de VA el valor de 45.03 kg/cm² ya que al agregar el 0,6% de VA la resistencia a la flexión empieza a disminuir a 42.37 kg/cm², entonces deducimos que el incremento de la resistencia no se da de manera proporcional

También tenemos a Deledesma (2019), en su investigación que sustituye agregado fino por virutas de acero al 4% y 6%, obtiene resultados de un aumento de la resistencia a la compresión de 236 kg/cm² y 239 kg/cm² esto es un incremento de 112% y 114% respectivamente a los 28 días de curado, de esta manera se demuestra que al sustituir de manera parcial el agregado fino por viruta de acero mejora la resistencia a la compresión del concreto normal. Acorde con los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos que se han hecho, se observa que al sustituir el agregado fino por la viruta de acero aumenta la resistencia esperada; es necesario precisar que los resultados de los ensayos a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado se han realizado en las mismas condiciones ambientales, nos da como mejor porcentaje al sustituir agregado fino por un 4% y 6% de viruta de acero.

También tenemos el análisis realizado por García (2008), en su trabajo de investigación titulado “Resistencia a Compresión Axial del Concreto $F'c=210$ Kg/Cm² con la adición de diferentes porcentajes de Viruta Metálica, UPN - 2015”, luego de la fabricación de las probetas adicionando un 12% y 14% de adición de viruta metálica con respecto al agregado fino de la mezcla, al realizarse ensayos para analizar la resistencia a la compresión en edades de tres, siete y veintiocho días, realizándose 30 probetas cilíndricas para el ensayos, 10 probetas de concreto primigenio (sin adicionar la viruta metálica), 10 probetas adicionando el 12% de viruta de acero con respecto al agregado fino y 10 probetas adicionando el 14% de viruta de acero con respecto al agregado fino. Dichos ensayos dan como resultado que la muestra de las probetas al 12% de viruta metálica, se comporta de manera normal ya que aumenta su resistencia respecto a los 7 días, así como aumentas su propia resistencia también aumenta la resistencia respecto al concreto estándar en un 18.57%, es decir en promedio a los 28 días la resistencia del concreto aumenta.

Por último, se encuentra Carlos R. (2019), en su investigación toma como base el adobe, adicionando también viruta metálica, en este caso se base en los ensayos de flexión y compresión, para lo cual mostro como resultados óptimos los ensayos de compresión y flexión. Es así que para la presente investigación se desarrolló los ensayos de flexión obteniendo resultados positivos y demostrando que la adición de la viruta metálica tiene repercusiones tanto para la compresión como para la flexión, los resultados mencionados vienen a ser los siguientes: para un concreto adicionando 5% de viruta metálica se obtuvo una mejora respecto al concreto patrón de 4.44%, mientras que para el concreto que se le adicionó 10% se obtuvo una mejora de 8.35%, por ultimo adicionando 15% de viruta metálica el resultado aumento en un 11.6%.

VI. CONCLUSIONES

CONCLUSION PRINCIPAL

Respecto al diseño presentado, la proporción de mezcla del concreto patrón ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$) es 1 pie cúbico de cemento, 1.15 pie cúbico de arena, 1.91 pie cúbico de piedra y 22.80 Lt de agua. Por otro lado, se determinó el diseño de mezcla para el concreto agregando 5% de viruta metálica: 1 pie cúbico de cemento, 1.18 pie cúbico de arena, 1.88 pie cúbico de piedra, 22.80 Lt de agua y 0.06 pie cúbicos de viruta metálica. Para un concreto adicionando 7% de viruta metálica el diseño es 1/1.19/1.87/22.8/0.08. Para un concreto adicionando 10% de viruta metálica el diseño es 1/1.2/1.85/22.80/0.12. Para un concreto adicionando 12% de viruta metálica el diseño es 1/1.21/1.84/22.80/0.15 y para el concreto adicionando 15% de viruta metálica el diseño es 1/1.23/1.83/22.8/0.18 respectivamente.

CONCLUSIONES ESPECIFICAS

1. Considerando que el concreto se encuentra sometido a bajas temperaturas, se determinó la resistencia a la compresión del concreto sin modificar a los, a los 28 días es 198.12 kg/cm^2 . Se determinó la resistencia a la compresión del concreto adicionando 5% de viruta metálica obtiene una resistencia de 205.88 kg/cm^2 a los 28 días. Además, se determinó la resistencia a la compresión del concreto adicionando 10% de viruta metálica a los 28 días es 213.33 kg/cm^2 . Por otro lado, se analizó la resistencia a la compresión del concreto adicionando 15% de viruta metálica a los 28 días es 222.80 kg/cm^2 .
2. Se determinó la fuerza a flexión de las viguetas patrón a los 28 días es 18.44 kg/cm^2 . Se determinó la resistencia a flexión de las viguetas con 5% de viruta metálica posee una resistencia de 19.26 kg/cm^2 a los 28 días. La resistencia a flexión de las viguetas con 7% de viruta metálica posee una resistencia de 19.80 kg/cm^2 a los 28 días. Se diagnosticó la resistencia a flexión de las viguetas con 10% de viruta metálica a los 28 días es 19.98 kg/cm^2 . La resistencia a flexión de las viguetas con 12% de viruta metálica a los 28 días es 20.14 kg/cm^2 . Además, se analizó la resistencia a flexión de las viguetas adicionando 15% de viruta metálica a los 28 días es 20.58 kg/cm^2 .

3. Respecto a las características mecánicas representadas a través del ensayo a la compresión, se concluye que el concreto a bajas temperaturas, reduce su resistencia, sin embargo; adicionando viruta metálica se logra obtener una resistencia mayor, teniendo como porcentaje más óptimo la adición de 15% de viruta metálica. Teniendo una resistencia de 12.45% más respecto al concreto patrón. Si bien adicionando 10% de viruta metálica, se logra la resistencia óptima, adicionando 15% de la misma se logra una resistencia mayor a la de diseño.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar aditivo, en el caso que se quiera agregar mayor porcentaje de viruta metálica, pues a mayor porcentaje la trabajabilidad de la misma baja.
2. Para la elaboración del concreto, se recomienda mezclar primero el cemento con la viruta metálica, después los agregados, además, el agua debe ser agregada en cantidades pequeñas de manera progresiva.
3. Se recomienda, realizar más estudios sobre el concreto, considerando los agregados de más de una cantera.
4. Se recomienda que de la misma manera que al concreto patrón, las probetas compuestas por las mezclas con adición de viruta metálica sean curados en un tanque con agua para generar hidratación a las mezclas durante el tiempo previo a la falla.
5. Se recomienda, tomar esta investigación para poder obtener una mayor resistencia del concreto en zonas donde las temperaturas son muy bajas.

REFERENCIAS

ALFARO, Víctor. Estudio comparativo de la norma peruana e.030 diseño sismorresistente y la norma chilena nch433 diseño sísmico de edificios, y su aplicación a un edificio de concreto armado. Tesis (Ingeniería Civil). Tacna: Universidad Privada de Tacna. 2017.

AMERICAN Concrete Institute (ACI). Technical Standard ACI211. United States 2017.

AMERICAN Society of Testing Materials (ASTM). Standard Specification for Steel Fibers for Fiber-Reinforced Concrete. Technical Standard A820. United States 2017.

AMERICAN Society of Testing Materials (ASTM). Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Technical Standard C39. United States 2017.

AMERICAN Society of Testing Materials (ASTM), Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Third - Point Loading). Technical Standard C78. United States 2017.

AMERICAN Society of Testing Materials (ASTM), Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Center - Point Loading). Technical Standard C293. United States 2017.

BARTOLOME, Ángel, QUIJUN, Daniel y SILVA, Wilson. Comentarios relativos al tipo de falla en los muros de concreto de edificios chilenos en el sismo del 27 de febrero de 2010 [en línea]. Chile: Investigación y Desarrollo, 2011 [fecha de consulta: 17 de abril de 2020]. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112011000200004

BAZÁN, Enrique y MELI, Roberto. Diseño sísmico de edificios [en línea]. México: Editorial Limusa, 2014 [fecha de consulta: 13 de abril de 2020]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Diseno+Sismico+De+Edificios.html?id=9MDeAAAACAAJ&source=kp_book_description&redir_esc=y ISBN: 9789681853495

CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. Libro 2ª edición (Ingeniería civil). Lima: Universidad Nacional Mayor San Marcos, 2016. Disponible en:

<http://especializada.unsaac.edu.pe/cgibin/koha/opacdetail.pl?bibli>

CARRERA, Luis y CONSTANTE, Cristian. Estudio comparativo de una estructura sismo-resistente de hormigón armado utilizando la Norma Ecuatoriana de la construcción (NEC15) y la Norma Chilena de la construcción (NCh433 mod2009). Tesis (Ingeniería Civil). QUITO: Universidad Central del Ecuador. 201

CARRILLO, Julián y ALCOCER, Sergio. Comportamiento a cortante de muros de concreto para vivienda [en línea]. México: Revista de Ingeniería Sísmica, 2011 [fecha de consulta: 17 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322607766_COMPORTAMIENTO_A_CORTANTE_DE_MUROS_DE_CONCRETO_PARA_VIVIENDA9

CISMID. Informe de microzonificación sísmica del distrito de Lurín [en línea]. Perú: SIGRID, 2013 [fecha de consulta: 21 de junio de 2020]. Disponible en: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/2108>

CHENA Fangjie, CHUN-QING Lib, Et al.)2019 pág. 8) en su artículo Effect of design parameters on microstructure of steel-concrete interface in reinforced concrete. (En línea). Australia, ScienceDirect, 2019. (9 de octubre del 2019) Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2019.01.005>ISSN: 0008-8846

CUTIPA, Susan. Análisis comparativo de la respuesta sísmica de un edificio de concreto armado aplicando las normas de diseño sismorresistente de Perú, Chile, Estados Unidos y Japón. Tesis (Ingeniería Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano. 2018.

DELGADO Rugeles, Edgar y DELGADO Rugeles, Rafael. Mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto con adición de viruta de acero con porcentajes de 6%, 8%, 10%, 12% y 14% respecto al agregado fino de la mezcla. Tesis (título de ingeniero civil). Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Facultad de Ingeniería Civil, 2008. 86pp.

Díaz & Huachuillca. Evaluación de resistencia al esfuerzo de compresión en concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de rafia de polipropileno, san

Juan de Lurigancho, 2018. Tesis (título de ingeniero civil). Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería Civil, 2018. 51pp.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. Designing for Earthquakes: A Manual for Architects [en línea]. Estados Unidos: Books Express Publishing, 2004 [fecha de consulta: 15 de abril de 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=6wFeswEACAAJ&dq=Designing+for+Earthquakes&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEWjKley50sPpAhX2lrkGHWNrD60Q6EILzAB>

Guzmán & Garate. Viruta de Acero en la Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto. Tesis (título de ingeniero civil). Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería Civil, 2019. 17pp.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. Los peligros geológicos en el Perú [en línea]. Perú[s.l.]: INGEMMET, 2015 [fecha de consulta: 17 de abril de 2020]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1245>

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR EARTHQUAKE ENGINEERING. Seismic design of reinforced concrete buildings [en línea]. India: National information center of earthquake engineering, 2004 [fecha de consulta: 10 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/en/document/read/27714000/front-cover-national-information-centre-of-earthquake-engineering> 176

López & Mamani. Influencia Del Nanosílice Y Superplastificante En La Durabilidad Del Concreto Sometidos A Ciclos De Congelamiento Y Deshielo De La Ciudad De Puno. Tesis (título de ingeniero civil). Universidad Nacional del Altiplano, facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, 2017. 34pp.

MÁLAGA, José y MOSQUERA, Juan. Estudio comparativo de distintas normas internacionales respecto de la aplicación de los espectros sísmicos de respuesta. Tesis (Magister de Ingeniería de las Estructuras, Cimentaciones y Materiales). España: Universidad Politécnica de Madrid, 2015. Disponible en <http://oa.upm.es/38391/>

MARIN, Andrés. Evaluación del desempeño estructural de una edificación de muros de concreto mediante métodos simplificados. Tesis (Maestría en

Ingeniería Civil). Medellín: Universidad EAFIT, 2018. Disponible en https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13326/AndresFelipe_MarinOspina_2018.Tesis.pdf?sequence=2

MARTÍNEZ, Rutman. Análisis comparativo de las normas de diseño sísmoresistente en los países latinoamericanos colindantes al cinturón de fuego. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Ayacucho: Universidad San Cristóbal de Huamanga, 2015. Disponible en <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1950>

NORIEGA, María. Definición y estudio comparativo de espectros para diseño sísmico de la norma Nec se Ds con otras normas internacionales. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016. Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12493>

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Extracción y preparación de las muestras. 400.010. Lima, Perú 2001.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto). 400.037. Lima, Perú 2018.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 400.012. Lima, Perú 2001.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. 339.185. Lima, Perú 2018.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. 400.017. Lima, Perú 2011.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Método de ensayo normalizado peso específico y absorción del agregado fino. 400.022. Lima, Perú 2013.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. 400.021. Lima, Perú 2013.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Agregados. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland. 339.035. Lima, Perú 2009.

NORMA Técnica Peruana (NTP), Hormigón (concreto). Practica para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el campo. 339.033. Lima, Perú 2009.

