# VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES ELASTICAS DEL CONCRETO TRASLUCIDO ELABORADO A PARTIR DE UN ACRÍLICO (POLI EPÓXIDO) COMPARADAS CON EL CONCRETO CONVENCIONAL DE 3000 PSI

# VARIATION OF CONCRETE ELASTIC PROPERTIES TRANSLUCENT MADE FROM AN ACRYLIC (POLI EPOXY) COMPARED WITH CONVENTIONAL CONCRETE 3000 PSI

Andrés Felipe Cetina Fajardo & Oscar David Simbaqueva Vargas
[1]Ingeniero Civil, Universidad La Gran Colombia, *Colombia, acetinafajardo@gmail.com*
[2]Ingeniero Civil, Universidad La Gran Colombia, *Colombia, soscardavid@gmail.com*

***Resumen–*** *Esta es una investigación de tipo cuantitativo y comparativo , en donde se analizan las propiedades elásticas (módulo de Young y Polisón) del concreto Translucido y el concreto convencional , en la cual se analizó el comportamiento de un nuevo material basado en resinas poliéster , en el cual se determinaron los módulos de Young y Poisson en donde se compararon con el concreto convencional y se determinó cual fue su variación en ambos módulos, en la cual el módulo de Young tiene variaciones entre el 4,37 % y el módulo de Poisson tiene variaciones entre el 27 % , de la cual determinamos sus posibles usos en la construcción.*

***Palabras clave–****Modulo de Young, es una propiedad de los materiales en la cual nos indica cuanto puede resistir y deformarse un material sin tener que llegar a su límite elástico; Modulo de Poisson es al análisis del comportamiento de una materia con respecto a sus deformaciones verticales y horizontales, en el cual se analizan como se deforma un material con respecto a la carga con la que esté trabajando.*

***Abstract–*** *This is a quantitative research and comparative type , where the elastic properties ( Young's modulus and Bustle ) of translucent concrete and conventional concrete , in which the behavior of a new material based on polyester resins was analyzed analyzed in the which the Young's moduli and Poisson where they were compared with conventional concrete and which was determined was their variation in both modules , in which the Young's modulus has variations between 4.37% and Poisson's ratio were determined has variations from 27 % , which determine its possible uses in construction.*

***Keywords--*** *Young's modulus is a property of materials which indicates how we can resist and deform a material without having to reach its elastic limit; Poisson module is the analysis of the behavior of a material with respect to its vertical and horizontal deformations, which are analyzed as a material deforms with respect to the load with which you are working.*

## I. INTRODUCCIÓN
(Análisis del concreto Translucido)

El análisis de los nuevos materiales y el concreto que es utilizado en las construcciones civiles de nuestra ciudad, y del resto de construcciones del país es vital importancia, su comportamiento mecánico y las propiedades que poseen para dar la garantía que cada uno de los proyectos que se realicen, de tal manera que el diseño de las estructuras está basado en la resistencia de los materiales que la componen, todo esto complementado con los requerimientos dados por la norma NSR-10.

De esta manera se llevó a cabo un análisis detallado del comportamiento Elástico del Concreto Translucido para determinar qué tipo de uso en la construcción se le puede aplicar , en donde se determinaran propiedades del Concreto como lo el Modulo de Young y la relación de Poisson bajo distintos tipos de variables tales como el tipo de curado y la edad de estos mismos.

*Objetivos del estudio*. Comparar las propiedades elásticas de un concreto translúcido con las de un concreto tradicional de 3000 PSI.

*Procedimientos usados*. Los materiales usados en este análisis para el Concreto Translucido fueron el vidrio molido, resina poliéster, Cao-cobalto y mek y para el Concreto Convencional fueron el agua, cemento portland, agregado grueso y fino. El análisis se realiza en la cuidad de Bogotá, en los laboratorios de materiales de la Universidad la Gran Colombia en el cual su análisis duro 2 años, después de su estudio de las propiedades mecánicas realizados en estudios anteriores, en el cual se realizaron los ensayos necesarios principalmente basados en la Norma Técnica Colombia NTC y la Norma Sismo-Resistente NSR-10.

## II. METODOLOGÍA

La investigación aplicada en este trabajo de tesis es cuantitativa, debido a que cuenta con variables Numéricas como lo son el módulo de Young y Poisson ya que se es necesaria la medición Experimental para la consecución de la información y así aseverar o rechazar la hipótesis de la presente investigación. En la cual a cada uno de los materiales se les realizo pruebas de Compresión, pruebas para determinar el módulo de Young y los ensayos con los deformimetros para obtener la relación de Poisson.

