



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE FIBRA DE COCO
PARA LA INCIDENCIA EN LA RESISTENCIA DEL
CONCRETO $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$ – Lima 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autor:

Bach. María Nieves Minaya Asencios

Asesor:

Dr. Ing. Omart Demetrio Tello Malpartida

Lima – Perú

2020

INDICE DE CONTENIDO

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE FIGURAS	13
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	17
RESUMEN	18
ABSTRACT.....	19
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	20
1.1. Realidad problemática	20
1.2. “Formulación del problema” (Arrieta Freyre, 2001).....	22
<i>1.2.1. “Problema General.....</i>	<i>22</i>
<i>1.2.2. Problema Especificos</i>	<i>22</i>
1.3. Justificación.....	22
1.4. Limitaciones	23

1.5. Objetivos.....	23
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	23
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	24
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Antecedentes de investigación	25
2.1.1. <i>Antecedente Internacional</i>	25
2.1.2. <i>Antecedente Nacionales</i>	30
2.2. Bases Teóricas	32
2.2.1 <i>Concreto</i>	32
2.2.2. <i>Propiedades del concreto:</i>	32
2.2.3. <i>Componente del concreto</i>	35
2.2.4. <i>Tipos de concreto</i>	35
2.2.5. <i>Propiedades mecánicas del concreto</i>	36
2.2.6. <i>Ensayo de resistencia</i>	37
2.2.7. <i>“Concreto reforzado con F.N.</i>	41
2.3 “Fibra de estopa de coco	41
2.3.1 <i>Tipologías de Fibras</i>	46
2.3.2. <i>Fibra natural en la construcción</i>	51
2.3.3. <i>“Proceso de control de degradación de la F.N.</i>	51
2.3.4. <i>Componente mecánico del CRFN</i>	52
2.3.5. <i>“El concreto reforzado con fibras</i>	53
2.4. Método de dosificación.....	55

2.4.1 Métodos de dosificación basados en la $F'c$	55
2.4.2. “Métodos de dosificación basados en el contenido de cemento	56
2.5. Definición de términos básicos	58
CAPÍTULO 3: HIPOTESIS Y VARIABLES	61
3.1. Formulación de la Hipótesis	61
3.1.1. Hipótesis General.....	61
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	61
3.2. Variables	61
3.2.1. Variable Independiente.....	61
3.2.2. “Variable Dependiente.....	61
3.3. Operacionalización de variables	62
CAPÍTULO 4: MUESTRA Y METODOLOGIA.....	63
4.1. Diseño de la investigación	63
4.1.1. Tipo de investigación.....	63
4.1.2. Línea de investigación.....	63
4.2. Diseño de ingeniería	64
4.3. Población y muestra de la investigación.....	65
4.3.1. Población.....	65
4.3.2. “Muestra.....	65
4.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.	66
4.4.1. Técnica de recolección de información.....	66
4.4.2. Descripción de Instrumentos Utilizados.....	66

4.4.3. Diagrama de flujo del procedimiento.....	67
CAPÍTULO 5: DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	69
5.1. Procedencia de agregados	69
5.1.1 Ubicación de las canteras	69
5.1.2. Caracterización de los agregados.....	70
5.1.3. Tipología de los agregados	72
5.1.4. Obtención de los agregados	72
5.2. Descripción del caso	75
5.2.1. Fibra de estopa de coco.....	75
5.2.2. Caracterización de agregados.....	77
5.2.3. Diseño de Mezcla.....	82
5.2.4. Ensayos a Compresión	84
5.2.5. Ensayos a Tracción por compresión diametral.....	84
5.2.6. Ensayos a Flexión con cargas a los tercios del tramo	85
5.2.7. Proceso de Curado	86
5.3. Desarrollo del caso.....	86
5.3.1. Fibra de estopa de coco.....	86
5.3.2. Fibra de estopa de coco.....	90
5.3.3. Caracterización de agregados.....	90
5.3.4. Diseño de Mezcla.....	96
5.3.5. Ensayos a Compresión	103
5.3.6. Ensayos a Tracción por compresión diametral.....	105

