



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON ADITIVO ACELERANTE Y RETARDANTE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO - 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Br. Esban Becerra Garcia

Asesor:

Mg. Ing. Eduar José Rodríguez Beltrán

Trujillo - Perú

2021

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	7
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	50
CAPÍTULO III. RESULTADOS	64
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	74
REFERENCIAS.....	83
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clases de mezclas según su asentamiento.....	30
Tabla 2	Tolerancia para asentamiento nominal.....	31
Tabla 3	Asentamientos recomendados para diversos tipos de estructuras.....	34
Tabla 4	Contenido de aire incorporado.....	34
Tabla 5	Volumen unitario de agua.....	34
Tabla 6	Relación agua/cemento por resistencia.....	35
Tabla 7	Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto.....	35
Tabla 8	Características del cemento portland.....	38
Tabla 9	Límites de granulometría para el agregado fino.....	42
Tabla 10	Clasificación de la arena por su módulo de finura.....	42
Tabla 11	Límites de granulometría para el agregado grueso.....	43
Tabla 12	Esquema del diseño de investigación.....	50
Tabla 13	Matriz de clasificación de las variables.....	51
Tabla 14	Tamaño de muestra.....	53
Tabla 15	Investigaciones con aditivo Tipo B.....	58
Tabla 16	Investigaciones con aditivo Tipo C.....	60
Tabla 17	Valores de diseño (Dosificación) Con agregado de Río.....	64
Tabla 18	Cantidades de latas de materiales por bolsa de cemento.....	64
Tabla 19	Resistencia a compresión con cantera cerro y con tipo de cemento.....	64
Tabla 20	Resistencia a compresión con cantera Río y con tipo de cemento.....	65
Tabla 21	Comparación de Resistencia máxima a los 28 días de curado con agregado de cantera y río.....	66
Tabla 22	Resistencia a compresión con cantera cerro, Aditivo retardante y con tipo de cemento.....	67
Tabla 23	Resistencia a compresión con cantera Río, aditivo retardante y con tipo de cemento.....	68
Tabla 24	Comparación de Resistencia máxima a los 28 días de curado con aditivos retardantes, agregado de cerro y río.....	69
Tabla 25	Resistencia a compresión con cantera cerro, Aditivo Acelerante y con tipo de cemento.....	71
Tabla 26	Resistencia a compresión con cantera Río, aditivo Acelerante y con tipo de cemento.....	72
Tabla 27	Comparación de Resistencia máxima a los 28 días de curado con aditivos retardantes, agregado de cerro y río.....	73
Tabla 29	Matriz de Consistencia.....	88
Tabla 30	Matriz de operacionalización de variables.....	89
Tabla 31	Cuadro de registro 1.....	90
Tabla 32	Cuadro de registro 2.....	91
Tabla 33	Diseño de Mezclas.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Esquema de la fabricación del cemento	37
Figura 2	Producción de cemento por empresa en Perú.....	39
Figura 3	Clasificación de los aditivos.	47
Figura 4	Diseño de investigación	50
Figura 5	Técnicas de muestreo	52
Figura 6	Técnicas de muestreo (exclusión e inclusión).....	52
Figura 7	Procedimiento No Experimental de la Investigación.	56
Figura 8	Resistencias a un tiempo de curado del concreto Patrón con agregado de Cerro.....	65
Figura 9	Resistencias a un tiempo de curado del concreto Patrón con agregado de Río.....	66
Figura 10	Comparación de Resistencias a un tiempo de curado del concreto Patrón con agregado de Cerro y Río.....	67
Figura 11	Resistencias a un tiempo de curado del concreto con aditivo retardante con agregado de Cerro ..	68
Figura 12	Resistencias a un tiempo de curado del concreto con aditivo retardante con agregado de Río.....	69
Figura 13	Comparación de Resistencias a un tiempo de curado del concreto con aditivos retardantes, agregado de Cerro y Río.....	70
Figura 14	Resistencias a un tiempo de curado del concreto con aditivo Acelerante con agregado de Cerro.	71
Figura 15	Resistencias a un tiempo de curado del concreto con aditivo Acelerante con agregado de Río	72
Figura 16	Comparación de Resistencias a un tiempo de curado del concreto con aditivos Acelerantes, agregado de Cerro y Río.	73

