



FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

INFLUENCIA DE TRES NIVELES DE JUGO DE AGAVE AMERICANA (penca azul) SOBRE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_{C}=210 \text{ kg/cm}^2$

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniería Civil.

Autor:

Romaldo Almarante Julca Chugnas.

Asesor:

Ing. Irene del Rosario Ravines Azañero

Cajamarca – Perú

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Justificación.....	12
1.4. Limitaciones	13
1.5. Objetivos	13
1.5.1. Objetivo General.....	13
1.5.2. Objetivos Específicos	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Bases Teóricas	16
2.3. Definición de términos básicos	31
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....	34
3.1. Formulación de la hipótesis	34
3.2. Operacionalización de variables	34
CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS	35
4.1. Tipo de diseño de investigación.....	35
4.2. Material.	35
4.2.1. Unidad de estudio.....	35
4.2.2. Población.....	35
4.2.3. Muestra.....	35
4.3. Métodos.....	36
4.3.1. Técnicas de recolección de datos y análisis de datos	36
4.3.2. Procedimientos	48
CAPÍTULO 5. DESARROLLO.....	53

CAPÍTULO 6. RESULTADOS	57
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN.....	64
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES	65
CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES	65
CAPÍTULO 10. REFERENCIAS	66
ANEXOS	70
Anexo N° 1. Ficha técnica del Agave americana (penca azul).....	70
Anexo N° 2. Propiedades físicas de los agregados.....	71
Anexo N° 3. Diseño de mezclas por el método ACI 211.....	79
Anexo N° 4. Proporciones de materiales a utilizar para probetas.....	80
Anexo N° 5. Determinación de la consistencia y la reducción del agua de amasado.....	81
Anexo N° 6. Resistencia a compresion de las muestras patron.....	82
Anexo N° 7. Resistencia a compresión muestra con adición del 1% de aditivo natural.....	101
Anexo N° 8. Resistencia a compresión muestra con adición del 3% de aditivo natural.....	120
Anexo N° 9. Resistencia a compresión muestra con adición del 5% de aditivo natural.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de aire recomendado.....	33
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	33
Tabla 3. Cantidad de probetas para ensayo a compresión.....	34
Tabla 4. Límites de granulometría agregado grueso.....	47
Tabla 5. Límites de granulometría agregado fino.....	48
Tabla 6. Granulometría del agregado fino.....	54
Tabla 7. Granulometría del agregado grueso.....	57
Tabla 8. Propiedades físicas de los agregados.....	59
Tabla 9. Resistencia promedio a la compresión requerida cuando no hay datos disponibles para establecer una desviación estándar de la muestra.....	60
Tabla 10. Dosificación para siete probetas.....	61
Tabla 11. Dosificación para siete probetas considerando el 5% desperdicio.....	61
Tabla 12. Dosificación del aditivo agave americana en (1%, 3%, 5%,) con respecto al peso del cemento.....	61
Tabla 13. Determinación de la consistencia y porcentaje de reducción del agua de amasado.....	62
Tabla 14. Resistencia promedio a la compresión de los ensayos de las diferentes edades y porcentajes de adición de jugo de agave americana.....	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curva granulométrica del agregado fino.....	58
Gráfico 2. Curva granulométrica del agregado grueso.....	59
Gráfica 3. Comparación de las resistencias a compresión en kg/cm^2 del concreto ensayadas a 7 días de edad de muestra patrón y con porcentajes de aditivo.....	62
Gráfico 4. Comparación de las resistencias a compresión en kg/cm^2 del concreto ensayadas a 28 días de edad de muestra patrón y con porcentajes de aditivo.....	63
Gráfico 5. Reducción de agua por porcentaje de adición de aditivo.....	63