5.3.7. Ensayos a Flexión con cargas a los tercios del tramo.....	105
5.3.8. Proceso de Curado.....	107
CAPÍTULO 6: RESULTADOS.....	108
6.1. Resultados.....	108
6.1.1. Caracterización de agregados.....	108
6.1.2. Diseño de Mezcla.....	113
6.1.3. Ensayos a Compresión.....	115
6.1.4. Ensayos a Tracción por compresión diametral.....	120
6.1.5. Ensayos a Flexión con cargas a los tercios del tramo.....	126
CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	140
RECOMENDACIONES.....	144
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	145
ANEXO.....	154
ANEXO N°01 Panel fotográfico.....	154
ANEXO N°02 Informe de Materiales.....	165
ANEXO N°03 Diseño de mezcla con 0.0% de fibra de coco.....	171
ANEXO N°04 Diseño de mezcla con 1.5% de fibra de coco.....	178
ANEXO N°05 Diseño de mezcla con 2.0% de fibra de coco.....	185
ANEXO N°06 Matriz de consistencia.....	192

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes del coco en porcentaje.	44
Tabla 2: Componentes químicos de la fibra de estopa del coco".	44
Tabla 3: Elaboración de Operacionalización de variables.	62
Tabla 4: Valores del coeficiente A de la ecuación de Bolomey"	83
Tabla 5: Cuadro de granulometría de ambos agregados (Piedra y Arena).	96
Tabla 6: Granulometría de los agregados del tanto por ciento que pasa acumulado.	97
Tabla 7: Las características de los componentes (Agregados)	97
Tabla 8: Resultado de contenido de humedad	108
Tabla 9: Resultado granulometría de agregado fino	109
Tabla 10: Resultado granulometría de agregado grueso.	110
Tabla 11: Resultado peso unitario suelto	111
Tabla 12: Resultado de peso unitario compactado	111
Tabla 13: Resultado de peso unitario agregado grueso	112
Tabla 14: Resultado de peso unitario agregado fino.	112
Tabla 15: Diseño de mezcla con $a/c= 0.5$	113
Tabla 16: Diseño de mezcla con $a/c=0.6$	114
Tabla 17: Diseño de mezcla con $a/c=0.7$	114
Tabla 18: Resumen de resistencia a compresión $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 0% de fibra de coco	116
Tabla 19: Resumen de resistencia a compresión $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 1.5%.	117
Tabla 20: Resumen de resistencia a compresión $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 2.0%.	118
Tabla 21: Cuadro de resumen de probetas sometidas a $F'c$ con fibra de coco Muestra I, II y III.	119
Tabla 22: Resumen de resistencia a la Tracción Compresional Diametral $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 0% de fibra de coco.	121

