



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

INFLUENCIA DEL USO DE RESIDUOS DE  
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN DIFERENTES  
PORCENTAJES SOBRE LA RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN DEL CONCRETO, TRUJILLO 2018

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Bach. Jenni Sthephanie Guerrero Quiñones

**Asesor:**

Mg. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina

Trujillo – Perú

2018

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Antecedentes .....	19
2.2. Bases teóricas.....	24
2.2.1. <i>Concreto</i> .....	24
2.2.2. <i>Residuos de construcción y demolición (RCD)</i> .....	34
2.3. Hipótesis.....	43
2.3.1. <i>Hipótesis general</i> .....	43
2.3.2. <i>Hipótesis específicas</i> .....	44
2.4. Definición de términos básicos .....	45
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>47</b>
3.1. Operacionalización de variables .....	47
3.2. Diseño de investigación .....	48
3.3. Unidad de estudio .....	48
3.4. Población.....	48
3.5. Muestra .....	49
3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	51
3.6.1. <i>Técnica</i> .....	51
3.6.2. <i>Instrumento</i> .....	51
3.6.3. <i>Procedimiento</i> .....	52
3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos .....	65
3.7.1. <i>Métodos</i> .....	65
3.7.2. <i>Instrumentos</i> .....	65
<b>CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE TESIS.....</b>	<b>66</b>
4.1. Materiales para la elaboración de probetas cilíndricas.....	66
4.1.1. <i>Cemento</i> .....	66
4.1.2. <i>Agregado natural</i> .....	66
4.1.3. <i>Agregado reciclado</i> .....	66

4.1.4.	<i>Agua</i> .....	67
4.2.	Mezcla, conformación de probetas y curado .....	67
4.3.	Resistencia a la compresión del concreto .....	68
<b>CAPÍTULO 5. RESULTADOS</b> .....		<b>69</b>
5.1.	Caracterización de los materiales .....	69
5.1.1.	<i>Agregado natural</i> .....	69
5.1.2.	<i>Agregado reciclado</i> .....	71
5.2.	Diseño de mezcla.....	72
5.3.	Peso volumétrico del concreto .....	72
5.4.	Resistencia a la compresión .....	74
5.4.1.	<i>Resistencia a la compresión del concreto patrón</i> .....	74
5.4.2.	<i>Resistencia a la compresión del concreto con 5% de RCD</i> .....	75
5.4.3.	<i>Resistencia a la compresión del concreto con 10% de RCD</i> .....	75
5.4.4.	<i>Resistencia a la compresión del concreto con 15% de RCD</i> .....	76
5.5.	Aplicación de Test Shapiro – Wilk.....	76
5.5.1.	<i>Análisis del concreto patrón</i> .....	76
5.5.2.	<i>Análisis del concreto con 5% de RCD</i> .....	77
5.5.3.	<i>Análisis del concreto con 10% de RCD</i> .....	77
5.5.4.	<i>Análisis del concreto con 15% de RCD</i> .....	78
5.6.	Aplicación de la Prueba ANOVA.....	78
5.6.1.	<i>Análisis del concreto con 5% de RCD</i> .....	78
5.6.2.	<i>Análisis del concreto con 10% de RCD</i> .....	79
5.6.3.	<i>Análisis del concreto con 15% de RCD</i> .....	80
<b>CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN</b> .....		<b>82</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....		<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		<b>89</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....		<b>90</b>
<b>ANEXOS</b> .....		<b>93</b>

## RESUMEN

La presente investigación tiene el objetivo de describir la influencia del uso de residuos de construcción y demolición (RCD), procedentes del sector de la construcción en la ciudad de Trujillo, en diferentes porcentajes sobre la resistencia a la compresión del concreto, diseñando una mezcla de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  a partir del método ACI.

Para obtener la resistencia a la compresión, se elaboraron probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, las cuales se conformaron considerando una dosificación de 0%, 5%, 10% y 15% de uso de RCD, las cuales se ensayaron a la edad de 28 días.