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Módulo de Finura.....	43
Ecuación 2: Porcentaje de vacíos	44
Ecuación 3: Humedad.....	44
Ecuación 4: Porcentaje de desgaste	45

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Trujillo, en donde se realizó el análisis de la resistencia a la compresión del concreto con aditivo acelerante y retardante, para la realización de esta tesis se utilizó el diseño de investigación de tipo No Experimental descriptivo, utilizado técnicas de recolección de datos como la exclusión e inclusión, para luego obtener la muestra de 16 investigaciones con los instrumentos de recolección de datos como el registro de información de documentos. El problema es que vivimos en un país que está expuesto a sismos de cualquier tipo de magnitud, por ende, se debe tener un concreto de calidad. Los principales resultados de resistencia a compresión más altos a 28 días de curado fueron la del concreto patrón con un resultado 383.56kg/cm^2 con cantera de Río y con CPP tipo I, con aditivo retardante se obtuvo una resistencia a compresión de 523.93kg/cm^2 con 0.50% de Retardante Sikament-290N, con cantera de Río y con CPP tipo I. Finalmente se obtuvo un resultado con aditivo acelerante una resistencia a compresión de 368.19kg/cm^2 con 2.00% de Sika-3, con cantera de Río y con CPP tipo I.

Palabras clave: Concreto, Resistencia, Compresión, Aditivo, Retardante, Acelerante.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Apolinario Fabian, F. (2017). *“Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante de fragua en zonas alto andinas en Huánuco”*. Huánuco. Perú.
- Alcalde Ibañez, A.X, & Alcalde Ibañez, J.C. (2019). *“Análisis comparativo de las principales propiedades mecánicas de un concreto: patrón, con aditivo natural (azúcar) y con Aditivo Chemaplast”*. Trujillo. Perú.
- ASTM. *“Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens”* (Norma ASTM C39).
- Abanto Castillo, F. (s.f.). *Tecnología del Concreto (Teoría y Problemas)*. Lima: San Marcos.
- Alva Cruz, A.J & Fabian Berauni, W. (2018). *“Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante y retardante de fragua en altitudes cálidas, templadas y frías”*. Huánuco. Perú
- Baca Pinelo, J.F & Boy Sánchez, J. R. (2015). *“Influencia del porcentaje y tipo de acelerante, sobre la resistencia a la compresión en la fabricación de un concreto de rápido fraguado”*. Trujillo, Perú. Obtenido de: <http://dspace.unitru.edu.pe/>
- Bedoya Montoya, C.M. (2017). *“Influencia del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto”*. Cuba.
- Benites Espinoza, C. M. (2009). *“Concreto (hormigón) con cemento pórtland puzolánico tipo IP atlas de resistencias tempranas con la tecnología”*. Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/93/1/benites_cm.pdf
- Estela Santiago, P. (2011). *“Diferentes tipos de aditivos para el concreto”*. Venezuela. Obtenido de: <https://cdigital.uv.mx/>

Cementos Pacasmayo. (s.f.). *Pacasmayo, El especialista en cementos*. Obtenido de
<http://www.cementospacasmayo.com.pe/productos-y-servicios/cementos/tradicional/tipo-i/>

E.060. “Reglamento nacional de edificaciones”

Estrada, CG; Páez, R. (2014). *Influencia de la morfología de los agregados en la resistencia del concreto*. Tesis Ing. Civil. México, Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería. Pg. 201.

Fernández, A., Morales, J. & Soto, F. (2016). “*Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días*”. Carabobo, Venezuela.

Garay Pichardo & Quispe Cotrina, (2016). *Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en Lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo superplastificante*. (Tesis de grado, Pontificia universidad Católica del Perú) obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7625>

Godoy, M.E. & Gándara Vivar, C.L. (2018). “*El uso de ceniza volante y aditivos en la elaboración del concreto como solución ecológica*”. Ecuador.

Incio Abanto, P.P. (2015). “*Influencia del aditivo Chema 3 en la resistencia a la compresión a diferentes edades del concreto. Usando cemento portland tipo I y agregados de río en la ciudad de Cajamarca*”. Cajamarca, Perú. Obtenido de: <http://repositorio.unc.edu.pe/>

Keyyuan Willy, Y. (2007). *Tipos de cemento en el mercado peruano*. Lima, Perú.: Universidad San Martín de Porres.