Tabla 23: Resumen de resistencia a la Tracción por Compresión Diametral $f'c= 210$ kg/cm ² con 1.5% de fibra de coco.....	122
Tabla 24: Resumen de resistencia a la Tracción por Compresión Diametral $f'c= 210$ kg/cm ² con 2.0% de fibra de coco.....	123
Tabla 25: Cuadro de resumen de probetas sometidas a resistencia a la Tracción por Compresión con fibra de coco (Muestra I, II y III).	124
Tabla 26: Resumen de resistencia a la flexión con carga a los tercios del tramo con $f'c= 210$ kg/cm ² con 0% de fibra de coco.....	126
Tabla 27: Resumen de resistencia a la flexión con carga a los tercios del tramo con $f'c= 210$ kg/cm ² con 1.5% de fibra de coco.	127
Tabla 28: Resumen de resistencia a la flexión con carga a los tercios del tramo con $f'c= 210$ kg/cm ² con 2.0% de fibra de coco.	128
Tabla 29: Cuadro de resumen de probetas sometidas a resistencia a la Flexión con carga a los tercios con fibra de coco (Muestra I, II y III).	129
Tabla 30: Prueba de normalidad de la variable Resistencia a la Compresión, Resistencia a la Tracción y Resistencia a la Flexión.	131
Tabla 31: Prueba t de Student de muestras relacionadas para comparar promedios totales sometidos a Resistencia en el concreto.	132
Tabla 32: Prueba t de Student de muestras relacionadas para comparar promedios sometidos a Resistencia a la compresión.....	134
Tabla 33: Prueba t de Student de muestras relacionadas para comparar promedios sometidos a Resistencia a la tracción.....	136
Tabla 34: Prueba t de Student de muestras relacionadas para comparar promedios sometidos a Resistencia a la flexión	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Consumo de coco por departamentos, considerando que hay departamento que no tienen producción de coco.	21
Figura 2: Lista detallada de la producción de los principales cultivos.	27
Figura 3: Propiedades del concreto fresco.	34
Figura 4: Propiedades del concreto fresco.	34
Figura 5: Esquema de los patrones de tipo de fractura que se percibe al momento que es sometido a carga a compresión.	39
Figura 6: Producción de coco por Región considerando la variación que hay entre años de producción.	42
Figura 7: Clasificación de fibras de acuerdo a su naturaleza obtenida.	46
Figura 8 : Control de fisuración.	48
Figura 9: Descripción de las dimensiones de las fibras que son obtenidas.	49
Figura 10: Método ACI para hormigón convencional.	55
Figura 11: Método A.C.I. para hormigón secos.	55
Figura 12: Método de la Peña.	56
Figura 13: Método de Faury.	56
Figura 14: Método de Füller.	57
Figura 15: Método de Bolomey.	58
Figura 16: Diseño de ingeniería.	64
Figura 17: Diagrama de flujo de la obtención de material.	67
Figura 18: Diagrama de flujo para conseguir la fibra de coco.	68
Figura 19: Ubicación de la cantera de Jicamarca, donde se encuentra aldaño a otras empresas donde realizan la producción de concreto premezclado.	70

Figura 20: Se observa el lavado del agregado fino en el pozo de lodo para poder retirar las impurezas.	71
Figura 21: Visita a la cantera de Jicamarca (UNICON).	73
Figura 22: Punto de obtención de agregado grueso (UNICON).....	73
Figura 23: Proceso de zarandeo del agregado grueso (UNICON).....	74
Figura 24: Recopilación de agregados arena gruesa y huso #67 (UNICON).....	74
Figura 25: Cuarteo	77
Figura 26: Contenido de Humedad.....	78
Figura 27:Granulometría del agregado	79
Figura 28:Peso unitario del agregado	79
Figura 29:Peso específico y absorción del agregado	80
Figura 30:Peso específico	81
Figura 31: Obtención de información de origen de la fruta (coco).....	86
Figura 32: Desfibra manual de la F.C.....	87
Figura 33: Obtención de fibra de coco.....	87
Figura 34:Obtención de fibra de coco.....	88
Figura 35:Añadiendo cal.....	88
Figura 36:Corte de 5cm de fibra de coco.....	89
Figura 37: Secado al ambiente de la fibra de coco.	89
Figura 38: Almacenamiento de fibra de coco.	89
Figura 39:Cuarteo del agregado fino	90
Figura 40:Cuarteo del agregado grueso	90
Figura 41:Cuarteo del agregado grueso	91
Figura 42:Cuarteo del agregado fino.	91
Figura 43: Se colocó en el tamizado mecánico por 2 min.	91