OTTAZI, Gianfranco. Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Católica del Perú, 2004. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1055>

PALENCIA, Charles y SANABRIA, Jonathan. Diferencias entre las cuantías de acero originadas del diseño de un pórtico bajo la norma venezolana FNV 1753-2006 y la norma colombiana NSR-10. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Venezuela: Universidad de Carabobo, 2016. Disponible en <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/4932>

PIMIENTO, Juan, SALAS Andrés y Ruiz Daniel (2014 pag. 291) Seismic performance of frames with passive energy dissipation steel slit plates, [En línea]. Colombia. Revista de Ingeniería y Construcción. 2014. Revisado (10 octubre del 2019) Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732014000300005> 130ISSN: 0718-5073

RETAMOZO, Fernando y MILACHAY, Willian. Diseño sísmico de un edificio de 10 pisos comparando la norma peruana E.030-2016 y la norma chilena NCH 433-2012, Miraflores 2018. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2018.

REYES Bautista, Juan y RODRIGUÉZ Pineda, Yamid. Análisis de la resistencia a la compresión del concreto al adicionar limalla fina en un 3%, 4% y 5% respecto al peso de la mezcla. Tesis (título de ingeniero civil). Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Facultad de Ingeniería Civil, 2010. 147pp.

RODRÍGUEZ, Mario y RESTREPO, José (2013 pág. 13) en su revista: Practica y diseño sísmico en México cambios necesarios. [En línea]. México. Revista de

Ingeniería Sísmica. 2013, Revisado (11 de octubre 2019) Disponible en [Ing.sismno.86 México ene./jun. 2013ISSN: 0185-092X](http://ing.sismno.86 México ene./jun. 2013ISSN: 0185-092X)

SEBASTIAN, Wendel y KELLER, Thomas. Ductility of civil engineering structures incorporating fibre reinforced polymers (FRPs). [en línea]. Estados Unidos: Construction and Building Materials, 2013 [fecha de consulta: 17 de abril de 2020]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/270919550_Ductility_of_civil_engineering_structures_incorporating_fibre_reinforced_polymers_FRPs

SILVA, David y DEL AGUILA, Diego. Respuestas sísmicas para un edificio de sistema de muros estructurales ubicado en el distrito de san miguel, comparando la norma E.030 y la NCH 433.of1996 - año 2019. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en <http://repositorio.urp.edu.pe/xmlui/handle/URP/2598>

TAVERA, Hernando. EVALUACIÓN DEL PELIGRO ASOCIADO A LOS SISMOS Y EFECTOS SECUNDARIOS EN PERÚ [en línea]. Lima: Instituto Geofísico del Perú, 2014[fecha de consulta: 13 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.igp.gob.pe/handle/IGP/777>

VALENCIA Castro, Plinio Andrés y QUINTANA Cruz, Cristian Darío. Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% y 4%. Tesis (Título de ingeniero civil). Colombia: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería Civil, 2016. 52pp.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F´C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS					
Variables	Definición Conceptual	Definición de Operacionalización	Indicadores	Factor a Medir	Escala
Independientes: ❖ Concreto adicionado con viruta metálica.	Mortero al cual se le adiciona restos de fibras de metal que sirve para hacer un reforzamiento de la mezcla de concreto.	Se medirá de manera proporcional respecto al peso del agregado fino.	❖ Porcentaje de viruta metálica.	❖ 5%, 10%, 15%	Razón

<p>Dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia a la compresión del Concreto 	<p>Esfuerzo de compresión capaz de resistir y calculado dividiendo la carga máxima que se obtiene y el área de la probeta. (ASTM C39)</p>	<p>Se medirá a través de prensa de compresión para rotura de concreto en probetas cilíndricas de 15x30cm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia a la Compresión. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ kg/cm². 	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia a la Flexión del Concreto 	<p>Dato cuantificable que se obtiene a través de un proceso indirecto donde la resultante es valuada como Módulo de Rotura (ASTM C 78)</p>	<p>Se medirá a través de prensa de compresión para rotura de concreto en vigas de 15x15x50cm y con una luz de tres veces el espesor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia a la flexión. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ kg/cm². 	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización		
			VARIABLES	Indicadores	Metodología
¿Cómo influye la adición de la viruta metálica en la resistencia del concreto sometido a bajas temperaturas?	Determinar la influencia de la viruta metálica en la resistencia del concreto sometido a bajas temperaturas.	La incorporación de la viruta metálica en el concreto tiene una influencia significativa positiva en su resistencia sometido a bajas temperaturas	<p>Independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Concreto adicionado con viruta metálica. <p>Dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia del concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Porcentaje de viruta de metal. ❖ Resistencia a la compresión y resistencia a la y flexión. 	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Tipo Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación</p> <p>La investigación se considera del Nivel Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación</p>

<ul style="list-style-type: none"> ❖ ¿Cuál es el diseño de mezclas para el concreto adicionando viruta metálica? ❖ ¿Cómo influye el uso de la viruta metálica en la resistencia a la compresión del concreto sometido a bajos niveles de temperaturas? ❖ ¿Cómo influye el uso de la viruta metálica en la resistencia a la flexión del 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Determinar al diseño de mezclas del concreto patrón y del concreto adicionando el 5%, 10% y 15% de Viruta Metálica ❖ Determinar la resistencia a la compresión del concreto patrón y del concreto adicionando el 5%, 10% y 15% de Viruta Metálica a los 28 días. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El diseño de mezclas del concreto adicionada viruta de metal aumenta la resistencia del concreto. ❖ El concreto con adición de viruta de metal sometido a bajas temperaturas es más resistente a compresión que el concreto convencional sometido a bajas temperaturas. ❖ El concreto con adición de viruta de metal 	<p>Independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Concreto adicionado con viruta metálica. <p>Dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resistencia a la compresión del Concreto ❖ Resistencia a la flexión del Concreto 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Porcentaje de viruta metálica. ❖ Resistencia a la Compresión y flexión. 	<p>La investigación es del tipo Experimental</p> <p>Enfoque de Investigación cuantitativo</p> <p>Población La población está conformada por la mezcla de concreto F'c 210 kg/cm² en la localidad de Mamagpampa, Cañarís</p> <p>Muestra El tamaño de la muestra total está indicado por 72 probetas en forma de cilindro de 15x30cm para ensayos de compresión del concreto y 72 vigas de 15x15x50cm para</p>
---	---	--	--	--	--

<p>concreto sometido a bajas temperaturas?</p> <p>❖ Como influye la resistencia a la compresión del concreto reforzado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ a las 7, 14 y 28 días.</p>	<p>❖ Determinar la resistencia a la flexión del concreto patrón y del concreto adicionando el 5%, 10% y 15% de Viruta Metálica a los 28 días.</p> <p>❖ Determinar a que porcentaje de adición de Viruta metálica la resistencia del concreto seria optimo</p>	<p>sometido a bajas temperaturas es más resistente a flexión que el concreto convencional sometido a bajas temperaturas.</p> <p>❖ El concreto con adición de viruta metálica al 15% es más resistente a compresión que el concreto convencional.</p>			<p>ensayos de flexión del concreto.</p>
--	---	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Panel Fotográfico



Recolección y etiquetado de muestras de agregados y viruta metálica



Recolección y etiquetado de muestras de agregados y viruta metálica



Granulometría de los agregados



Granulometría de los agregados



Secado al horno de los agregados



Secado al horno de los agregados



REDMI NOTE 9
AI QUAD CAMERA

Elaboración de Probetas



Elaboración de Probetas



REDMI NOTE 9
AI QUAD CAMERA

Rotura de Probetas e Identificación de Viruta en Probeta



REDMI NOTE 9
AI QUAD CAMERA

Rotura de Probetas e Identificación de Viruta en Probeta



Vista de laboratorio CORPORACION INCELL SAC.



Vista de laboratorio CORPORACION INCELL SAC.

Anexo 04: Ensayo de materiales



Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F ^c =210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayo : Peso unitario del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Arena - Tres Tomas

1.- PESO UNITARIO SUELTO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7512	7516
.- Peso del recipiente	(gr.)	3029	3029
.- Peso de muestra	(gr.)	4483	4487
.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.0028	0.0028
.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1586	1587
.- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)		1586	
.- Peso unitario suelto seco (Promedio)		1579	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	7825	7828
.- Peso del recipiente	(gr.)	3029	3029
.- Peso de muestra	(gr.)	4796	4799
.- Constante ó Volumen	(m ³)	0.0028	0.0028
.- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1696	1698
.- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)		1697	
.- Peso unitario seco compactado (Promedio)		1689	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	597	597
.- Peso de muestra seca	(gr.)	594.7	594.7
.- Peso de recipiente	(gr.)	97.4	97.4
.- Contenido de humedad	(%)	0.46	0.46
.- Contenido de humedad (promedio)		0.46	


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F' C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso inicial 500.0
 Muestra : Arena - Tres Tomas

Malla		Peso Retenido	% Retenico	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.520	0.00	0.0	0.0	100.0
Nº 004	4.750	10.23	2.0	2.0	98.0
Nº 008	2.360	44.52	8.9	10.9	89.1
Nº 016	1.180	108.21	21.6	32.6	67.4
Nº 030	0.600	104.23	20.8	53.4	46.6
Nº 050	0.300	163.21	32.6	86.1	13.9
Nº 100	0.150	48.51	9.7	95.8	4.2
FONDO		21.10	4.2	100	0
Módulo de fineza =				2.81	
Abertura de malla de referencia =				2.36	



 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F' C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso inicial 1500.0
 Muestra : Piedra Chancada - Tres Tomas

Malla		Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
Pulg.	(mm.)				
2"	50.000	0.0	0.00	0.0	100.0
1 1/2"	38.000	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	75.1	5.0	5.0	95.0
1/2"	12.700	726.5	48.4	53.4	46.6
3/8"	9.520	513.2	34.2	87.7	12.3
Nº 004	4.750	182.1	12.1	99.8	0.2
FONDO		3.0	0.2	100.0	0.0
		1500.0	100.0		
		Tamaño Máximo =		1"	
		Tamaño Máximo Nominal =		3/4"	



JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F' C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayo : Peso unitario del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra : Piedra Chancada - Tres Tomas

1.- PESO UNITARIO SUELTO

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21724	21728
- Peso del recipiente	(gr.)	6760	6760
- Peso de muestra	(gr.)	14964	14968
- Constante ó Volumen	(m ³)	0.0094	0.0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1588	1589
- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m ³)	1589	
- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1582	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	21771	21774
- Peso del recipiente	(gr.)	6760	6760
- Peso de muestra	(gr.)	15011	15014
- Constante ó Volumen	(m ³)	0.0094	0.0094
- Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1593	1594
- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m ³)	1594	
- Peso unitario compactado seco (Promedio)	(kg/m ³)	1587	

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

- Peso de muestra húmeda	(gr.)	587.3	588.5
- Peso de muestra seca	(gr.)	585.2	586.1
- Peso de recipiente	(gr.)	47	47
- Contenido de humedad	(%)	0.39	0.45
- Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.42	


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F' C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista :	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayo : Peso especifico y Absorción del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra : Arena - Tres Tomas

I. DATOS

1.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua	(gr)	955.4	955.4
2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco	(gr)	672.5	672.5
3.- Peso del agua	(gr)	282.9	282.9
4.- Peso de la arena secada al horno + peso del frasco	(gr)	669.9	670.1
5.- Peso del frasco	(gr)	172.5	172.5
6.- Peso de la arena secada al horno	(gr)	497.4	497.6
7.- Volumen del frasco	(cm ³)	500.0	500.0

II .- RESULTADOS

			PROMEDIO	
1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.291	2.292	2.292
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	2.303	2.303	2.303
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	1.071	1.071	1.071
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.52	0.49	0.50


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayo : Peso especifico y Absorción del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra : Piedra Chancada - Tres Tomas

I. DATOS

1.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	1721.5	1721.5
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	1734.1	1734.3
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2002.4	2002.4
4.- Peso de la canastilla	(gr)	928.0	928.0
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	1074.4	1074.4

II .- RESULTADOS

			PROMEDIO	
1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.610	2.609	2.609
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	2.629	2.628	2.628
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	2.660	2.660	2.660
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.73	0.74	0.74



CORPORACIÓN
INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

Ensayos físicos para diseño de mezcla de concreto.