Como resultado se obtuvo: para el Concreto Patrón se obtiene una resistencia promedio de 203.28  $\text{kg/cm}^2$ , para el concreto con 5% de uso de RCD se obtiene 196.39  $\text{kg/cm}^2$ , para el concreto con 10% de uso de RCD se obtiene 189.82  $\text{kg/cm}^2$  y para el concreto con 15% de uso de RCD se obtiene 183.01  $\text{kg/cm}^2$ . Esto demuestra que usando valores menores a 15% de RCD, la resistencia a la compresión se deteriora en un porcentaje mínimo, sin estar por debajo de la resistencia de diseño, lo cual demuestra que la utilización de este material es viable en la elaboración de concreto.

## ABSTRACT

The present investigation has the objective of describing the influence of the use of construction and demolition waste (RCD), coming from the construction sector in the city of Trujillo, in different percentages on the compressive strength of the concrete, designing a mixture of concrete  $f'c = 175$  kg / cm<sup>2</sup> from the ACI method.

To obtain the compressive strength, cylindrical specimens of 15 cm in diameter and 30 cm in height were prepared, which were formed considering a dosage of 0%, 5%, 10% and 15% of the use of RCD, which they rehearsed at the age of 28 days.

As a result it was obtained: for the Concrete Standard an average resistance of 203.28 kg / cm<sup>2</sup> is obtained, for the concrete with 5% of use of RCD 196.39 kg / cm<sup>2</sup> is obtained, for the concrete with 10% of use of RCD it is obtained 189.82 kg / cm<sup>2</sup> and for concrete with 15% use of RCD, 183.01 kg / cm<sup>2</sup> is obtained. This shows that using values lower than 15% of RCD, the resistance to compression deteriorates in a minimum percentage, without being below the design resistance, which shows that the use of this material is viable in the manufacture of concrete.

## NOTA DE ACCESO

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Aguilar, L. (2006). *Contaminación Ambiental*. Obtenido de Contaminacion Ambiental: <http://contaminacion-ambiente.blogspot.pe/>
- Asencio, A. R. (2014). *Efecto de los Agregados de Concreto Reciclado en la Resistencia a la Compresión sobre el Concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Beltran, G. S. (21 de abril de 2015). Nuevas Tendencias en Tecnología del Concreto. (V. B. Escudero, Entrevistador) Obtenido de <http://www.iingen.unam.mx/es-mx/Publicaciones/GacetaElectronica/Mayo2015/Paginas/Nuevastendenciasentecnologiasdelconcreto.aspx>
- Callata, D. H. (2014). *Análisis Comparativo De Resistencia Del Concreto Convencional Y Reciclado Para Estructuras En La Ciudad De Juliaca 2014*. Juliaca: UAP.
- Castañeda, N. R. (2013). *Propiedades Mecánicas Y De Durabilidad De Concretos Con Agregado Reciclado*. Bogotá: Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito.
- Castaño, D. O. (16 de Mayo de 2016). Obtenido de <http://www.elcolombiano.com/negocios/canteras-normas-para-explotacion-MD4151860>
- Chauveinc, J. A. (2011). *Estudio Experimental De Propiedades Mecánicas De Hormigones Con Árido Reciclado Mediante La Modificación Del Método De Mezclado Del Hormigón*. Santiago de Chile: Universidad De Chile.
- Cruz, B. (2014). *Las relaciones entre sociedad, espacio y medio ambiente en las distintas conceptualizaciones de la ciudad*. México: Universidad Motolinía del Pedregal.
- Diaz, D., & ruiz, F. (2014). *Evaluacion De La Resistencia De Una Mezcla Experimental Utilizando Escombros De Concreto En Sustitucion De Agregados Gruesos*. Caracas: Universidad Nueva Esparta.
- Frers, C. (10 de Agosto de 2007). *Ecoportal*. Obtenido de Ecoportal: [https://www.ecoportal.net/temas-especiales/contaminacion/el\\_problema\\_de\\_la\\_contaminacion\\_ambiental/](https://www.ecoportal.net/temas-especiales/contaminacion/el_problema_de_la_contaminacion_ambiental/)
- Gamarra Sanchez, J. (2014). *Peso Unitario De Agregados*. Cusco: Universidad Andina Del Cusco.
- Gobierno Vasco. (2004). *Monografía Sobre Residuos De Construcción Y Demolicion*. Lakua: Ihobe, Sociedad Publica de Gestion Ambiental.
- Guzmán, D. S. (2011). *Tecnología Del Concreto*. Colombia: Asociación Colombiana de Productores de Concreto, Asocreto.
- Harmsen, T. (2002). *Diseño De Estructuras De Concreto Armado*. Lima: Fondo Editorial .
- Hernández, J. R. (2010). *Tecnología Del Concreto*. Bogota: Asociación Colombiana de Productores de Concreto - Asocreto.
- Laura Huanca, S. (2006). *Diseño de Mezclas de Concreto*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Laverde, J. A. (2014). *Propiedades mecánicas, eléctricas y de durabilidad de concretos con agregados reciclados*. Bogota: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Muñoz, E. I. (2012). *Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas*. Guatemala: Universidad San Carlos De Guatemala.