Figura 44: Se pesó el material retenido por tamiz.	91
Figura 45: Se colocó en el tamizado mecánico por 2 min.	92
Figura 46: Se procedió a pesar el material retenido por tamiz.	92
Figura 47: Retiro del material excedente del molde.	92
Figura 48: Se realiza el peso del agregado más el molde metálico.	92
Figura 49: Se nivela la superficie del molde, para retiro de material excedente.	93
Figura 50: Se pesa el molde más muestra para obtener P.U. compactado.....	93
Figura 51: Se retira el material excedente del molde.....	93
Figura 52: Se realiza el peso del agregado más el molde metálico.	93
Figura 53: Se nivela el molde, para el retiro del material excedente.	94
Figura 54: Se pesa el agregado grueso más el molde, para obtener valores de P.U. compactado.	94
Figura 55: Se saca el espécimen del agua y se seca eliminando el agua superficial visible....	94
Figura 56: Se ubica el ejemplar en el interior de la canastilla y se determina el peso sumergido	94
Figura 57: Secar el agregado uniformemente, colocar el molde cónico y golpear la superficie suavemente 25 veces. Probar hasta que el cono se derrumbe al quitar el cono.	95
Figura 58: En el frasco se añade 500g de material preparado, llenar parcialmente con agua, hasta alcanzar la marca de 500 cm ³ . Se agita para eliminar las burbujas.	95
Figura 59: Obtención de mezcla.	103
Figura 60: Se coloca el concreto en los moldes varillando 25 veces y enrasando la superficie del molde.....	104
Figura 61: Se procedió a añadir la fibra de coco de 1.5% y 2.0%, según sea el diseño.	105
Figura 62: Se procedió varillar cada molde, para la elaboración de la viga de concreto.....	106
Figura 63: Se realiza el pulido en la superficial de la viga.	106

Figura 64: Se procedió a desmoldar las vigas de concreto después de 24 horas.	107
Figura 65: Resistencia a la compresión Comportamiento en el tiempo con 0% de fibra de coco	116
Figura 66: Comportamiento en el tiempo con 1.5% de fibra de coco	117
Figura 67: Comportamiento en el tiempo con 2.0% de fibra de coco	118
Figura 68: Comportamiento de la resistencia a la compresión en el transcurso del tiempo, de los diferentes tipos de mezcla.	119
Figura 69: Comportamiento en el tiempo con 0.0% de fibra de coco; “Tracción por Compresión Diametral.....	121
Figura 70: Comportamiento en el tiempo con 1.5% de fibra de coco; Tracción por Compresión Diametral.....	122
Figura 71: Comportamiento en el tiempo con 2.0% de fibra de coco; Tracción por Compresión Diametral.....	123
Figura 72: Comportamiento de la resistencia a la Tracción por Compresión Diametral en el transcurso del tiempo, de los diferentes tipos de mezcla.	124
Figura 73: Comportamiento en el tiempo con 0% de fibra de coco; Flexión con carga a los tercios del tramo.....	126
Figura 74: Comportamiento en el tiempo con 1.5% de fibra de coco; Flexión con carga a los tercios del tramo.....	127
Figura 75: Comportamiento en el tiempo con 2.0% de fibra de coco; Flexión con carga a los tercios del tramo.....	128
Figura 76: Comportamiento de la resistencia a la flexión con carga a los tercios en el transcurso del tiempo, de los diferentes tipos de mezcla.	129

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Ensayo de resistencia a la compresión	38
Ecuación 2: “Ensayo de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo”	39
Ecuación 3: ” Resistencia a la flexión del concreto con carga en el centro del tramo.....	40
Ecuación 4: “Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral.....	40
Ecuación 5: Ecuación del método de Bolomey	82