1.- GRANULOMETRIA: N.T.P. 400.012

Muestra Agregado Fino
Modulo de Fineza: **2.81**

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
3/8"	0	0	0	100
Nº4	10.2	2.0	2.0	98.0
Nº8	44.5	8.9	10.9	89.1
Nº16	108.2	21.6	32.6	67.4
Nº30	104.2	20.8	53.4	46.6
Nº50	163.2	32.6	86.1	13.9
Nº100	48.5	9.7	95.8	4.2
FONDO	21.1	4.2	100.0	0.0

f_c **210 Kg/cm2**
Muestra Agregado Grueso
T.M.N.: **3/4"**

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
2"	0	0	0	100
1 1/2"	0	0	0	100
1"	0	0.00	0.00	100.00
3/4"	75.14	5.01	5.01	94.99
1/2"	726.51	48.43	53.44	46.56
3/8"	513.24	34.22	87.66	12.34
Nº4	182.1	12.14	99.80	0.20
FONDO	3.0	0.2	100.0	0.0

2.- PESO UNITARIO : N.T.P. 400.017

SUELTO	A	B
- Peso de la muestra húmeda	7512	7516
- Volumen del molde		0.002827
- Peso unitario suelto húmedo		1586
- PESO UNIT. SUELTO SECO		1579

COMPACTADO $\left(\frac{(A+B)/2}{100}\right) \cdot (1 - (C.H./100))$	A	B
- Peso de la muestra húmeda	7825	7828
- Volumen del molde		0.00283
- Peso unitario suelto húmedo		1697
- PESO UNIT. COMPACTADO SECO		1689

SUELTO	A	B
- Peso de la muestra húmeda	21724	21728
- Volumen del molde		0.00942
- Peso unitario suelto húmedo		1594
- PESO UNIT. SUELTO SECO		1587

COMPACTADO	A	B
- Peso de la muestra húmeda	21771	21774
- Volumen del molde		0.00942
- Peso unitario suelto húmedo		1594
- PESO UNIT. COMPACTADO SECO		1689

3.- PEOS ESPECIFICO Y ABSORCIÓN : N.T.P. 400.021 Arena

A. - Datos de la arena	N.T.P. 400.022 Piedra
1.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca.	g 500.0
2.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g 955.4
3.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	(1+5) g 672.5
4.- Peso del Agua.	(2-3) g 282.9
5.- Peso del Frasco	g 669.9
6.- Peso de la muest. secada ahorno + Peso del frasco.	(5+7) g 172.5
7.- Peso de la muest. seca en el horno.	g 497.4
8.- Volumen del frasco.	cm ³ 500.0

B.- Resultados		
A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA	7(8-4)	g/cm ³ 2.291
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	7(7-4)	g/cm ³ 2.303
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	7((8-4)-(8-7))	g/cm ³ 1.071
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	((1-7)/7)*100	% 0.52

A. - Datos de la grava	
1.- Peso de la muestra seca al horno	g 1722
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g 1734
3.- peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g 2002
4.- Peso de la canastilla	g 928
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(3-4) g 1074

B.- Resultados		
A.- PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA.	1(2-5)	g/cm ³ 2.610
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	2(2-5)	g/cm ³ 2.629
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	1(1-5)	g/cm ³ 2.660
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	((2-1)/1)*100	% 0.73

4.- CONTENIDO DE HUMEDAD : N.T.P. 339.185

Arena $\left(\frac{(A+B)/2}{100}\right) \cdot (1 - (C.H./100))$	
1.- Peso de la muest. húmeda	597
2.- Peso de la muestra seca	594.7
3.- Cont. Humedad	0.46
4.- Promedio	0.46

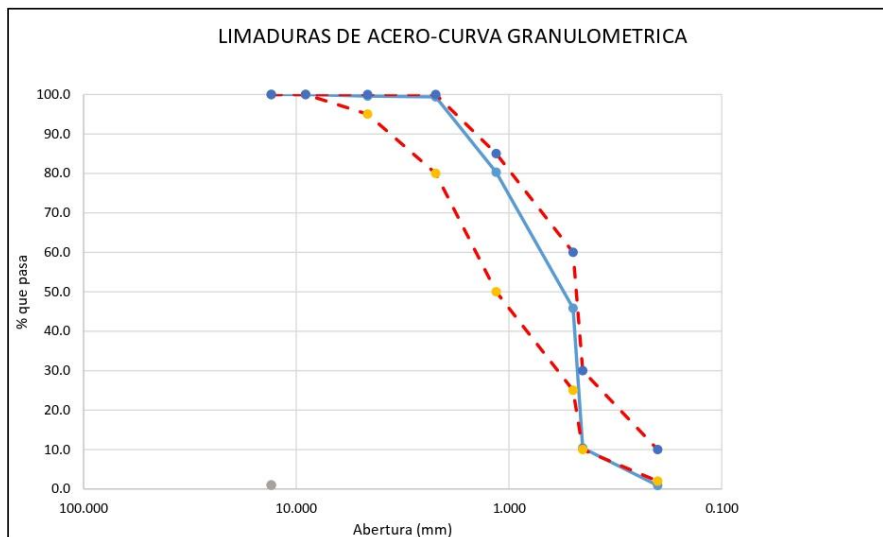
Grava	
1.- Peso de la muest. húmeda	587.3
2.- Peso de la muestra seca	585.2
3.- Cont. Humedad	0.39
4.- Promedio	0.42

Anexo 04: Diseño de mezclas



Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

LIMADURAS DE ACERO				
TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA		PARAMETROS	
1/2"	13.100	100.0	100.0	100.0
3/8"	9.040	100.0	100.0	100.0
Nº 004	4.620	99.6	95.0	100.0
Nº 008	2.210	99.4	80.0	100.0
Nº 016	1.150	80.3	50.0	85.0
Nº 030	0.500	45.8	25.0	60.0
Nº 050	0.450	10.4	10.0	30.0
Nº 100	0.200	0.9	2.0	10.0



Al observar la curva granulométrica apreciamos que el resultado del agregado de la cantera tres tomas es el más idóneo con el uso porque está dentro de los límites máximos y mínimos de la norma ASTM C-33, estando bien graduado.


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F ['] C=210 KG/CM ² SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F[']c = **210 kg/cm²**

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I -Pacasmayo
 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena - Tres Tomas

- | | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|--|
| 1.- Peso específico de masa | 2.291 | gr/cm ³ | |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.303 | gr/cm ³ | |
| 3.- Peso unitario suelto | 1579 | Kg/m ³ | |
| 4.- Peso unitario compactado | 1689 | Kg/m ³ | |
| 5.- % de absorción | 0.52 | % | |
| 6.- Contenido de humedad | 0.46 | % | |
| 7.- Módulo de fineza | 2.81 | | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Tres Tomas

- | | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|--|
| 1.- Peso específico de masa | 2.610 | gr/cm ³ | |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.629 | gr/cm ³ | |
| 3.- Peso unitario suelto | 1582 | Kg/m ³ | |
| 4.- Peso unitario compactado | 1587 | Kg/m ³ | |
| 5.- % de absorción | 0.73 | % | |
| 6.- Contenido de humedad | 0.42 | % | |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. | |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. | |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	2.0	98.0
Nº 08	8.9	89.1
Nº 16	21.6	67.4
Nº 30	20.8	46.6
Nº 50	32.6	13.9
Nº 100	9.7	4.2
Fondo	4.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	5.0	95.0
1/2"	48.4	46.6
3/8"	34.2	12.3
Nº 04	12.1	0.2
Fondo	0.2	0.0


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2403 Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	168 Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	80 %
Factor cemento por M ³ de concreto	:	12.3 bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.537

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	523 Kg/m ³	: Tipo I -Pacasmayo
Agua	281 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	615 Kg/m ³	: Arena - Tres Tomas
Agregado grueso	984 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Tres Tomas
Viruta Metálica	30.76 Kg/m ³	

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Viruta Metálica	Agua
1.0	1.18	1.88	0.06	22.8 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.12	1.79	0.06	22.8 Lts/pe ³
-----	------	------	------	--------------------------



INCELL

 JORGE M. LLICAN JACINTO

 LABORATORISTA

Titulo:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM ² SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGRAMPA CAÑARIS"
Testista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

$$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - Tres Tomas	
01.- Tamaño máximo nominal		3/4" Pulg.
02.- Peso específico seco de masa		2600 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco		1587 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco		1582 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad		0.4 %
06.- Contenido de absorción		0.7 %
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas	
07.- Peso específico seco de masa		2292 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto		1570 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad		0.5 %
10.- Contenido de absorción		0.5 %
11.- Módulo de finesa (adimensional)		2.800
III.) Datos de la mezcla y otros		% 20
12.- Resistencia especificada a los 28 días		F _{cr} 252 Kg/cm ²
13.- Relación agua cemento		R ^{a/c} 0.527
14.- Asentamiento		4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	184 L/m ³
16.- Contenido Incorporado		6.0 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.620 m ³
18.- Peso específico del cemento	: Tipo 1 - Pacasmayo	3150 Kg/m ³

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- C e m e n t o	349	0.111			
b.- A g u a	184	0.184			
c.- A i r a	6.0	0.060			
d.- A r e n a	614	0.268	38	617	0.2
e.- G r a n a	988	0.377	62	988	3.1
	2137	1.000			3

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	349	Kg/m ³
A G U A	187	L/m ³
A R E N A	617	Kg/m ³
P I E D R A	988	Kg/m ³
VIRUTA METÁLICA	43	Kg/m ³
	2185	

VI.) Tarda de ensayo

0.025 m ³	
8.723 kg	F _f (en bolsa)
4.683 L	R _{a/c} de diseño
15.432 kg	R _{a/c} de obra
24.699 kg	
1.080 kg	
34.822	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie ³ Peso	1.0	1.77	2.83	0.12	22.8	Lbs/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ Volumen	1.0	1.69	2.69	0.12	22.8	Lbs/pie ³

ENSAYO
REFERENCIA

: DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
: RECOMENDACIÓN **ACI 211**

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA :

peso de tanda de ensayo **54.622**
Peso unitario de la mezcla teorica **2403**
Rendimiento **0.0227**

234

Ajuste de agua de mezclado	281
Ajuste de cantidad de cemento	323
Ajuste de grava (húmedo)	978
Ajuste de arena (húmedo)	621
Ajuste por slump	0
Ajuste de % de Grava	-10

Ra/c final **0.537**
F. Cemento **12.3**
% de grava **61**
% de arena **39**

Materiales	Tanda
	0.024
Cemento	12.486
Agua	6.704
Arena	14.811
Grava	23.333
Total	57.333

Arena
Grava

Densificación		
Peso	Volumen	
1.00	1.00	Pie ³
22.8	22.8	Libras
1.19	1.13	Pie ³
1.87	1.78	Pie ³
	2.9	Pie ³

Peso unitario teorico final de la mezcla
Peso unitario de la mezcla corregida

2403 kg/m³
2403 kg/m³

INCELL
JORGE M. LUCAN JACINTO
LABORATORISTA

Título:	"EFECTO DE LA VIRUTA METÁLICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM ² SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIZ"
Técnico:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = 210 Kg/cm²

Ajuste de agua de prueba

	ml	lt
Cantidad de agua sobrante o incrementada	1024	1.024

Consistencia del concreto fresco (Slump)

	Pulg.	mm.
Slump teórico del diseño	4	101.6
Slump obtenido en comprobación	4	101.6
Ajuste de cantidad de agua	Litros	0

Peso unitario del concreto fresco

N° de prueba	Sin / Corr.	Corregida
N° de molde	02	02
Peso de la muestra + peso del molde	g.	6794
Peso del molde	g.	0
Volumen ó Constante del molde	m ³	0.0028
Peso unitario del concreto fresco sin aire incorporado	kg/m ³	2405

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO CON AIRE INCORPORADO

01.- Número de prueba	01
02.- Número de molde	02
03.- Peso de la muestra + peso del molde	g. 14469.0
04.- Peso del molde	g. 1419.0
05.- Volumen ó Constante del molde	m ³ 0.0055
05.- Peso unitario del concreto fresco con aire incorporado	kg/m ³ 2575



INGENIERIA
INCELL
 "JORGE M. LLIGAN JACINTO"
 LABORATORISTA

Título:	EFFECTO DE LA ARMATURA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 Kg/cm ² SOMETIDAS A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MANAGUAPA CAVARIST
Técnicos:	VENTURA CARRILLO, ROY ROY GROVER.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - Resistencia
 2.- Peso específico : 3100 Kg/m³

AGREGADOS:

Agregado fino:

: Arena - Tres Tomas

- 1.- Peso específico de arena : 2,291 gr/cm³
 2.- Peso específico de arena S.S.S : 2,505 gr/cm³
 3.- Peso unitario suelto : 1579 Kg/m³
 4.- Peso unitario compactado : 1689 Kg/m³
 5.- % de absorción : 0.52 %
 6.- Contenido de humedad : 0.46 %
 7.- Módulo de Finis : 2.81

Agregado grueso:

: Piedra Chancada - Tres Tomas

- 1.- Peso específico de arena : 2,640 gr/cm³
 2.- Peso específico de arena S.S.S : 2,629 gr/cm³
 3.- Peso unitario suelto : 1,562 Kg/m³
 4.- Peso unitario compactado : 1,587 Kg/m³
 5.- % de absorción : 0.75 %
 6.- Contenido de humedad : 0.42 %
 7.- Tamaño máximo : 1" Pulg.
 8.- Tamaño máximo nominal : 3/4" Pulg.