*A. Diseño (tipo de investigación).* La investigación que se llevó a cabo es de tipo comparativo entre los dos tipos de concreto, los cuales serán sometidas a ensayos de elásticos como lo son los módulos de Poisson y el módulo de Young en el laboratorio, donde se observaran las posibles variaciones elásticas entre un concreto con cemento portland y un concreto traslucido.

*B. Población*. La población que se maneja son la de los especímenes de concreto, de la cual se obtiene dos muestras la primera el concreto convencional de 3000 Psi y la segunda son los especímenes de concreto traslucido

*C. Entorno*. El estudio se realizó en Colombia, en el departamento de Cundinamarca, Bogotá, en la Universidad la Gran Colombia.

*Intervenciones*. Las técnicas utilizadas en esta intervención están basadas principalmente en la Norma Sismo-resistente NSR-10 y las practicas avaladas por la Norma Técnica Colombiana como lo son la ntc-174 que establece los requisitos de gradación de los agregados, ntc-673 que establece los ensayos de compresión del concreto y la ntc-4025 que se usa para determinar el módulo de elasticidad y la relación de Poisson en concretos a compresión.

$$v = -\frac{\varepsilon_{trans}}{\varepsilon_{long}} \qquad (1)$$

$$Ec = \sqrt{4700f'c} \qquad (2)$$

*E. Análisis estadístico*. Se utiliza métodos estadísticos de tipo inferencial o inductivo en el cual buscamos generalizar las características de nuestra muestra representativa, utilizando estadísticas muéstrales para obtener las características de los concretos y los parámetro de ellos.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *A. RESULTADOS DE COMPRESIÓN*

Se muestran los resultados de las pruebas Realizadas al concreto así como la evolución de la resistencia a diferentes edades de especímenes cilíndricos de concreto sometidos a ensayos de compresión simple.

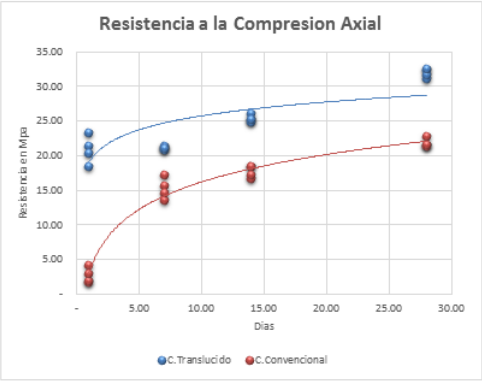


Fig 1. *Resistencia a compresión vs días del concreto translucido (CT) y el concreto convencional (CV) de 3000 psi (21 Mpa)*

*Resultados* De la gráfica anterior se evidencia que el valor de la resistencia a la compresión para concretos convencionales de 21 Mpa está entre los 18 Mpa y los 22 Mpa teniendo una variación de hasta un 10 %, para una edad de 28 días, siendo así una diferencia pequeña, de la cual se ve que tuvo una resistencia similar a la resistencia de diseño, sin embargo a medida que la edad de los especímenes aumenta, su resistencia toma características similares ya que se encontró una diferencia a los 28 días está entre los 20 Mpa y los 23 Mpa siendo así una variación de tan solo un 11 %.

De la gráfica anterior se evidencia que el valor de la resistencia a la compresión para concretos Translucidos con una resistencia de 21 Mpa hasta 28 Mpa teniendo una variación de hasta un 6 %, para una edad de 28 días, siendo así una diferencia pequeña, de la cual se ve que tuvo una resistencia similar a la resistencia de diseño, sin embargo los especímenes son de fraguado rápido por lo cual el Concreto Translucido demuestra que sus características de resistencia son altas a edades cortas.

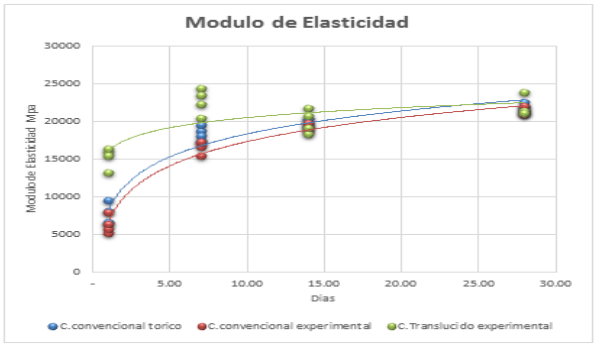


Fig. 2. *Módulo de elasticidad Vs Días del concreto Traslucido vs el concreto convencional de 3000 Psi (21 Mpa)*

En la gráfica anterior se puede evidenciar que la mayoría de las muestras tienen un valor de módulo de elasticidad de más de los 21000 Mpa, sin embargo la el 83% de las muestras tiende al aumento del módulo de elasticidad a medida que aumenta su edad de curado, sin importar su tipo de curado, el Concreto Translucido evidencia que tiene un módulo de elasticidad alto a edades tempranas debido a que es un polímero y su resistencia es mayor que la del Concreto Convencional. No obstante el Modulo de Elasticidad del translucido está por encima de los 22.000 Mpa lo cual nos permite decir que el modulo es tiene una rango aceptable para concretos.