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo demostrar en qué medida la incorporación de la fibra de coco incide en la resistencia en el concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, por lo cual se considera una investigación de diseño cuasiexperimental, con nivel explicativo. Las bases de datos usados fueron de Redalyc. Se realizó la caracterización de los agregados grueso y fino, los agregados provienen de la cantera de Jicamarca (UNICON). Los ensayos fueron realizados para determinar el diseño de mezcla con el método de Bolomey. La fibra de coco fue obtenida en el Mercado de fruta N°01, el volumen de fibra de coco que fue utilizado 0%, 1.5% y 2.0%, fueron añadidos en la mezcla en relación del cemento. En la cual se efectuaron 27 muestras de probetas para tracción, 27 muestras de probetas para compresión y 27 muestras de vigas para flexión ; en resistencia a la compresión incorporando 1.5% de fibra de coco incrementa la resistencia en 28% a los convencionales; como resultado la mezcla que presentó mayor resistencia a la tracción diametral en las probetas convencionales fue la que contenía 2.0% de fibra de coco incrementando su resistencia 20%; el diseño de mezcla que presento resistencia a la flexión con carga en los puntos tercios a mayor respecto a las vigas convencionales fue del 2.0% de fibra de coco incrementando su resistencia en 15% del concreto convencional. Con dichos resultados podemos concluir que el 2.0% de fibra de coco incrementa las propiedades mecánicas del concreto. En esta tesis no sé presento ninguna limitación al momento de realizar el estudio.

Palabra clave: *Estopa de coco, Resistencia Tracción, Compresión, Flexión*

ABSTRACT

The objective of this research work was to demonstrate to what extent the incorporation of coconut fiber affects resistance in concrete $F_c = 210 \text{ kg / cm}^2$, which is why it is considered a quasi-experimental design research, with an explanatory level. The databases used were from Redalyc. The characterization of the coarse and fine aggregates was carried out, the aggregates come from the Jicamarca quarry (UNICON). The tests were carried out to determine the mix design with the Bolomey method. The coconut fiber was obtained in the Fruit Market No. 01, the volume of coconut fiber that was used 0%, 1.5% and 2.0%, was added to the mix in relation to the cement. In which 27 samples of specimens for traction, 27 samples of specimens for compression and 27 samples of beams for flexion were made; in compression resistance incorporating 1.5% coconut fiber increases the resistance by 28% to conventional ones; As a result, the mixture that presented the greatest resistance to diametric traction in conventional test tubes was the one that contained 2.0% coconut fiber, increasing its resistance by 20%; The mix design that presented resistance to bending with load at the thirds point higher than conventional beams was 2.0% coconut fiber, increasing its resistance by 15% of conventional concrete. With these results we can conclude that 2.0% of coconut fiber increases the mechanical properties of concrete. In this thesis, I do not know of any limitations at the time of the study.

Keyword: Coconut tow, Tensile Strength, Compression, Flex

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- (s.f.). Obtenido de las muestras sometidas a propiedades mecánicas. Obtenido de http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/994/4/M%C3%B3nica_Tesis_bachiller_2017_Parte_2.pdf
- Aburto, Z. (2017). Influencia del aloe-vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural. Obtenido de <https://1library.co/document/6qmgk4wq-influencia-resistencia-compresion-infiltracion-absorcion-fraguado-asentamiento-estructural.html>
- ACI 544.1R-96. (2009). Report on Fiber Reinforced Concrete. Reported by ACI Committee 544, 4. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/225596568.pdf>
- Alas, M. E. (2010). Industrialización de la fibra de estopa de coco. San Salvador: Universidad de el Salvador. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/431/1/10136579.pdf>
- Alegre, C. (2018). Resistencia a la flexión en vigas de concreto $f'c=210$ kg/cm², al adicionar un 5% y 10% de fibra de agave lechuguilla. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5483/Tesis_57291.pdf?sequence=1&isAllowed=y; <https://core.ac.uk/download/pdf/327087707.pdf>
- Arce, Prudencio, Caballero, & Garate. (2017). Obtenido de idoc.pub/documents/informe-final-agregados-vnd1qqr7wnx
- Arrieta Freyre, J. (2001). Fabricación de bloques de concreto con mesa vibradora. Obtenido de <https://www.slideshare.net/jdurc/fabricacion-de-bloques>
- Bolívar, O. (2006). slideshare.net. Obtenido de Dosificación de mezcla de hormigón: www.slideshare.net/AngelGamboa4/dosificacion-de-mezclas-de-hormigon-metodos-aci-2111-weymouth-fuller-bolomey-faury