Granulometría:

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
5#	0.0	100.0
Nº 04	2.0	98.0
Nº 08	8.9	91.1
Nº 16	21.6	78.4
Nº 30	30.8	69.2
Nº 50	32.6	67.4
Nº 100	9.7	90.3
Finis	4.2	95.8

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	5.0	95.0
1/2"	46.4	48.6
3/8"	34.2	14.4
Nº 08	12.1	2.3
Finis	0.2	0.0

DISÑO DE MEZCLA FINAL

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Resultados del diseño de mezcla :

Acertamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2405	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	168	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	80	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	12.5	bolsones ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.537	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	523	Kg/m ³	: Tipo I - Pacasmayo
Agua	281	L.	: Probado in situ
Agregado fino	621	Kg/m ³	: Arena - Tres Tomas
Agregado grueso	978	Kg/m ³	: Piedra Chancada - Tres Tomas
Viruta Metálica	43.46	Kg/m ³	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Viruta Metálica	Agua	
	1.0	1.19	1.87	0.08	22.8	Litro/m ³
Proporción en volumen :						
	1.0	1.13	1.78	0.08	22.8	Litro/m ³



Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = **210** Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - Tres Tomas

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2609 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1587 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1582 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	0.4 %
06.- Contenido de absorción	0.7 %

II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas

07.- Peso específico seco de masa	2292 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1579 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	0.5 %
10.- Contenido de absorción	0.5 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.809
	% 20

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	F'cr	252 Kg/cm ²
13.- Relación agua cemento	R ^{a/c}	0.527
14.- Asentamiento		4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.	184	184 L/m ³
16.- Contenido Incorporado		6.0 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.620 m ³
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo		3150 Kg/m ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- C e m e n t o	349	0.111			
b.- A g u a	184	0.184			
c.- A i r e	6.0	0.060			
d.- A r e n a	614	0.268	38	617	0.2
e.- G r a v a	984	0.377	62	988	3.1
	2137	1.000			3

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	349	Kg/m ³
A G U A	187	L/m ³
A R E N A	617	Kg/m ³
P I E D R A	988	Kg/m ³
VIRUTA METÁLICA	62	Kg/m ³
	2203	

VI.) Tanda de ensayo

	8.725	kg	0.025 m ³
F/cemento (en bolsas)	4.685	L	
R ^{a/c} de diseño	15.432	kg	
R ^{a/c} de obra	24.699	kg	
	1.543	kg	
	55.085		

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie ³ Peso	1.0	1.77	2.83	0.18	22.8	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ Volumen	1.0	1.69	2.69	0.17	22.8	Lts/pie ³

ENSAYO
REFERENCIA

: DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
: RECOMENDACION **ACTI 211**

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA :

peso de tanda de ensayo 55.085
Peso unitario de la mezcla teorica 2403
Rendimiento **0.0229**

	254
Ajuste de agua de mezclado	281
Ajuste de cantidad de cemento	523
Ajuste de grava (húmedo)	970
Ajuste de arena (húmedo)	629
Ajuste por slump	0
Ajuste de % de Grava	-10


Ra/c final 0.537
F. Cemento **12.3**
% de grava 61
% de arena 39

Materiales	Tanda
	0.024
Cemento	12.486
Agua	6.704
Arena	15.007
Grava	23.137
Total	57.333

Arena
Grava

Dosificación	
Peso	Volumen
1.00	1.00 Pie ³
22.8	22.8 Litros
1.20	1.15 Pie ³
1.85	<u>1.76</u> Pie ³
	2.9 Pie ³

Peso unitario teorico final de la mezcla **2403** kg/m³
Peso unitario de la mezcla corregida **2403** kg/m³


CORPORACIÓN
INCELL
JORGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA



INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TECNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = 210 Kg/cm²

Ajuste de agua de tanda

	ml	Lt
Cantidad de agua sobrante o incrementada	1024	1.024

Consistencia del concreto fresco (Slump)

	Pulg.	mm.
Slump teorico del diseño	4	101.6
Slump obtenido en comprobación	4	101.6
Ajuste de cantidad de agua	0	

Peso unitario del concreto fresco

Nº de prueba	Sin / Corr	Corregida
Nº de molde	02	02
Peso de la muestra + peso del molde	gr. 6794	6794
Peso del molde	gr. 0	0
Volumen ó Constante del molde	m ³ 0.0028	0.0028
Peso unitario del concreto fresco sin aire incorporado	kg/m ³ 2403	2403

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO CON AIRE INCORPORADO	
01.- Numero de prueba	01
02.- Número de molde	02
03.- Peso de la muestra + peso del molde	gr. 14469.0
04.- Peso del molde	gr. 1419.0
05.- Volumen ó Constante del molde	m ³ 0.0055
05.- Peso unitario del concreto fresco con aire incorporado	kg/m ³ 2373


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F ['] C=210 KG/CM ² SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F[']c = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I -Pacasmayo
- 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

- : Arena - Tres Tomas
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.291 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.303 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1579 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1689 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.52 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.46 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.81 | |

Agregado grueso :

- : Piedra Chancada - Tres Tomas
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.610 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.629 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1582 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1587 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.73 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.42 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	2.0	98.0
Nº 08	8.9	89.1
Nº 16	21.6	67.4
Nº 30	20.8	46.6
Nº 50	32.6	13.9
Nº 100	9.7	4.2
Fondo	4.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	5.0	95.0
1/2"	48.4	46.6
3/8"	34.2	12.3
Nº 04	12.1	0.2
Fondo	0.2	0.0


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2403 Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	168 Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	80 %
Factor cemento por M ³ de concreto	:	12.3 bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.537

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	523 Kg/m ³	: Tipo I -Pacasmayo
Agua	281 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	629 Kg/m ³	: Arena - Tres Tomas
Agregado grueso	970 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Tres Tomas
Viruta Metálica	62.91 Kg/m ³	

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Viruta Metálica	Agua	
1.0	1.20	1.85	0.12	22.8	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.15	1.76	0.11	22.8	Lts/pie ³
-----	------	------	------	------	----------------------


 CORPORACIÓN
INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Titulo:	EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGRAMPA CAÑARIS
Testista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F_c = **210** Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso	: Piedra Chancada - Tres Tomas		
01.- Tamaño máximo nominal		3/4"	pulg.
02.- Peso específico seco de masa		2609	Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco		1587	Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco		1582	Kg/m ³
05.- Contenido de humedad		0.4	%
06.- Contenido de absorción		0.7	%
II.) Datos del agregado fino	: Arena - Tres Tomas		
07.- Peso específico seco de masa		2292	Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto		1579	Kg/m ³
09.- Contenido de humedad		0.3	%
10.- Contenido de absorción		0.3	%
11.- Módulo de finesa (adimensional)		2.809	
III.) Datos de la mezcla y otros			%
12.- Resistencia especificada a los 28 días	F' _{cr}	252	Kg/cm ²
13.- Relación agua cemento	R ^{rel}	0.527	
14.- Asentamiento		4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona.	184	L/m ³
16.- Contenido Incorporado		0.0	%
17.- Volumen del agregado grueso		0.626	m ³
18.- Peso específico del cemento	: Tipo I -Pacasmayo	1130	Kg/m ³

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- Cemento	349	0.111			
b.- Agua	184	0.184			
c.- Aire	6.0	0.060	Corrección por humedad		Agua Efectiva
d.- Arena	614	0.268	38	617	0.2
e.- Grava	984	0.377	62	988	3.1
	2137	1.000			3

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	349	Kg/m ³
AGUA	187	L/m ³
ARENA	617	Kg/m ³
PIEDRA	988	Kg/m ³
VIRUTA METÁLICA	74	Kg/m ³
	<u>2216</u>	

VI.) Tarda de ensayo

0.025 m ³	
8.725 kg	F' cemento (en bolsa)
4.685 L	R ^{rel} de diseño
15.432 kg	R ^{rel} de obra
24.609 kg	
1.852 kg	
55.383	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie ³ Peso	1.0	1.77	2.83	0.21	22.8	Lbs/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ Volumen	1.0	1.69	2.69	0.20	22.8	Lbs/pie ³



LABORATORIO
INCELL
 JORGE M. LUCAN JACINTO
 LABORATORISTA

ENSAYO
REFERENCIA

: DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
: RECOMENDACIÓN **ACI 211**

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA :

peso de tanda de ensayo **57.393**
Peso unitario de la mezcla teorica **2403**
Rendimiento **0.0230**

254

Ajuste de agua de mezclado	281
Ajuste de cantidad de cemento	323
Ajuste de grava (húmedo)	984
Ajuste de arena (húmedo)	634
Ajuste por slump	0
Ajuste de % de Grava	-1.0

Ra/c final **0.537**
F. Cemento **12.3**
% de grava **60**
% de arena **40**

Materiales	Tanda
	0.024
Cemento	12.486
Agua	6.704
Arena	15.136
Grava	23.008
Total	57.333

Arena
Grava

Densificación		
Peso	Volumen	
1.00	1.00	Pie ³
22.8	22.8	Litros
1.21	1.15	Pie ³
1.84	1.73	Pie ³
	2.9	Pie ³

Peso unitario teorico final de la mezcla **2403** kg/m³
Peso unitario de la mezcla corregida **2403** kg/m³


INCELL
JORGE M. LUCAS JACINTO
LABORATORIA

Título:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGRAMPA CAÑARIS"
Técnico:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = 210 kg/cm²

Ajuste de agua de tanda

Cantidad de agua sobrante o incrementada

ml	Li
1024	1.024

Consistencia del concreto fresco (Slump)

Slump teorico del diseño
 Slump obtenido en comprobación
 Ajuste de cantidad de agua

	Palg.	mm.
	4	101.6
	4	101.6
Litros	0	

Peso unitario del concreto fresco

Nº de prueba		Sin / Corr.	Corregida
Nº de molde		02	02
Peso de la muestra + peso del molde	gr	8794	8794
Peso del molde	gr	0	0
Volumen o Constante del molde	m ³	0.0028	0.0028
Peso unitario del concreto fresco sin aire incorporado	kg/m ³	2403	2403

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO CON AIRE INCORPORADO

01.- Número de prueba		01
02.- Número de molde		02
03.- Peso de la muestra + peso del molde	gr	14468.0
04.- Peso del molde	gr	1419.0
05.- Volumen o Constante del molde	m ³	0.0025
06.- Peso unitario del concreto fresco con aire incorporado	kg/m ³	2373



CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCAN JACINTO
 LABORATORISTA

Título:	EFFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGRAMPA CAÑARIS*
Realizó:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - Pacasmayo

2.- Peso específico : 3100 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena - Tres Termas

1.- Peso específico de masa	2.291	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.303	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1578	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1689	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.52	%
6.- Contenido de humedad	0.40	%
7.- Módulo de finura	2.81	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Tres Termas

1.- Peso específico de masa	2.610	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.629	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1582	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1587	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.73	%
6.- Contenido de humedad	0.42	%
7.- Tamaño máximo	1"	Fulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Fulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
N° 04	2.0	98.0
N° 08	8.9	91.1
N° 16	21.6	67.4
N° 30	29.8	46.6
N° 50	32.6	13.9
N° 100	9.7	4.2
Fondo	4.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	5.0	95.0
1/2"	48.4	46.6
3/8"	34.2	12.3
N° 04	12.1	0.2
Fondo	0.2	0.0


INGENIERO EN CIENCIAS
INCELL
JORGE M. LUCAN JACINTO
LABORATORISTA

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Acostamiento obtenido	:	4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2403 kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	168 kg/cm^2
Porcentaje presencia a los 7 días	:	80 %
Factor cemento por M^3 de concreto	:	12.3 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.537

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	523 kg/m^3	: Tipo I - Pacamayo
Agua	281 L	: Estable de la zona
Agregado fino	634 kg/m^3	: Arena - Tres Tomas
Agregado grueso	964 kg/m^3	: Piedra Chacabala - Tres Tomas
Viruta Metálica	76.13 kg/m^3	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Viruta Metálica	Agua
	1.0	1.21	1.84	0.15	22.8 litro/m^3
Proporción en volumen :					
	1.0	1.15	1.75	0.14	22.8 litro/m^3



INCELL

 JORGE M. LUCAN JACINTO

 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = **210** Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - Tres Tomas

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2609 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1587 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1582 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	0.4 %
06.- Contenido de absorción	0.7 %

II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas

07.- Peso específico seco de masa	2292 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1579 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	0.5 %
10.- Contenido de absorción	0.5 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.809
	% 20

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	F'cr	252 Kg/cm ²
13.- Relación agua cemento	R ^{a/c}	0.527
14.- Asentamiento		4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.	184	184 L/m ³
16.- Contenido Incorporado		6.0 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.620 m ³
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo		3150 Kg/m ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- Cemento	349	0.111			
b.- Agua	184	0.184			
c.- Aire	6.0	0.060			
d.- Arena	614	0.268	38	617	0.2
e.- Grava	984	0.377	62	988	3.1
	2137	1.000			3

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	349	Kg/m ³
AGUA	187	L/m ³
ARENA	617	Kg/m ³
PIEDRA	988	Kg/m ³
VIRUTA METÁLICA	93	Kg/m ³
	2234	

VI.) Tanda de ensayo

	8.725	kg	0.025	m ³
F/cemento (en bolsas)	4.685	L		
R ^{a/c} de diseño				
R ^{a/c} de obra				
	15.432	kg		
	24.699	kg		
	2.315	kg		
	55.856			

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie ³ Peso	1.0	1.77	2.83	0.27	22.8	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ Volumen	1.0	1.69	2.69	0.25	22.8	Lts/pie ³

ENSAYO
REFERENCIA

: DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
: RECOMENDACION **ACTI 211**

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA :

peso de tanda de ensayo 55.856
Peso unitario de la mezcla teorica 2403
Rendimiento **0.0232**

	254
Ajuste de agua de mezclado	281
Ajuste de cantidad de cemento	523
Ajuste de grava (húmedo)	956
Ajuste de arena (húmedo)	642
Ajuste por slump	0
Ajuste de % de Grava	-10

Ra/c final 0.537
F. Cemento **12.3**
% de grava 60
% de arena 40

Materiales	Tanda
	0.024
Cemento	12.486
Agua	6.704
Arena	15.327
Grava	22.817
Total	57.333

Arena
Grava

Dosificación		
Peso	Volumen	
1.00	1.00	Pie ³
22.8	22.8	Litros
1.23	1.17	Pie ³
1.83	<u>1.74</u>	Pie ³
	2.9	Pie ³

Peso unitario teorico final de la mezcla **2403** kg/m³
Peso unitario de la mezcla corregida **2403** kg/m³


CORPORACIÓN
INCELL
JORGE M. LLICÁN JACINTO
LABORATORISTA



INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS GENERALES
 EXPEDIENTES Y PROPUESTAS TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS,
 CONCRETO Y MATERIALES, EJECUCION Y ACABADOS, SERVICIOS GENERALES.