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Agave americana (Cajamarca – Perú).....	17
Fotografía 2. Proceso de secado de la muestra durante 24h, contenido de humedad.....	39
Fotografía 3. Equipos y proceso del cuarteo de la muestra para para el tamizado del agregado.....	41
Fotografía 4. Procedimiento para Peso Unitario Suelto del agregado grueso.....	42
Fotografía 5. Procedimiento para Peso Unitario Compactado del agregado.....	43
Fotografía 6. Procedimiento Peso Específico.....	44
Fotografía 7. Procedimiento Peso Específico agregado fino.....	45
Fotografía 8. Procedimiento Peso Específico agregado grueso.....	46
Fotografía 9. Dosificación de materiales.....	50
Fotografía 10. Vertimiento de materiales al trompo mezclador.....	50
Fotografía 11. Control del SLUMP 3"-4".....	51
Fotografía 12. Moldeamiento del concreto simple.....	51
Fotografía 13. Enrrasado de probetas.....	52
Fotografía 14: ensayos a compresión de las probetas patrón y las con aditivo de Agave americana.....	52
Fotografía 15. Agave americana (penca azul).....	53
Fotografía 16. División de las hojas de Agave americana (penca azul).....	54
Fotografía 17. Extracción del jugo de Agave americana (penca azul).....	54
Fotografía 18. Proceso de filtrado del jugo de Agave americana (penca azul).....	55
Fotografía 19. Dosificación en peso del jugo de Agave americana (penca azul).....	55
Fotografía 20. Proceso de combinación del jugo de Agave americana (penca azul) con el agua antes de ser vertidos al mezclador.....	56

RESUMEN

En el desarrollo de la presente investigación se ha determinado la INFLUENCIA DE TRES NIVELES DE JUGO DE Agave americana (penca azul) SOBRE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ Kg/cm². Se usó agregados de la cantera la Victoria con adición de jugo de Agave Americana en diferentes porcentajes (1%, 3%, 5%) con respecto al peso del cemento; Variando la relación agua/cemento y manteniendo casi constante la consistencia del concreto en estado fresco. Para ello se determinó las características físico-mecánicas de los agregados de acuerdo a las especificaciones N.T.P 400.037/ASTM C33, para luego realizar el diseño de mezclas del concreto patrón empleando el método del comité ACI 211. Se procedió a utilizar mediante proceso de extracción mecánica del jugo del Agave Americana (penca azul) y determinar su influencia de tres niveles de jugo de Agave Americana sobre la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Para lo cual se ha elaborado probetas patrón y con adición en los porcentajes 1%, 3%, 5%; analizando al concreto en estado endurecido (N.T.P. 339.034/ASTM C39). Mediante ensayos mecánicos a los 7, 14 y 28 días. Al evaluar se obtuvo que la muestra patrón la resistencia obtenida a los 28 días fue 241.79 Kg/cm², al adicionar el 1% de jugo de Agave Americana la resistencia obtenida a los 28 días fue 319.24 Kg/cm² incrementándose en un 32.02% con respecto a la resistencia a la probeta patrón, al adicionar el 3% de jugo de Agave Americana la resistencia obtenida a los 28 días fue 349.78 Kg/cm² incrementándose en un 44.70% con respecto a la resistencia a la probeta patrón y al adicionar el 5% de jugo de Agave Americana la resistencia obtenida a los 28 días fue 295.24 Kg/cm² incrementándose en un 22.10% con respecto a la resistencia a la probeta patrón.

Se concluyó que la tendencia aumenta considerablemente la resistencia al agregar los niveles de aditivo 1% y 3%, en cambio con el nivel de 5% esta disminuye.

ABSTRACT

In the development of the present investigation the INFLUENCE OF THREE LEVELS OF JUICE OF Agave americana (blue penca) has been determined ON THE RESISTANCE TO COMPRESSION OF THE CONCRETE $f'c = 210$ Kg / cm². Aggregates of the quarry were used Victory with addition of American Agave juice in different percentages (1%, 3%, 5%) with respect to the weight of the cement. For this purpose, the physical-mechanical properties of the aggregates were determined according to specifications N.T.P 400.037 / ASTM C33, and then the design of mixtures of the standard concrete using the method of the ACI 211 committee.

In the present investigation, a process of mechanical extraction of the juice of the American Agave (blue penca) and its influence of three levels of American Agave juice on the compressive strength of the concrete $f'c = 210$ kg / cm² was used. For which standard specimens have been prepared and with addition in the percentages 1%, 3%, 5%; Analyzing the concrete in a hardened state (N.T.P. 339.034 / ASTM C39). By mechanical tests at 7, 14 and 28 days. When evaluating, it was obtained that by adding 1% of American Agave juice the resistance obtained at 28 days was 319.24 kg / cm² increasing by 32.02% with respect to the resistance to the standard test tube, when adding 3% of juice of Agave Americana the resistance obtained at 28 days was 349.78 Kg / cm² increasing by 44.70% with respect to resistance to the test specimen and by adding 5% of American Agave juice resistance obtained at 28 days was 295.24 kg / Cm² increasing by 22.10% with respect to the resistance to the test specimen.