- Borja, M. (2012). Metodología de la investigación científica para ingenieros.
- Brown, G. (1955). Obtenido de doku.pub/documents/operaciones-basicas-de-la-ingenieria-quimica-brown-91q742j6dvqv
- Brown, G. G. (1965). Operaciones básicas de la ingeniería química. Michigan: Marin.
- Bustamante, T. R. (2016). Propiedades del concreto fresco. UDCH.
- Cachay, R. (2014). Control de calidad del concreto endurecidoconcreto endurecido.
- Carbajal, J. V. (2002). Tecnología del concreto y sus materiales. Mexico: Universidad del Valle .
- Carvajal, & Gonzales. (2018). Obtenido de :
https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1744/digital_22715.pdf?sequence=1
- Castro, J. (2017). “Influencia de las características de los agregados del sector el milagro - huanchaco en un diseño de mezcla del concreto 2017. library.co/document/zx5vdkvq-concreto-reforzado-metalicas-sinteticas-utilizando-agregados-andabamba-huanuco.html.
- Condor Vargas, S., & Pariona Uchuypoma, K. (2018). Análisis comparativo de la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², elaborado con piedra chancada y canto rodado en la ciudad de huancavelica.
- Construmática. (Miercoles de Abril de 2020). Obtenido de Construmática metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción :
<https://www.construmatica.com/?fbclid=IwAR12kHjGD530ZZIy8lDfsb8xgED0cD3hdJc5o204ZTSIZi4gmPCd2EHCcYk>
- Damiani, C. (2019). Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita.

- De los santos, E. (2012). Efecto sinérgico de un agente de curado interno y un aditivo reductor de la retracción en el incremento de la durabilidad de concretos de alto desempeño expuestos a un ambiente industrial. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/76587882.pdf>
- Departamento de Estudio e Inteligencia de mercados . (2010). Centro de Exportacion a Inversion.
- Escalaya, R. (2006). Diseño de mezclas de concreto compactado con rodillo utilizando conceptos de compactación de suelos.
- Espinoza Carvajal, M. J. (2015). Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de bagazo de caña de azúcar. Obtenido de <https://docplayer.es/39641792-Universidad-de-cuenca.html>.
- Espinoza, I. M. (2015). Estado del arte de los concretos reforzados con fibra naturales. Cuenca.
- Euclid Group Toxement. (2018). Guía para el uso de fibras sintéticas de toxement en el concreto. Toxement, 4. Obtenido de docplayer.es/76874367-Guia-para-el-uso-de-fibras-sinteticas-de-toxement-en-el-concreto-version-2018.html
- Gomez. (2009). Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2996_C.pdf
- Gomez, S. (2009). Diseño, experimentación y evaluación del sistema constructivo sam (sistema de bloques fibrorreforzados con fibra del desecho del fruto del coco, para la construcción de vivienda. Obtenido de biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2996_C.pdf
- Gonzales, Q. y. (2012). Obtenido de <https://dokumen.site/download/uso-de-fibra-de-destopa-de-coco-para-mejorar-las-propiedades-mecanicas-del-concreto-a5b39efae8be7c>