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = **210 Kg/cm²**

Ajuste de agua de tanda

Cantidad de agua sobrante o incrementada

ml	Lt
1024	1.024

Consistencia del concreto fresco (Slump)

Slump teorico del diseño
 Slump obtenido en comprobación
 Ajuste de cantidad de agua

	Pulg.	mm.
Slump teorico del diseño	4	101.6
Slump obtenido en comprobación	4	101.6
Ajuste de cantidad de agua	0	

Peso unitario del concreto fresco

Nº de prueba	Sim / Corr	Corregida
Nº de molde	02	02
Peso de la muestra + peso del molde	gr. 6794	6794
Peso del molde	gr. 0	0
Volumen ó Constante del molde	m ³ 0.0028	0.0028
Peso unitario del concreto fresco sin aire incorporado	kg/m ³ 2403	2403

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO CON AIRE INCORPORADO	
01.- Numero de prueba	01
02.- Número de molde	02
03.- Peso de la muestra + peso del molde	gr. 14469.0
04.- Peso del molde	gr. 1419.0
05.- Volumen ó Constante del molde	m ³ 0.0055
05.- Peso unitario del concreto fresco con aire incorporado	kg/m ³ 2373


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I -Pacasmayo
 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena - Tres Tomas

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.291 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.303 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1579 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1689 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.52 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.46 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.81 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Tres Tomas

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.610 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.629 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1582 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1587 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.73 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.42 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	2.0	98.0
Nº 08	8.9	89.1
Nº 16	21.6	67.4
Nº 30	20.8	46.6
Nº 50	32.6	13.9
Nº 100	9.7	4.2
Fondo	4.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	5.0	95.0
1/2"	48.4	46.6
3/8"	34.2	12.3
Nº 04	12.1	0.2
Fondo	0.2	0.0


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2403 Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	168 Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	80 %
Factor cemento por M ³ de concreto	:	12.3 bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.537

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	523 Kg/m ³	: Tipo I -Pacasmayo
Agua	281 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	642 Kg/m ³	: Arena - Tres Tomas
Agregado grueso	956 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Tres Tomas
Viruta Metálica	96.37 Kg/m ³	

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Viruta Metálica	Agua	
1.0	1.23	1.83	0.18	22.8	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.17	1.74	0.18	22.8	Lts/pie ³
-----	------	------	------	------	----------------------


 CORPORACIÓN
INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = **210** Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - Tres Tomas

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2609 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1587 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1582 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	0.4 %
06.- Contenido de absorción	0.7 %

II.) Datos del agregado fino : Arena - Tres Tomas

07.- Peso específico seco de masa	2292 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1579 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	0.5 %
10.- Contenido de absorción	0.5 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.809
	% 20

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	F'cr	252 Kg/cm ²
13.- Relación agua cemento	R ^{a/c}	0.527
14.- Asentamiento		4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona.	184	184 L/m ³
16.- Contenido Incorporado		6.0 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.620 m ³
18.- Peso específico del cemento : Tipo I -Pacasmayo		3150 Kg/m ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- Cemento	349	0.111			
b.- Agua	184	0.184			
c.- Aire	6.0	0.060			
d.- Arena	614	0.268	38	617	0.2
e.- Grava	984	0.377	62	988	3.1
	2137	1.000			3

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	349	Kg/m ³
AGUA	187	L/m ³
ARENA	617	Kg/m ³
PIEDRA	988	Kg/m ³
	2142	

VI.) Tanda de ensayo

	8.725	kg	0.025 m ³
F/cemento (en bolsas)	4.685	L	
R ^{a/c} de diseño	15.432	kg	
R ^{a/c} de obra	24.699	kg	
	53.542		

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie3 Peso	1.0	1.77	2.83	22.8	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie3 Volumen	1.0	1.69	2.69	22.8	Lts/pie ³

ENSAYO
REFERENCIA

: DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
: RECOMENDACION **ACTI 211**

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA :

peso de tanda de ensayo 53.542
Peso unitario de la mezcla teorica 2403
Rendimiento **0.0223**

	254
Ajuste de agua de mezclado	281
Ajuste de cantidad de cemento	523
Ajuste de grava (húmedo)	998
Ajuste de arena (húmedo)	601
Ajuste por slump	0
Ajuste de % de Grava	-10

Ra/c final 0.537
F. Cemento **12.3**
% de grava 62
% de arena 38

Materiales	Tanda
	0.024
Cemento	12.486
Agua	6.704
Arena	14.340
Grava	23.804
Total	57.333

Arena
Grava

Dosificación		
Peso	Volumen	
1.00	1.00	Pie ³
22.8	22.8	Litros
1.15	1.09	Pie ³
1.91	<u>1.81</u>	Pie ³
	2.9	Pie ³

Peso unitario teorico final de la mezcla
Peso unitario de la mezcla corregida

2403 kg/m³
2403 kg/m³


CORPORACIÓN
INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE RESISTENCIA

F'c = 210 Kg/cm²

Ajuste de agua de tanda

Cantidad de agua sobrante o incrementada

ml	Lt
1024	1.024

Consistencia del concreto fresco (Slump)

Slump teorico del diseño
 Slump obtenido en comprobación
 Ajuste de cantidad de agua

	Pulg.	mm.
Slump teorico del diseño	4	101.6
Slump obtenido en comprobación	4	101.6
Ajuste de cantidad de agua	0	

Litros

Peso unitario del concreto fresco

N° de prueba	Sin / Corr	Corregida
N° de molde	02	02
Peso de la muestra + peso del molde	6794	6794
Peso del molde	0	0
Volumen ó Constante del molde	0.0028	0.0028
Peso unitario del concreto fresco sin aire incorporado	2403	2403

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO CON AIRE INCORPORADO	
01.- Numero de prueba	01
02.- Número de molde	02
03.- Peso de la muestra + peso del molde	gr. 14469.0
04.- Peso del molde	gr. 1419.0
05.- Volumen ó Constante del molde	m ³ 0.0055
05.- Peso unitario del concreto fresco con aire incorporado	kg/m ³ 2373


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = **210 kg/cm²**

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I -Pacasmayo
 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena - Tres Tomas

- | | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|--|
| 1.- Peso específico de masa | 2.291 | gr/cm ³ | |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.303 | gr/cm ³ | |
| 3.- Peso unitario suelto | 1579 | Kg/m ³ | |
| 4.- Peso unitario compactado | 1689 | Kg/m ³ | |
| 5.- % de absorción | 0.52 | % | |
| 6.- Contenido de humedad | 0.46 | % | |
| 7.- Módulo de fineza | 2.81 | | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Tres Tomas

- | | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|--|
| 1.- Peso específico de masa | 2.610 | gr/cm ³ | |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.629 | gr/cm ³ | |
| 3.- Peso unitario suelto | 1582 | Kg/m ³ | |
| 4.- Peso unitario compactado | 1587 | Kg/m ³ | |
| 5.- % de absorción | 0.73 | % | |
| 6.- Contenido de humedad | 0.42 | % | |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. | |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. | |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	2.0	98.0
Nº 08	8.9	89.1
Nº 16	21.6	67.4
Nº 30	20.8	46.6
Nº 50	32.6	13.9
Nº 100	9.7	4.2
Fondo	4.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	5.0	95.0
1/2"	48.4	46.6
3/8"	34.2	12.3
Nº 04	12.1	0.2
Fondo	0.2	0.0


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2403 Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	168 Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	80 %
Factor cemento por M ³ de concreto	:	12.3 bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.537

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	523 Kg/m ³	:	Tipo I - Pacasmayo
Agua	281 L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	601 Kg/m ³	:	Arena - Tres Tomas
Agregado grueso	998 Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Tres Tomas

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.15	1.91	22.8	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.09	1.81	22.8	Lts/pie ³
-----	------	------	------	----------------------


INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Anexo 05: Ensayo de peso unitario



RESULTADO DE ENSAYO DE PESO UNITARIO	
TESIS	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMADRAMPA CAÑARIS"
TESISTAS	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

FECHA: CHILAYO, 2020
 Ensayo de Peso Unitario

PESO UNITARIO DE LA MEZCLA DE F'c=210 kg/cm2 CON LOS DISTINTOS PORCENTAJES DE VIRUTA METÁLICA

muestra	peso de la muestra + molde(kg)	peso del molde(kg)	area (cm2)	altura (cm)	volumen(cm3)	peso unitario (Kg/m3)
F'c=210kg/cm2	12.10	2.23	0.1799	0.0155	0.00274193	2507.34
F'c=210 kg/cm2+5% Viruta Metálica	19.15	2.44	0.0315	0.215	0.00676605	2469.68
F'c=210 kg/cm2+5% Viruta Metálica	18.90	2.40	0.0316	0.215	0.006794	2428.61
F'c=210 kg/cm2+10% Viruta Metálica	18.54	2.44	0.0317	0.215	0.00680475	2365.99
F'c=210 kg/cm2+12% Viruta Metálica	18.50	2.44	0.0318	0.215	0.006837	2348.98
F'c=210 kg/cm2+15% Viruta Metálica	18.55	2.44	0.0320	0.215	0.00689	2341.57

PESO UNITARIO DE LA MEZCLA DE F'c=210 kg/cm2 CON LOS DISTINTOS PORCENTAJES DE VIRUTA METÁLICA

muestra	% de Viruta Metálica	peso unitario
F'c=210kg/cm2	0	2507.34
F'c=210 kg/cm2+5% Viruta Metálica	5	2469.68
F'c=210 kg/cm2+5% Viruta Metálica	7	2428.61
F'c=210 kg/cm2+10% Viruta Metálica	10	2365.99
F'c=210 kg/cm2+12% Viruta Metálica	12	2348.98
F'c=210 kg/cm2+15% Viruta Metálica	15	2341.57




 CORPORACIÓN
INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

RESULTADO DE ENSAYO DE SLUMP	
TESIS:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAQPAMPA CAÑARIS"
TESISTA:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

FECHA: CHICLAYO, 2020
Ensayo: Ensayo de Slump

MUESTRA	% VIDRIO	SLUMP(cm)	VARIACION DE SLUMP (cm)
Fc=210kg/cm2	0	10.04	0.00
Fc=210 kg/cm2+ 5% Viruta Metalica	5	6.32	3.72
Fc=210 kg/cm2+ 5% Viruta Metalica	7	6.03	4.01
Fc=210 kg/cm2+ 10% Viruta Metalica	10	5.32	4.72
Fc=210 kg/cm2+ 12% Viruta Metalica	12	4.52	5.52
Fc=210 kg/cm2+ 15% Viruta Metalica	15	3.87	6.17



**CORPORACIÓN
INCELL**
JORGE M. ALICAN JACINTO
LABORATORISTA

Anexo 06: Resistencia a la comprensión



Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{u/d}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)
						1	2	Promedio				
CP-01	Concreto patrón 210 kg/cm ²	10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	29,116.00	161.53
CP-02		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	29,045.00	161.14
CP-03		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	29,147.00	161.70
CP-04		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	29,164.00	161.80
CP-05		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	29,187.00	161.93
CP-06		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	29,120.00	161.55
CP-07	Concreto patrón 210 kg/cm ²	10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	35,254.00	195.58
CP-08		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35,147.00	194.99
CP-09		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35,268.00	195.66
CP-10		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	5,257.00	29.17
CP-11		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35,147.00	194.99
CP-12		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	35,496.00	196.93
CP-13	concreto patrón 210 kg/cm ²	10/05/2021	7/06/2021	28	30.50	15.30	15.20	15.25	2.00	1.00	36,178.00	197.96
CP-14		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	36,085.00	200.19
CP-15		10/05/2021	7/06/2021	28	30.60	15.30	15.30	15.30	2.00	1.00	36,146.00	196.71
CP-16		10/05/2021	7/06/2021	28	30.50	15.30	15.20	15.25	2.00	1.00	36145.00	197.78
CP-17		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.20	15.20	15.20	2.00	1.00	36156.00	199.21
CP-18		10/05/2021	7/06/2021	28	30.60	15.30	15.30	15.30	2.00	1.00	36171.00	196.85