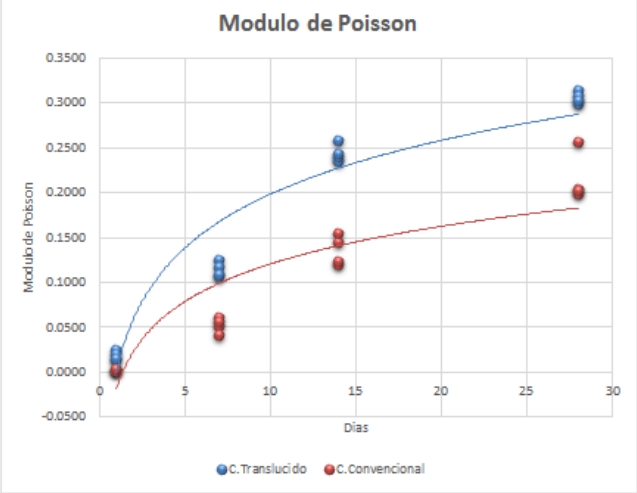


Fig. 3. *Módulo de Poisson Vs días del concreto Traslucido y el concreto convencional de 3000 Psi (21 Mpa)*

Como se evidencia en la gráfica los valores de la relación de Poisson para Concreto convencional que oscilan en el día 28 entre 0.192 y 0.201 teniendo así una variación del 5% entre ellos, lo cual es lo que se espera sabiéndose que se tienen concretos diseñados para la misma resistencia, y para lo cual se esperaba que los concretos curados a inmersión predominaran en su homogeneidad , y así mismo que las muestras de Concreto Translucido oscilan en el día 28 entre los 0.29 y 0.32 tienen así una variación del 9% el cual lo hace muy variable para su diseño y su módulo de Poisson es muy alto el cual se evidencia que es un material de grandes deformaciones .

Las muestras dan evidencia que el comportamiento de las probetas de concreto traslucido tienen una deformación alta, tanto como vertical y horizontal de la cual se tiene como evidencia módulos de Poisson cercanos a valores de 0,33 lo cual indica que el materia se deforma en cantidades más grande horizontalmente con respecto a las verticales pero igual manteniendo una tendencia similar.

Del concreto convencional se ve un comportamiento estándar en la cual no superó los valores 0,20 que establece la norma a los 28 días de edad siendo completamente funcional.

## IV. CONCLUSIONES

- Se compara las propiedades elásticas (módulo de Young y Poisson) para concreto convencional y concreto translucido de 3000 PSI (21 Mpa), obteniendo resultados para el módulo de Young en edades tempranas (7 días) rangos de 15000 Mpa y 20000 Mpa respectivamente, de igual manera en edades maduras (28 días) rangos de 22000 Mpa y 23000 Mpa, así mismo para el módulo de Poisson rangos a edades tempranas (7 días) entre 0,10 y 0,16 y a edades maduras (28 días) 0,19 y 0,27 respectivamente.

- Se determina la variación en porcentaje de los módulos de Young entre el concreto convencional y el concreto translucido del 4,34%, así mismo la variación en porcentaje del módulo de Poisson entre el concreto convencional y el concreto translucido del 29,62%.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento en especial a Dios que a sido nuestro motor principal en este procesa, a nuestras familias y a las personas que hicieron posible esta investigación como Lic. Bibiana Gómez Salgado y el Ing. Alfonso Amezquita Nieto

## REFERENCIAS

### BIBLIOGRAFÍA

[1] BENDER Joel y HELLERSTEIN,Jonathan P, Vidri, Ceramica y materiales a Fines.

[2] GONZÁLEZ CUEVAS, Óscar, Aspectos fundamentales del concreto reforzado, cuarta edición

[3] Pg.

MONTILLA HOYOS Ary Alain, Medellín,2012,Tesis concreto translucido de la luz visible atravez de morteros con fluorita como agregado fino., 2012, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de minas, Pg 18-19.

[4] TRIVIÑO TRIVIÑO, Miguel Ángel, Trabajo de diplomada arquitectura interior, Pontificia Universidad Javeriana, Pg. 28