- Gonzales, R. (2017). Análisis comparativo de la resistencia a compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas. Obtenido de core.ac.uk/download/pdf/270317606.pdf;
- Harmsen, T. E. (2005). Diseño de Estructuras de Concreto. Lima: Fodo Editorial.
- Harmsen, T. E. (2005). Diseño de Estructuras de Concreto Armado. Lima - Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Catolica del Perú.
- Hormigón, D. d. (2006). Metodos ACI 211.1, Weymouth, Fuller, Bolomey, Faury. Medellín: Universidad Nacional de colombia Facultad de Minas.
- I.Vidaud, Z. F. (2015). Una aproximación a los concretos reforzados con fibras. TECNOLOGÍA, 1-3. Obtenido de <http://docplayer.es/45319714-Una-aproximacion-a-los-concretos-reforzados-con-fibras.html>;
<http://www.revistacyt.com.mx/pdf/julio2015/tecnologia.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2007). El mango en Guerrero. Mexico: Censo Agropecuario. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=mb_ODwAAQBAJ&pg=PA75&lpg=PA75&dq=En+bot%C3%A1nica+el+mesocarpio+es+la+capa+intermedia+del+pericarpio,+esto+es,+la+parte+del+fruto+situada+entre+endocarpio+y+epicarpio&source=bl&ots=qpaMQUc1X8&sig=ACfU3U1rpk1XqSz7wMFUnJ
- Juarez, C. (2002). Concretos base cemento portland reforzados con fibras naturales (agave lecheguilla) como materiales de construcción en México. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5434/Tesis_56109.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Juarez, C. (2004). Uso de fibras naturales de lechuguilla como refuerzo del concreto. Ingenierías, Enero-Marzo 2004, Vol. VII, No. 22. Obtenido de <http://ingenierias.uanl.mx/22/usodefibras.PDF>

- Lainez, V. (2015). Repositorio Universidad estatal península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2266>
- Leyva Cervantes, M. (2014). Durabilidad de compuestos a base de matrices minerales reforzados con fibras naturales. Obtenido de eprints.uanl.mx/4337/1/1080253809.pdf
- Leyva, M. (2014). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/76589938.pdf>
- Leyva, M. (2014). Repositorio UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON. Obtenido de Durabilidad de compuestos a base de matrices minerales reforzados: <https://core.ac.uk/download/pdf/76589938.pdf>.
- LEYA. (s.f.). Obtenido de core.ac.uk/download/pdf/225597147.pdf
- Loayza. (2015). Obtenido de <http://interna.unc.edu.pe/noticias-y-eventos/401-concreto-reforzado>
- Ministerio de Agricultura y Riesgo. (2016). Obtenido de Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera : http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-agricola-ganadera2016_210917_0.pdf
- Morrillas, & Placencia. (2017). Características mecánicas de un concreto premezclado en seco “concreto rápido” $f'c = 210$ kg/cm² y su costo comparativo. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4177/1/re_ing.civil_marcos.morillas_deyvi.plasencia_concreto.premezclado.pdf.
- Mosquera, S. (2019). Métodos de optimización de muestras granulométricas utilizadas en el diseño de mezcla de concreto simple hidráulico. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/16154/1/MosqueraG%C3%B3mezSergio2019.pdf>; http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2177/robles_rj-sanchez_jc.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- NTP 339.034. (2008). Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilindricas. Lima.
- NTP 339.089. (2014). Obtencion en laboratorio de muestras representativas. INACAL.
- NTP 339.127. (2018). Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un agregado. INACAL.
- NTP 400.012. (2018). Analisis granulométrico de agregado fino, grueso y global . INACAL 3° Edición.
- NTP 400.017. (2016). Metodo de ensayo normalizado de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacios en los agregados. INACAL 3° Edición.
- NTP 400.021. (2018). Metodo de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (Peso Especifico) y absorción del agregado grueso. INACAL 3° Edición.
- NTP339.078. (2012). Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. Obtenido de <https://qdoc.tips/ntp-339078-ensayo-de-flexionpdf-pdf-free.html>
- NTP339.079. (s.f.). Ensayo de resistencia a la flexion en tercios del tramo.
- NTP339.084. (s.f.). Ensayo de resistencia a la tracción por compresión.
- NTP400.012. (2018). Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- NTP400.022. (2018). Metodo de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso especifico) y absorcion del agregado fino. INACAL.
- Palomino, J. (2017). Estudio Comparativo en la Autoconstrucción de Edificaciones Utilizando Concreto Autocompactante con la Incorporación de Aditivo Superplastificante Frente al Concreto Convencional Realizados en la Ciudad de Abancay. Obtenido de core.ac.uk/download/pdf/250080969.pdf