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F' C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm2)	Promedio	Porcentaje (%)
CP-01	Concreto patrón 210 kg/cm2	10/05/2021	17/05/2021	7	161.53	161.61	76.96%
CP-02		10/05/2021	17/05/2021	7	161.14		
CP-03		10/05/2021	17/05/2021	7	161.70		
CP-04		10/05/2021	17/05/2021	7	161.80		
CP-05		10/05/2021	17/05/2021	7	161.93		
CP-06		10/05/2021	17/05/2021	7	161.55		
CP-07	Concreto patrón 210 kg/cm2	10/05/2021	24/05/2021	14	195.58	167.89	79.95%
CP-08		10/05/2021	24/05/2021	14	194.99		
CP-09		10/05/2021	24/05/2021	14	195.66		
CP-10		10/05/2021	24/05/2021	14	29.17		
CP-11		10/05/2021	24/05/2021	14	194.99		
CP-12		10/05/2021	24/05/2021	14	196.93		
CP-13	concreto patrón 210 kg/cm2	10/05/2021	7/06/2021	28	197.96	198.12	94.34%
CP-14		10/05/2021	7/06/2021	28	200.19		
CP-15		10/05/2021	7/06/2021	28	196.71		
CP-16		10/05/2021	7/06/2021	28	197.78		
CP-17		10/05/2021	7/06/2021	28	199.21		
CP-18		10/05/2021	7/06/2021	28	196.85		

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)
						1	2	Promedio				
CV1-01	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	30,526.00	169.35
CV1-02		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	30,571.00	169.60
CV1-03		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	30,483.00	169.12
CV1-04		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	30,348.00	168.37
CV1-05		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	30,419.00	168.76
CV1-06		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	30,507.00	169.25
CV1-07	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	36,948.00	204.98
CV1-08		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	36,105.00	200.31
CV1-09		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	36,041.00	199.95
CV1-10		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	36,007.00	199.76
CV1-11		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	36,994.00	205.24
CV1-12		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	36,075.00	200.14
CV1-13	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.2	15.1	15.15	2.00	1.00	37226.00	206.52
CV1-14		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.1	15.2	15.15	2.00	1.00	37289.00	206.87
CV1-15		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.2	15.2	15.2	2.00	1.00	37316.00	205.60
CV1-16		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.1	15.1	15.2	2.00	1.00	37245.00	205.21
CV1-17		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.2	15.2	15.2	2.00	1.00	37357.00	205.82
CV1-18		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.2	15.1	15.2	2.00	1.00	37254.00	205.26

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm2)	Promedio	Porcentaje (%)
CV1-01	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	169.35	169.08	80.51%
CV1-02		10/05/2021	17/05/2021	7	169.60		
CV1-03		10/05/2021	17/05/2021	7	169.12		
CV1-04		10/05/2021	17/05/2021	7	168.37		
CV1-05		10/05/2021	17/05/2021	7	168.76		
CV1-06		10/05/2021	17/05/2021	7	169.25		
CV1-07	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	204.98	201.73	96.06%
CV1-08		10/05/2021	24/05/2021	14	200.31		
CV1-09		10/05/2021	24/05/2021	14	199.95		
CV1-10		10/05/2021	24/05/2021	14	199.76		
CV1-11		10/05/2021	24/05/2021	14	205.24		
CV1-12		10/05/2021	24/05/2021	14	200.14		
CV1-13	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	206.52	205.88	98.04%
CV1-14		10/05/2021	7/06/2021	28	206.87		
CV1-15		10/05/2021	7/06/2021	28	205.60		
CV1-16		10/05/2021	7/06/2021	28	205.21		
CV1-17		10/05/2021	7/06/2021	28	205.82		
CV1-18		10/05/2021	7/06/2021	28	205.26		

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMASPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R ₀	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	Fc Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
CV2-01	Concreto adicionando 7% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	31,026.00	172.13
CV2-02		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,071.00	172.38
CV2-03		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,083.00	172.44
CV2-04		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,048.00	172.25
CV2-05		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,019.00	172.09
CV2-06		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,007.00	172.02
CV2-07	Concreto adicionando 7% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	37,048.00	205.54
CV2-08		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,005.00	205.30
CV2-09		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,041.00	205.50
CV2-10		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,007.00	205.31
CV2-11		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,094.00	205.79
CV2-12		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,075.00	205.69
CV2-13	Concreto adicionando 7% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.2	15.1	15.15	2.00	1.00	37626.00	208.74
CV2-14		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.1	15.2	15.15	2.00	1.00	37689.00	209.09
CV2-15		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.2	15.2	15.2	2.00	1.00	37616.00	207.25
CV2-16		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.1	15.1	15.2	2.00	1.00	37645.00	207.41
CV2-17		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.2	15.2	15.2	2.00	1.00	37657.00	207.48
CV2-18		10/05/2021	7/06/2021	28	30.40	15.2	15.1	15.2	2.00	1.00	37654.00	207.46

Temas:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO $f_c=210$ KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Testista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f_c (kg/cm ²)	Promedio	Porcentaje (%)
CV2-01	Concreto adicionando 7% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	172.13	172.22	82.01%
CV2-02		10/05/2021	17/05/2021	7	172.38		
CV2-03		10/05/2021	17/05/2021	7	172.44		
CV2-04		10/05/2021	17/05/2021	7	172.23		
CV2-05		10/05/2021	17/05/2021	7	172.09		
CV2-06		10/05/2021	17/05/2021	7	172.02		
CV2-07	Concreto adicionando 7% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	205.54	205.52	97.87%
CV2-08		10/05/2021	24/05/2021	14	205.30		
CV2-09		10/05/2021	24/05/2021	14	205.50		
CV2-10		10/05/2021	24/05/2021	14	205.31		
CV2-11		10/05/2021	24/05/2021	14	205.79		
CV2-12		10/05/2021	24/05/2021	14	205.89		
CV2-13	Concreto adicionando 7% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	208.74	207.91	99.00%
CV2-14		10/05/2021	7/06/2021	28	209.09		
CV2-15		10/05/2021	7/06/2021	28	207.25		
CV2-16		10/05/2021	7/06/2021	28	207.41		
CV2-17		10/05/2021	7/06/2021	28	207.48		
CV2-18		10/05/2021	7/06/2021	28	207.46		

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F _c =210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f _c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
CV2-01	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	31,560.00	175.09
CV2-02		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,471.00	174.60
CV2-03		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,469.00	174.59
CV2-04		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,248.00	173.36
CV2-05		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,362.00	173.99
CV2-06		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,662.00	175.66
CV2-07	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	37,702.00	209.17
CV2-08		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,059.00	205.60
CV2-09		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,658.00	208.92
CV2-10		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,785.00	209.63
CV2-11		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,795.00	209.68
CV2-12		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	37,801.00	209.71
CV2-13	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	38,445.00	213.29
CV2-14		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,456.00	213.35
CV2-15		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,478.00	213.47
CV2-16		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,484.00	213.50
CV2-17		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,434.00	213.23
CV2-18		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,414.00	213.12

CORPORACIÓN INCELL

 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F' C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm2)	Promedio	Porcentaje (%)
CV2-01	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	175.09	174.55	83.12%
CV2-02		10/05/2021	17/05/2021	7	174.60		
CV2-03		10/05/2021	17/05/2021	7	174.59		
CV2-04		10/05/2021	17/05/2021	7	173.36		
CV2-05		10/05/2021	17/05/2021	7	173.99		
CV2-06		10/05/2021	17/05/2021	7	175.66		
CV2-07	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	209.17	208.79	99.42%
CV2-08		10/05/2021	24/05/2021	14	205.60		
CV2-09		10/05/2021	24/05/2021	14	208.92		
CV2-10		10/05/2021	24/05/2021	14	209.63		
CV2-11		10/05/2021	24/05/2021	14	209.68		
CV2-12		10/05/2021	24/05/2021	14	209.71		
CV2-13	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	213.29	213.33	101.58%
CV2-14		10/05/2021	7/06/2021	28	213.35		
CV2-15		10/05/2021	7/06/2021	28	213.47		
CV2-16		10/05/2021	7/06/2021	28	213.50		
CV2-17		10/05/2021	7/06/2021	28	213.23		
CV2-18		10/05/2021	7/06/2021	28	213.12		

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGRAMA CAÑARIS"
Teñista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{L/D}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	F'c Obtenido (kg/cm2)
						1	2	Promedio				
CV4-01	Concreto adicionando 12% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	31,860.00	176.75
CV4-02		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,871.00	176.82
CV4-03		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,869.00	176.80
CV4-04		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,848.00	176.69
CV4-05		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,862.00	176.77
CV4-06		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	31,862.00	176.77
CV4-07		Concreto adicionando 12% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	38,302.00
CV4-08	10/05/2021		24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,359.00	212.81
CV4-09	10/05/2021		24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,358.00	212.80
CV4-10	10/05/2021		24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,385.00	212.95
CV4-11	10/05/2021		24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,395.00	213.01
CV4-12	10/05/2021		24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,361.00	212.82
CV4-13	Concreto adicionando 12% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	38,945.00	216.06
CV4-14		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,956.00	216.12
CV4-15		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,978.00	216.24
CV4-16		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,984.00	216.28
CV4-17		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,964.00	216.17
CV4-18		10/05/2021	7/06/2021	28	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,914.00	215.89

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Título:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGRAMPA CAÑARIS"
Tenista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	F'c (kg/cm2)	Promedio	Porcentaje (%)
CV4-01	Concreto adicionando 12% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	176.75	176.77	84.17%
CV4-02		10/05/2021	17/05/2021	7	176.82		
CV4-03		10/05/2021	17/05/2021	7	176.80		
CV4-04		10/05/2021	17/05/2021	7	176.69		
CV4-05		10/05/2021	17/05/2021	7	176.77		
CV4-06		10/05/2021	17/05/2021	7	176.77		
CV4-07	Concreto adicionando 12% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	212.49	212.81	101.34%
CV4-08		10/05/2021	24/05/2021	14	212.81		
CV4-09		10/05/2021	24/05/2021	14	212.80		
CV4-10		10/05/2021	24/05/2021	14	212.95		
CV4-11		10/05/2021	24/05/2021	14	213.01		
CV4-12		10/05/2021	24/05/2021	14	212.82		
CV4-13	Concreto adicionando 12% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	216.06	216.13	102.92%
CV4-14		10/05/2021	7/06/2021	28	216.12		
CV4-15		10/05/2021	7/06/2021	28	216.24		
CV4-16		10/05/2021	7/06/2021	28	216.28		
CV4-17		10/05/2021	7/06/2021	28	216.17		
CV4-18		10/05/2021	7/06/2021	28	215.89		

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (cm)			R _{LD}	Factor de corrección	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (kg/cm ²)
						1	2	Promedio				
CV3-01	Concreto adicionando 15% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	30.20	15.10	15.10	15.10	2.00	1.00	32,098.00	179.32
CV3-02		10/05/2021	17/05/2021	7	30.40	15.20	15.20	15.20	2.00	1.00	32,198.00	177.40
CV3-03		10/05/2021	17/05/2021	7	30.40	15.20	15.20	15.20	2.00	1.00	32,426.00	178.66
CV3-04		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	32,465.00	180.11
CV3-05		10/05/2021	17/05/2021	7	30.20	15.10	15.10	15.10	2.00	1.00	32,798.00	183.23
CV3-06		10/05/2021	17/05/2021	7	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	32,461.00	180.09
CV3-07	Concreto adicionando 15% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.20	15.10	15.15	2.00	1.00	38,965.00	216.17
CV3-08		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,989.00	216.31
CV3-09		10/05/2021	24/05/2021	14	30.20	15.10	15.10	15.10	2.00	1.00	38,926.00	217.46
CV3-10		10/05/2021	24/05/2021	14	30.40	15.20	15.20	15.20	2.00	1.00	38,904.00	214.35
CV3-11		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,997.00	216.35
CV3-12		10/05/2021	24/05/2021	14	30.30	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	38,945.00	216.06
CV3-13	Concreto adicionando 15% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	30.2	15.20	15.10	15.15	1.99	1.00	40145.00	222.50
CV3-14		10/05/2021	7/06/2021	28	30.2	15.10	15.20	15.15	1.99	1.00	40271.00	223.19
CV3-15		10/05/2021	7/06/2021	28	30.3	15.10	15.10	15.10	2.01	1.00	40053.00	223.76
CV3-16		10/05/2021	7/06/2021	28	30.2	15.20	15.20	15.20	1.99	1.00	40215.00	221.35
CV3-17		10/05/2021	7/06/2021	28	30.3	15.10	15.20	15.15	2.00	1.00	40172.00	222.87
CV3-18		10/05/2021	7/06/2021	28	30.2	15.10	15.20	15.15	1.99	1.00	40254.00	223.10