Conclud that the trend increases considerably the resistance when adding the levels of additive 1% and 3%, in contrast with the level of 5% this decreases.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS:

1. **America Concrete Institute. (Enero de 2013).** ACI Concrete Terminology – An ACI STANDARD. CT-13: ACI Concrete Terminology – An ACI Standard.
2. **ASTM C33 / NTP 400.037, 2001.** requisitos granulométricos del Agregado Grueso.
3. **Brack, A. (1999).** Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. Cusco.
4. **Comité 212 del ACI.**
5. Comité Técnico de Normalización de Agregados, Hormigón (Concreto), y Hormigón Armado y hormigón Pretensado. (16 Marzo de 2006). **NTP 339.047 HORMIGÓN (CONCRETO).** Definición y terminología relativas al hormigón y agregados. Segunda edición. Lima, Perú: Comisión de Reglamentos Técnicos y comerciales – IDECOPI.
6. **Chávez, H., Flórez, F. (1995).** Factibilidad técnica de producir aditivos para construcción por extracción de compuestos poliméricos de jugos residuales de la fibra de fique. (Tesis Ingeniero Químico). Universidad del Valle, Cali – Colombia.
7. **Chandra, L., Eklund, R., Villareal (1998).** Use of cactus in mortars and concrete. Cement and Concrete Research, Vol. 28, No. 1.
8. **Climent, P. (2002).** Uso de extractos de plantas suculentas para la preparación de morteros y hormigones de cemento portland. (Proyecto final de carrera). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
9. **Delvasto, S. (1997).** Investigación de los mecanismos de adherencia en la interface del material compuesto hormigón - fibra natural de fique y de la optimización de su comportamiento a la tenacidad en servicio. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia – España.

10. **DE Gutiérrez (1990)**. Fique as raw construction material. University of Valle, Cali, Colombia.
11. **Estela, S. (2011)**. Diferentes tipos de aditivos para el concreto. (Monografía). Universidad Veracruzana. México.
12. **Norma técnica ASTM C-494**.
13. **NTP 400.012, 2012 AGREGADOS**. Análisis granulométricos del agregado fino, grueso y global. (2ª ed.) Lima, Perú.
14. **NTP 400.017, 1999. AGREGADOS. METOS DE ENSAYOS PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO**. (2ª ed.) Lima, Perú.
15. **Norma Técnica Peruana de Concreto Armado E 060. 2006**. Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento.
16. **Norma Técnica Peruana NTP-339.033. (2009)**. Curado de especímenes de concreto. Lima.
17. **Norma Técnica Peruana NTP-339.088. (2009)**. Requisitos de la calidad del agua para el concreto. Lima.
18. **Norma Técnica Peruana NTP E.060 (2009)**. Concreto armado. Lima.
19. **Ochoa, C. (2005)**. Uso de licor de plantas Agaváceas como aditivo en morteros y hormigones de Cementos Portland. Universidad Politécnica de Valencia.
20. **Pérez, L. (2015)**. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal. (Tesis de titulación). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
21. **Pino G. (1996)**. Agaváceas cultivadas en el Perú. Quepo Vol.10. 64-70.
22. **Ríos, E. (2010)**. Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado. (Tesis doctoral). México.

23. **Rivera, L. (2015).** Concreto Simple. Colombia.
24. **Romero, L., Osorio, D., Flores, M., Robledo, N. y Mora, E. (2015).** Composición química, capacidad antioxidante y el efecto prebiótico del (Agave americana) durante su fermentación in vitro. En Revista Mexicana de ingeniería Química, Vol. 14, N° 2 (2015) 281-292.
25. **Mendoza, P. (1965).** Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias, U. N. A. M. México, D. F
26. **Sánchez, G. (2001).** Tecnología del concreto y del mortero. (5ta edición). Colombia. Bhandar editores LTDA.
27. **Torres, A. (2016).** Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica. (Tesis de titulación). Universidad Nacional Agraria la molina, Perú.