- Palomino, J. (2017). Estudio Comparativo en la Autoconstrucción de Edificaciones Utilizando Concreto Autocompactante con la Incorporación de Aditivo Superplastificante Frente al Concreto Convencional Realizados en la Ciudad de Abancay .
- Porras, J. (2017). Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/83116069.pdf>
- Porrero, C. (2014). Manual de concreto estructural. Caracas. Obtenido de docplayer.es/56849300-Anual-del-concreto-estructural.html.
- Puchuri. (2010). Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3175>
- Quintero Garcia, S., & Gonzales Salcedo, L. (2006). Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/852/85202010.pdf>
- Quintero, & Gonzales. (2012). Obtenido de www.researchgate.net/publication/28200147_Uso_de_fibra_de_estopa_de_coco_para_mejorar_las_propiedades_mecanicas_del_concreto.
- Representativa, O. e. (2014). NTP 339.089 - 2014. INACAL.
- Rodriguez , Y. (2015). Diseño y produccion de hormigon con cemento de bajo carbono producido en prueba semi industrial. Obtenido de <https://1library.co/document/zpndegvy-diseno-produccion-hormigon-cemento-carbono-producido-prueba-industrial.html>
- Rodriguez, & Ospina. (2017). Obtenido de www.researchgate.net/publication/332849704_Analisis_Tecnico-Economico_del_Uso_de_Concreto_Reciclado_y_el_Concreto_Conv
- Rodriguez, N. (2017). Diseño de concreto $f'c=250$ kg/cm² reforzado con cascarilla de café en la ciudad de jaén. Obtenido de core.ac.uk/download/pdf/250108561.pdf

- Rojas, T. M. (2015). Repositorio Universidad Técnica de Ambato-ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/17066/1/Tesis%20945%20->
- Sampieri, R. H., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2015). Metodología de la investigación. Educación. Obtenido de "luis ramirez primer parcial.pdf" dated 2020-05-08.
- SIKA. (2014). Concreto reforzado con fibra. Concreto reforzado con fibra.
- Teodoro, H. (2002). Diseño de estructuras de concreto reforzado. Perú: 3ra. Edic. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- UNICON. (2020). Obtenido de <https://www.studocu.com/es/document/universitas-nusa-nipa/etische-code/apuntes/agregados-para-concreto/4310103/viewhttps://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/tecnologia-del-concreto/practica/agregados-para-concreto/7217533/view>
- Vega. (2019). Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32630/VegaMesaLeidyMarcela2019_Trabajodegrado.pdf?sequence=1
- Vela, R. G. (2016). Obtenido de http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3167/VELA_REQUEJO_LUIS_GUSTAVO.pdf; [1library.co/document/y8g0x74z-analisis-comparativo-resistencia-flexion-concreto-elaborado-chancada-huancavelica.html](http://library.co/document/y8g0x74z-analisis-comparativo-resistencia-flexion-concreto-elaborado-chancada-huancavelica.html).
- Videla, C. (2014). Dosificación de Hormigones. Chile: Documento Ingeniería y Gestión de la Construcción. Obtenido de <https://ingjeltoncalero.files.wordpress.com/2014/02/dosificaciones-de-hormigon.pdf>
- Villanueva. (2012). Obtenido de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10491/Villanueva%20Monteza>

[%20N%20elva%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

- Zamora, M., & Mendez, R. (2018). Repositorio UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA. Obtenido de Estudio comparativo entre las propiedades del mortero de cemento:

ribuni.uni.edu.ni/1964/1/60640.pdf