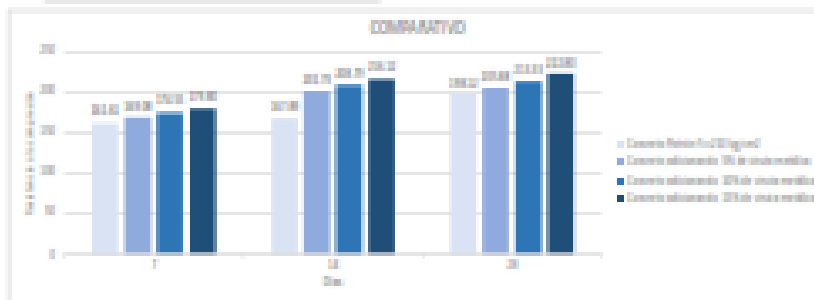
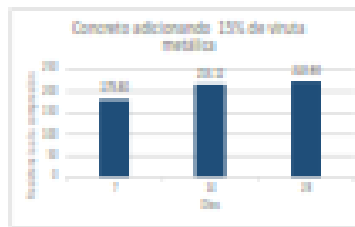
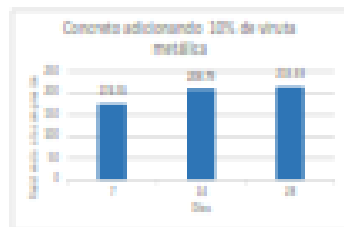
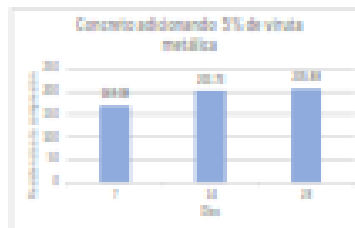
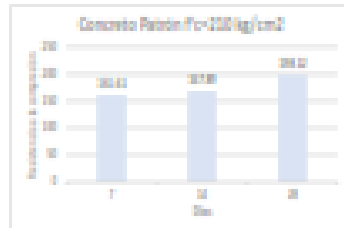

 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO $f'c=210$ KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

CÓDIGO	Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c (kg/cm2)	Promedio	Porcentaje (%)
CV3-01	Concreto adicionando 15% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	179.32	179.80	85.62%
CV3-02		10/05/2021	17/05/2021	7	177.40		
CV3-03		10/05/2021	17/05/2021	7	178.66		
CV3-04		10/05/2021	17/05/2021	7	180.11		
CV3-05		10/05/2021	17/05/2021	7	183.23		
CV3-06		10/05/2021	17/05/2021	7	180.09		
CV3-07	Concreto adicionando 15% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	216.17	216.12	102.91%
CV3-08		10/05/2021	24/05/2021	14	216.31		
CV3-09		10/05/2021	24/05/2021	14	217.46		
CV3-10		10/05/2021	24/05/2021	14	214.35		
CV3-11		10/05/2021	24/05/2021	14	216.35		
CV3-12		10/05/2021	24/05/2021	14	216.06		
CV3-13	Concreto adicionando 15% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	222.50	222.80	106.09%
CV3-14		10/05/2021	7/06/2021	28	223.19		
CV3-15		10/05/2021	7/06/2021	28	223.76		
CV3-16		10/05/2021	7/06/2021	28	221.35		
CV3-17		10/05/2021	7/06/2021	28	222.87		
CV3-18		10/05/2021	7/06/2021	28	223.10		

Título:	EFECTO DE LA VIRGENIFICACION EN EL CONCRETO REFORZADO Y CATEGORÍAS DE BOMBEO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA SOCIEDAD DE MANABIMPAÑA LEÓN
Tema:	VENTANA CARRILLO, PERFORACION

Días	Concreto Puro $f_c=25$ kg/cm ²	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	Concreto adicionando 15% de viruta metálica
7	28.42	28.28	28.11	28.20
14	28.28	28.71	28.71	28.22
28	28.12	28.38	28.13	28.30



Anexo 07: Resistencia a la flexión

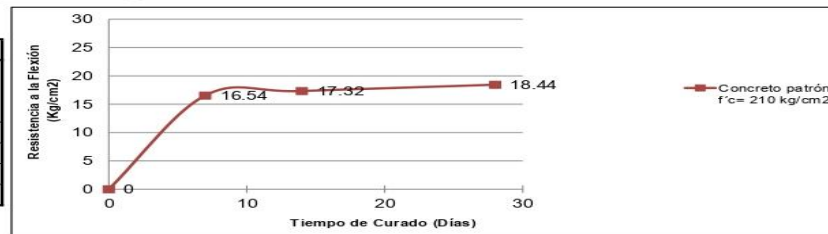
Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F C=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAIAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

FECHA : CHICLAYO, 2021
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : Edición. NTP 339.079 2012
 Identificación : Concreto Convencional f'c= 210 kg/cm²

3*

CÓDIGO	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	Tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)
CC-01	Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2	10/05/2021	17/05/2021	7	51.10	15.30	15.20	43.10	921	15.30	15.20	1	-	16.84	16.54
CC-02		10/05/2021	17/05/2021	7	50.80	15.20	15.20	42.80	904	15.20	15.20	1	-	16.53	
CC-03		10/05/2021	17/05/2021	7	51.20	15.20	15.20	43.20	948	15.20	15.20	1	-	17.49	
CC-04		10/05/2021	17/05/2021	7	50.80	15.35	15.24	42.80	914	15.35	15.24	1	-	16.46	
CC-05		10/05/2021	17/05/2021	7	50.70	15.30	15.60	42.70	912	15.30	15.60	1	-	15.69	
CC-06		10/05/2021	17/05/2021	7	51.00	15.30	15.30	43.00	902	15.30	15.30	1	-	16.24	
CC-07	Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2	10/05/2021	24/05/2021	14	51.80	15.35	15.24	43.80	966	15.35	15.24	1	-	17.80	17.32
CC-08		10/05/2021	24/05/2021	14	50.90	15.35	15.60	42.90	971	15.35	15.60	1	-	16.73	
CC-09		10/05/2021	24/05/2021	14	51.00	15.30	15.30	42.80	974	15.30	15.30	1	-	17.46	
CC-10		10/05/2021	24/05/2021	14	50.90	15.30	15.30	42.90	963	15.30	15.30	1	-	17.30	
CC-11		10/05/2021	24/05/2021	14	50.70	15.30	15.35	42.70	978	15.30	15.35	1	-	17.38	
CC-12		10/05/2021	24/05/2021	14	50.80	15.30	15.30	42.80	964	15.30	15.30	1	-	17.28	
CC-13	Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2	10/05/2021	7/06/2021	28	50.80	15.35	15.30	42.80	1,034	15.35	15.30	1	-	18.47	18.44
CC-14		10/05/2021	7/06/2021	28	50.70	15.35	15.35	42.70	1,033	15.35	15.35	1	-	18.29	
CC-15		10/05/2021	7/06/2021	28	50.80	15.35	15.35	42.80	1,031	15.35	15.35	1	-	18.30	
CC-16		10/05/2021	7/06/2021	28	50.70	15.30	15.30	42.70	1,039	15.30	15.30	1	-	18.58	
CC-17		10/05/2021	7/06/2021	28	50.70	15.30	15.30	42.70	1,034	15.30	15.30	1	-	18.49	
CC-18		10/05/2021	7/06/2021	28	50.80	15.30	15.30	42.80	1,031	15.30	15.30	1	-	18.48	

Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2	
Dias	Kg/cm2
0	0
7	16.54
14	17.32
28	18.44





Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F _c =210 KG/CM ² SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

FECHA : CHICLAYO, 2021

Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

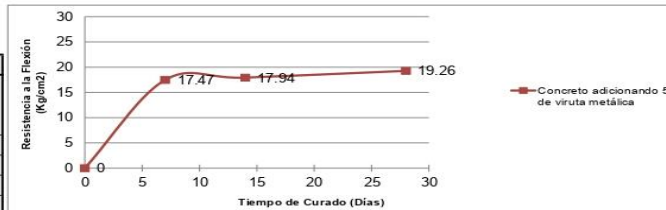
3ª Edición. NTP 339.079

Referencia 2012

Identificación : Concreto de f_c=210 kg/cm² con 5 % de Viruta metálica

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)
CV1-01	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	50.50	15.30	15.30	42.50	987	15.30	15.30	1	-	17.57	17.47
CV1-02		10/05/2021	17/05/2021	7	50.60	15.20	15.30	42.60	964	15.20	15.30	1	-	17.31	
CV1-03		10/05/2021	17/05/2021	7	50.40	15.20	15.40	42.40	982	15.20	15.40	1	-	17.33	
CV1-04		10/05/2021	17/05/2021	7	50.60	15.40	15.20	42.60	981	15.40	15.20	1	-	17.62	
CV1-05		10/05/2021	17/05/2021	7	50.70	15.30	15.30	42.70	984	15.30	15.30	1	-	17.60	
CV1-06		10/05/2021	17/05/2021	7	50.60	15.30	15.30	42.60	974	15.30	15.30	1	-	17.38	
CV1-07	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	50.50	15.35	15.30	42.50	1,012	15.35	15.30	1	-	17.95	17.94
CV1-08		10/05/2021	24/05/2021	14	50.60	15.40	15.35	42.60	1,005	15.40	15.35	1	-	17.70	
CV1-09		10/05/2021	24/05/2021	14	50.50	15.30	15.35	42.50	1,009	15.30	15.35	1	-	17.84	
CV1-10		10/05/2021	24/05/2021	14	50.50	15.30	15.35	42.50	997	15.30	15.35	1	-	17.63	
CV1-11		10/05/2021	24/05/2021	14	50.60	15.30	15.30	42.60	1,015	15.30	15.30	1	-	18.11	
CV1-12		10/05/2021	24/05/2021	14	50.50	15.20	15.30	42.50	1,026	15.20	15.30	1	-	18.38	
CV1-13	Concreto adicionando 5% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	50.50	15.35	15.30	42.50	1,097	15.35	15.30	1	-	19.46	19.26
CV1-14		10/05/2021	7/06/2021	28	50.55	15.30	15.20	42.55	1,071	15.30	15.20	1	-	19.34	
CV1-15		10/05/2021	7/06/2021	28	50.50	15.30	15.35	42.50	1,077	15.30	15.35	1	-	19.05	
CV1-16		10/05/2021	7/06/2021	28	50.60	15.35	15.35	42.60	1,085	15.35	15.35	1	-	19.17	
CV1-17		10/05/2021	7/06/2021	28	50.50	15.30	15.30	42.50	1,081	15.30	15.30	1	-	19.24	
CV1-18		10/05/2021	7/06/2021	28	50.5	15.20	15.30	42.50	1,079	15.20	15.30	1	-	19.33	

Concreto adicionando 5% de viruta metálica	
Días	Kg/cm ²
0	0
7	17.47
14	17.94
28	19.26



CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA



Tema:	EFFECTO DE LA VIBRACIÓN EN EL CONCRETO REFORZADO F O LOS EJES LONGITUDINALES EN LA TEMPERATURA DE CURADO DE 100 GRADOS CÉLSIUS
Técnica:	VENTANA LIBRE, PRUEBA UNIFORME

Norma: ○ CHILENO, 2011

Objeto: ○ CONCRETO, Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción del concreto en agua simplemente apoyado con carga a los límites del ensayo.

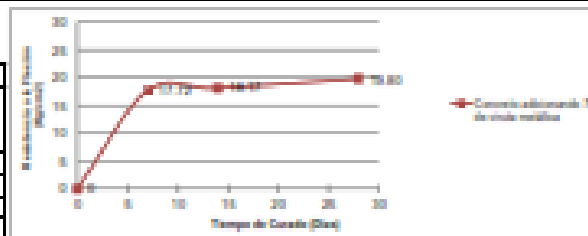
Índice: NTP 330.070

Referencia: 2012

Identificación: ○ Concreto de f'cd33 (kg/cm²) con 7% de fibra metálica

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Longitud (mm)	ancho (mm)	altura (mm)	Las fibras están expuestas (L) (mm)	Carga (F) (Kg)	ancho de falla (N) (mm)	altura de falla (N) (mm)	tipo de falla	α	M _r (kg/cm ²)	M _r promedio (kg/cm ²)
CD0-0	Concreto aditivado con 7% de fibra metálica	10/06/2021	17/06/2021	7	60.00	10.00	10.00	42.00	887	10.00	10.00	1	-	17.85	17.72
CD0-1		10/06/2021	17/06/2021	7	60.00	10.00	10.00	42.00	888	10.00	10.00	1	-	17.87	
CD0-2		10/06/2021	17/06/2021	7	60.00	10.00	10.00	42.00	888	10.00	10.00	1	-	17.87	
CD0-3		10/06/2021	17/06/2021	7	60.00	10.00	10.00	42.00	888	10.00	10.00	1	-	17.88	
CD0-4		10/06/2021	17/06/2021	7	60.70	10.00	10.00	42.70	888	10.00	10.00	1	-	17.79	
CD0-5		10/06/2021	17/06/2021	7	60.00	10.00	10.00	42.00	888	10.00	10.00	1	-	17.73	
CD0-7	Concreto aditivado con 7% de fibra metálica	10/06/2021	24/06/2021	14	60.00	10.00	10.00	42.00	1,022	10.00	10.00	1	-	18.13	18.17
CD0-8		10/06/2021	24/06/2021	14	60.00	10.00	10.00	42.00	1,025	10.00	10.00	1	-	18.09	
CD0-9		10/06/2021	24/06/2021	14	60.00	10.00	10.00	42.00	1,025	10.00	10.00	1	-	18.20	
CD0-10		10/06/2021	24/06/2021	14	60.00	10.00	10.00	42.00	1,017	10.00	10.00	1	-	17.88	
CD0-11		10/06/2021	24/06/2021	14	60.00	10.00	10.00	42.00	1,020	10.00	10.00	1	-	18.29	
CD0-12		10/06/2021	24/06/2021	14	60.00	10.00	10.00	42.00	1,020	10.00	10.00	1	-	18.28	
CD0-13	Concreto aditivado con 7% de fibra metálica	10/06/2021	05/07/2021	26	60.00	10.00	10.00	42.00	1,117	10.00	10.00	1	-	19.82	19.88
CD0-14		10/06/2021	05/07/2021	26	60.00	10.00	10.00	42.00	1,107	10.00	10.00	1	-	19.89	
CD0-15		10/06/2021	05/07/2021	26	60.00	10.00	10.00	42.00	1,117	10.00	10.00	1	-	19.76	
CD0-16		10/06/2021	05/07/2021	26	60.00	10.00	10.00	42.00	1,109	10.00	10.00	1	-	19.82	
CD0-17		10/06/2021	05/07/2021	26	60.00	10.00	10.00	42.00	1,111	10.00	10.00	1	-	19.78	
CD0-18		10/06/2021	05/07/2021	26	60.0	10.00	10.00	42.00	1,119	10.00	10.00	1	-	19.89	