Laura Huanca, S. (2006). *Diseño de Mezclas de Concreto*. Manual. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

Montoya, Y., Cavidad, A., & Gómez, M.A. (2009). *“Comportamiento mecánico y de fraguado de morteros de cemento portland gris tipo III con aditivos”*. Medellín, Colombia.

Monsalve, C. I. (2007). *Ajuste de la docilidad en hormigones con aditivo incorporador de aire disminuyendo la dosis de agua y determinar la influencia en la resistencia mecánica*. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim754a/doc/bmfcim754a.pdf>

Norma ASTM C39.” *Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto”*

NTP 334.034:2008 HORMIGÓN (CONCRETO). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas*. 3ª Edición. INDECOPI.

NTP 334.090:2013 CEMENTO. *Cementos Portland adicionados*. Requisitos. 5ª Edición. INDECOPI

NTP 339.114: 1999 HORMIGÓN(CONCRETO). *Concreto premezclado*. 2ª Edición. INDECOPI

NTP 334.009:2013 CEMENTOS. *Cementos Portland*. Requisitos. 5ª Edición. INDECOPI

Nina Torres, B.S & Condori Quispe, E. E. (2018), *Evaluación e influencia de los aditivos acelerantes de fragua y endurecimiento en especímenes de concreto usando cemento tipo IP en la ciudad de Tacna*. Tacna. Perú.

Ortega García, J. (2000). *“Concreto Armado I, con el reglamento ACI-83”*. Lima, Perú.

Polanco Rodríguez, A. (2012). *Manual de prácticas de laboratorio de concreto*.

Portugal Barriga, P. (2007). *Tecnología del concreto de alto desempeño*. París.: IMPRIMERIE LAFAYETTE.

- Portland Cement Association. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Estados Unidos: PCA.
- Quimbay Herrera, R. (2011). *“Estimación del módulo de elasticidad del concreto y del mortero mediante TCTM”*. Colombia.
- Quiroz Crespo, M. V., & Salamanca Osuna, L. E. (2006). *Apoyo Didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje en la Asignatura de "Tecnología del Hormigón"*. Cochabamba, Bolivia: UMSS.
- Rivera López, G. A. (s.f.). *Concreto Simple*. Cauca - Colombia.
- Rivva Lopez, E. (2007). *Diseño de mezclas*. Lima: WILLIAMS E.I.R.L.
- Salazar Ríos, C.C. & Triana Alucena, A. F. (2016). *“Influencia de la dosis de un tipo de acelerante en el módulo de elasticidad estático del concreto simple a edades tempranas”*. Bogotá, Colombia.
- Santiago Patricia, E. (2011). *Diferentes tipos de aditivos para el concreto*. Monografía, Universidad Veracruzana, Veracruz - México.
- Sanjuán Barbudo, M. Á., & Chinchón Yepes, S. (2014). *Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland*. San Vicente del Raspeig: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Tinen Ruiz, S.A. (2018). *“Resistencia a la compresión de un concreto, elaborado con cemento Portland tipo I y aditivo SikaCem -I Acelerante en polvo”*. Trujillo. Perú.
- Torres C., A. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto*. Lima.
- Universidad Nacional de Colombia. (21 de octubre de 2014). *Explotación subterránea de canteras, una alternativa económica y ambiental en zonas urbanas*. Recuperado, de <http://www.angelfre.com/mi/cantera4/>
- UNIVERSIDAD DE OVIEDO. (2012). *“El Hormigón”*.

Valle Gómez, Q. (2018). *“Influencia de tres aditivos acelerantes en el desarrollo de la resistencia a la compresión en un concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y 210 kg/cm^2 Chachapoyas-amazonas 2016”*. Amazonas. Perú. Obtenido de:
<http://repositorio.untrm.edu.pe/>

Zegarra Agip, A.M. & Zegarra Suarez, J.L. (2016). *“Estudio del nivel de efectividad de los aditivos acelerantes de fragua marca sika-3 y chema-5 en concretos aplicables a zonas alto andinas de la región Lambayeque”*. Pimentel, Perú. Obtenido de:
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/1>