- Navarro, S. (2008). *Manual Topografía*. Nicaragua.
- Normas Legales. (2013). *Decreto Supremo N° 003-2013-Vivienda*. Lima: El Peruano.
- NTP 334.090, N. T. (2013). *CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos*. Lima: Norma Técnica Peruana.
- NTP 400.021, N. T. (2002). *AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso*. Lima: indecopi.
- NTP 400.037, N. T. (2002). *AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigon*. Lima: Norma Técnica Peruana.
- NTP 400.050, N. T. (1999). *Manejo De Residuos De La Actividad De La Construcción Generalidades*. Lima.
- NTP E 060, N. (2009). *CONCRETO ARMADO*. Lima: Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NTP E.070, N. (2006). *ALBAÑILERIA*. LIMA: NORMA TECNICA.
- Pari, C. R. (2016). *Reutilización De Plástico Pet, Papel Y Bagazo De Caña De Azúcar, Como Materia Prima En La Elaboración De Concreto Ecológico Para La Construcción De Viviendas De Bajo Costo*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Pasquel Carbajal, E. (1993). *Tópicos De Tecnología De Concreto En El Perú*. Lima: Colección Del Ingeniero Civil.
- Patiño, J. C. (14 de febrero de 2017). *BLOG 360° En Concreto*. Obtenido de BLOG 360° En Concreto: <http://blog.360gradosenconcreto.com/concreto-avanzado-material-futuro-ahora/>
- Perez, J. (2016). *Definicion Del Camblio Climatico*. Obtenido de Definicion Del Cambio Climatico: Definicion Del Cambio Climatico
- Porrero, J., Ramos, C., Grases, J., & Velazco, G. (2014). *Manual De Concreto Estructural*. Caracas: Miguel Angel Alvarez.
- Rivera, G. (2013). *Concreto Simple*. Cauca: Universidad De Cauca.
- Saldaña, J. J., & Caballero, N. V. (2014). *Estudio De La Resistencia Del Concreto Utilizando Como Agregado El Concreto Reciclado De La Obra*. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional De Santa.
- Sanchez De Guzman, D. (2001). *Tecnologia Del Concreto Y Del Mortero*. Bogotá:
- Bhandar. Simeon Cañas, J. (2005). *Densidad, Densidad Relativa (Gravedad Específica) Y Absorción*. El Salvador: Universidad Centroamérica.
- Soto, I. M., & Escobedo, C. M. (2005). *Comportamiento mecanico de concreto fabricado con agregadosreciclados*. Mexico: UNAM.
- Tafhurt, L. E. (2013). *Utilizacion De Agregado Grueso De Concreto Reciclado En Elementos Estructurales De Concreto Reforzado*. Bogotá: Escuela Colombiana De Ingenieria "Julio Garavito".
- Urresti, D. (23 de MAYO de 2014). Gobierno intervino cinco canteras ilegales de material de construcción en San Bartolo. (GESTION, Entrevistado)