Días	kg/cm ²
0	0
7	17.72
14	18.17
26	19.88



CORPORACIÓN INCELL
 LABORATORISTA
 JORGE M. LLICAN JACINTO



Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F _c =210 KG/CM ² SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

FECHA : CHICLAYO, 2021
 Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : Edición. NTP 339.079 2012
 Identificación : Concreto de f_c=210 kg/cm² con 10 % fibras de vidrio

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)
CV2-01	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	17/05/2021	7	50.50	15.30	15.40	42.50	1,020	15.30	15.40	1	-	17.92	18.03
CV2-02		10/05/2021	17/05/2021	7	50.30	15.20	15.40	42.30	1,023	15.20	15.40	1	-	18.01	
CV2-03		10/05/2021	17/05/2021	7	50.30	15.30	15.30	42.30	1,018	15.30	15.30	1	-	18.03	
CV2-04		10/05/2021	17/05/2021	7	50.30	15.20	15.30	42.30	1,025	15.20	15.30	1	-	18.28	
CV2-05		10/05/2021	17/05/2021	7	50.50	15.20	15.30	42.50	1,004	15.20	15.30	1	-	17.99	
CV2-06		10/05/2021	17/05/2021	7	50.40	15.30	15.30	42.40	1,011	15.30	15.30	1	-	17.95	
CV2-07	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	24/05/2021	14	50.25	15.25	15.30	42.25	1,039	15.25	15.30	1	-	18.45	18.40
CV2-08		10/05/2021	24/05/2021	14	50.30	15.20	15.30	42.30	1,041	15.20	15.30	1	-	18.56	
CV2-09		10/05/2021	24/05/2021	14	50.40	15.20	15.30	42.40	1,034	15.20	15.30	1	-	18.48	
CV2-10		10/05/2021	24/05/2021	14	50.50	15.30	15.40	42.50	1,026	15.30	15.40	1	-	18.03	
CV2-11		10/05/2021	24/05/2021	14	50.30	15.20	15.40	42.40	1,045	15.20	15.40	1	-	18.44	
CV2-12		10/05/2021	24/05/2021	14	50.30	15.30	15.30	42.40	1,040	15.30	15.30	1	-	18.47	
CV2-13	Concreto adicionando 10% de viruta metálica	10/05/2021	7/06/2021	28	50.30	15.20	15.30	42.35	1,120	15.20	15.30	1	-	20.00	19.98
CV2-14		10/05/2021	7/06/2021	28	50.50	15.20	15.30	42.40	1,128	15.20	15.30	1	-	20.16	
CV2-15		10/05/2021	7/06/2021	28	50.40	15.30	15.30	42.40	1,117	15.30	15.30	1	-	19.84	
CV2-16		10/05/2021	7/06/2021	28	50.25	15.25	15.30	42.30	1,129	15.25	15.30	1	-	20.07	
CV2-17		10/05/2021	7/06/2021	28	50.30	15.20	15.30	42.30	1,102	15.20	15.30	1	-	19.65	
CV2-18		10/05/2021	7/06/2021	28	50.40	15.20	15.30	42.40	1,127	15.20	15.30	1	-	20.14	

Concreto adicionando 10% de viruta metálica	
Días	Kg/cm ²
0	0
7	18.03
14	18.40
28	19.98




 CORPORACIÓN INCELL
 JÓRGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA



Título:	"EFECTO DE LA VELOCIDAD DE LA CURA EN EL CONCRETO REFORZADO F.L. EN EL CASO COMITÉ A BAJA TEMPERATURA EN LA LOCALIDAD DE MARAFI EN LA SIERRA DE CÉSAR"
Técnico:	VICTORIANO LÓPEZ, FREDY GARCÍA

Norma: ○ CHILENO, 2011

Ensayo: ○ CONCRETO: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

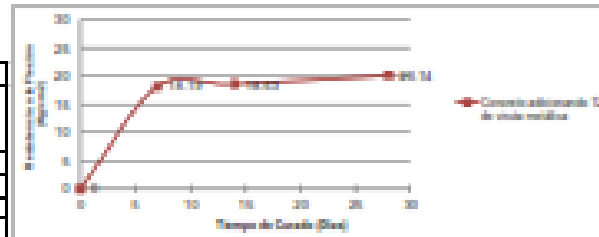
1ª Edición: NTP 200 076

Referencia: 2012

Identificación: ○ Concreto del f=20MPa con 12% de fibra metálica

Número	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (mm)	ancho (mm)	altura (mm)	las fibras entre apoyos (L) (mm)	Carga (F) (Kg)	ancho de falla (B) (mm)	altura de falla (H) (mm)	Tipo de Falla A	a (mm)	M _r (Kg/cm ²)	M _r promedio (Kg/cm ²)
C00-01	Concreto aditivado 12% de fibra metálica	10/08/2021	17/08/2021	7	80.00	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.80	1	-	18.90	18.10
C00-02		10/08/2021	17/08/2021	7	80.20	18.20	18.80	42.80	1.001	18.20	18.80	1	-	18.98	
C00-03		10/08/2021	17/08/2021	7	80.20	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.20	1	-	18.21	
C00-04		10/08/2021	17/08/2021	7	80.20	18.20	18.80	42.80	1.001	18.20	18.20	1	-	18.20	
C00-05		10/08/2021	17/08/2021	7	80.00	18.20	18.80	42.80	1.014	18.20	18.20	1	-	18.17	
C00-06		10/08/2021	17/08/2021	7	80.00	18.20	18.80	42.80	1.021	18.20	18.20	1	-	18.13	
C00-07	Concreto aditivado 12% de fibra metálica	10/08/2021	24/08/2021	14	80.20	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.20	1	-	18.83	18.83
C00-08		10/08/2021	24/08/2021	14	80.20	18.20	18.80	42.80	1.001	18.20	18.20	1	-	18.74	
C00-09		10/08/2021	24/08/2021	14	80.00	18.20	18.80	42.80	1.004	18.20	18.20	1	-	18.84	
C00-10		10/08/2021	24/08/2021	14	80.00	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.20	1	-	18.20	
C00-11		10/08/2021	24/08/2021	14	80.20	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.80	1	-	18.81	
C00-12		10/08/2021	24/08/2021	14	80.20	18.20	18.80	42.80	1.001	18.20	18.20	1	-	18.73	
C00-13	Concreto aditivado 12% de fibra metálica	10/08/2021	10/09/2021	28	80.20	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.20	1	-	20.17	20.14
C00-14		10/08/2021	10/09/2021	28	80.00	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.20	1	-	20.14	
C00-15		10/08/2021	10/09/2021	28	80.00	18.20	18.80	42.80	1.021	18.20	18.20	1	-	20.01	
C00-16		10/08/2021	10/09/2021	28	80.20	18.20	18.80	42.80	1.000	18.20	18.20	1	-	20.14	
C00-17		10/08/2021	10/09/2021	28	80.20	18.20	18.80	42.80	1.014	18.20	18.20	1	-	19.83	
C00-18		10/08/2021	10/09/2021	28	80.00	18.20	18.80	42.80	1.001	18.20	18.20	1	-	20.21	

Días	Kg/cm ²
0	0
7	18.10
14	18.83
28	20.14



CORPORACIÓN INCELL
 INGENIERÍA DE, CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
 INGENIERÍA Y PROFESIONES TÉCNICAS, TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS DE SUELOS
 CONSULTORÍA EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CONSERVACIÓN, SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
JORGE M. LUCAN JACINTO
 LABORATORISTA



Tesis:	"EFECTO DE LA VIRUTA METALICA EN EL CONCRETO REFORZADO F'c=210 KG/CM2 SOMETIDO A BAJAS TEMPERATURAS EN LA LOCALIDAD DE MAMAGPAMPA CAÑARIS"
Tesista:	VENTURA CARRILLO, PERCY GROVER

FECHA : CHICLAYO, 2021

Ensayo : CONCRETO. Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

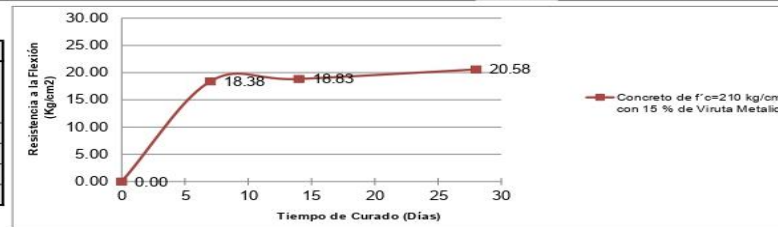
3ª Edición. NTP 339.079 2012

Referencia

Identificación : Concreto de f'c=210 kg/cm2 con 15 % de Viruta Metalica

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	longitud (cm)	ancho (cm)	altura (cm)	luz libre entre apoyos (L) (cm)	Carga (P) (Kg)	ancho de falla (b) (cm)	altura de falla (h) (cm)	tipo de falla	a (cm)	Mr (Kg/cm2)	Mr promedio (Kg/cm2)
CV3-01	Concreto de f'c=210 kg/cm2 con 15 % de Viruta Metalica	10/05/2021	17/05/2021	7	50.20	15.20	15.20	42.20	1,032	15.20	15.20	1	-	18.60	18.56
CV3-02		10/05/2021	17/05/2021	7	50.30	15.20	15.10	42.30	1,045	15.20	15.10	1	-	19.13	
CV3-03		10/05/2021	17/05/2021	7	50.10	15.30	15.30	42.10	1,025	15.30	15.30	1	-	18.07	
CV3-04		10/05/2021	17/05/2021	7	50.30	15.00	15.30	42.30	1,036	15.00	15.30	1	-	18.72	
CV3-05		10/05/2021	17/05/2021	7	50.10	15.30	15.20	42.10	1,029	15.30	15.20	1	-	18.38	
CV3-06		10/05/2021	17/05/2021	7	50.20	15.30	15.20	42.20	1,031	15.30	15.20	1	-	18.46	
CV3-07	Concreto de f'c=210 kg/cm2 con 15 % de Viruta Metalica	10/05/2021	24/05/2021	14	50.20	15.05	15.30	42.20	1,054	15.05	15.30	1	-	18.94	18.83
CV3-08		10/05/2021	24/05/2021	14	50.20	15.10	15.20	42.20	1,046	15.10	15.20	1	-	18.98	
CV3-09		10/05/2021	24/05/2021	14	50.20	15.20	15.20	42.20	1,048	15.20	15.20	1	-	18.89	
CV3-10		10/05/2021	24/05/2021	14	50.20	15.20	15.20	42.20	1,050	15.20	15.20	1	-	18.93	
CV3-11		10/05/2021	24/05/2021	14	50.30	15.20	15.10	42.30	1,035	15.20	15.10	1	-	18.95	
CV3-12		10/05/2021	24/05/2021	14	50.10	15.30	15.30	42.10	1,037	15.30	15.30	1	-	18.28	
CV3-13	Concreto de f'c=210 kg/cm2 con 15 % de Viruta Metalica	10/05/2021	7/06/2021	28	50.30	15.00	15.30	42.30	1,125	15.00	15.30	1	-	20.33	20.58
CV3-14		10/05/2021	7/06/2021	28	50.10	15.30	15.20	42.10	1,115	15.30	15.20	1	-	19.92	
CV3-15		10/05/2021	7/06/2021	28	50.20	15.30	15.20	42.20	1,104	15.30	15.20	1	-	19.77	
CV3-16		10/05/2021	7/06/2021	28	50.20	15.05	15.30	42.20	1,112	15.05	15.30	1	-	19.98	
CV3-17		10/05/2021	7/06/2021	28	50.20	15.10	15.20	42.20	1,297	15.10	15.20	1	-	23.53	
CV3-18		10/05/2021	7/06/2021	28	50.20	15.20	15.20	42.20	1,107	15.20	15.20	1	-	19.95	

Concreto de f'c=210 kg/cm2 con 15 % de Viruta Metalica	
Dias	Kg/cm2
0	0.00
7	18.38
14	18.83
28	20.58



CORPORACIÓN INCELL
JÓRGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA