



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Propiedades de un concreto translucido a base de fibra  
de vidrio y aditivos para reemplazar el concreto  
tradicional en las viviendas peruanas, Lima-2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORA:**

Valdiviezo Calero, Karín Yiré Belén (ORCID: 0000-0002-6447-071X)

**ASESOR:**

Mg. Ing. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Análisis Sísmico y Estructural.

**LIMA - PERÚ**

**2020**

### **Dedicatoria**

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados. A mis padres Karin y Elvis, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en una profesional.

### **Agradecimiento**

Agradecido con Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por demostrarme siempre su cariño, esfuerzo y apoyo incondicional en todo momento. A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi enamorado Mirko por acompañarme en este recorrido de mi investigación y ser mi soporte en momentos de difíciles.

## Índice De Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	35
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	35
3.2. Variables y operacionalización.....	36
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	37
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.5. Procedimiento.....	43
3.6. Métodos de análisis de datos.....	44
3.7. Aspectos éticos.....	46
IV. RESULTADOS.....	47
V. DISCUSIÓN	
VI. CONCLUSIONES	
VII. RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Cuadro Comparativo de Concreto Translúcido Manual y Litracon.....	21
Tabla 2. Tabla de Resistencias.....	27
Tabla 3. Propiedades Físicas de la Fibra de Vidrio.....	30
Tabla 4. Propiedades Físicas de la Fluorita.....	31
Tabla 5. Propiedades Físicas del Agua.....	32
Tabla 6. Materiales del Concreto Translúcido.....	37
Tabla 7. Cantidad de Probetas.....	38
Tabla 8. Procedimiento de la Investigación.....	43
Tabla 9. Procesos y Descripción de los ensayos.....	45
Tabla 10. Granulometría del Agregado Fino.....	50
Tabla 11. Granulometría del Agregado Grueso.....	52
Tabla 12. Granulometría Aditivo – Fluorita.....	54
Tabla 13. Diseño de Mezcla de Concreto Tradicional (210kg/cm <sup>2</sup> ).....	56
Tabla 14. Proporción de la Mezcla del Concreto Tradicional (210 kg/cm <sup>2</sup> ).....	56
Tabla 15. Diseño de Mezcla de Concreto Translúcido.....	56
Tabla 16. Proporción de la Mezcla de Concreto Translúcido.....	57
Tabla 17. Proceso de Mezcla al Concreto Translúcido.....	57
Tabla 18. Porcentaje de Reflexión de las muestras a los 7 días del Concreto Tradicional.....	60
Tabla 19. Porcentaje de Reflexión de las muestras a los 7 días del Concreto Translúcido.....	60
Tabla 20. Porcentaje de Reflexión de las muestras a los 14 días del Concreto Tradicional.....	62
Tabla 21. Porcentaje de Reflexión de las muestras a los 14 días del Concreto	

Translúcido.....	62
Tabla 22. Porcentaje de Reflexión de las muestras a los 28 días del Concreto Tradicional.....	64
Tabla 23. Porcentaje de Reflexión de las muestras a los 28 días del Concreto Translúcido.....	64
Tabla 24. Porcentaje de Absorción de las muestras a los 7 días del Concreto Tradicional.....	66
Tabla 25. Porcentaje de Absorción de las muestras a los 7 días del Concreto Translúcido.....	66
Tabla 26. Porcentaje de Absorción de las muestras a los 14 días del Concreto Tradicional.....	68
Tabla 27. Porcentaje de Absorción de las muestras a los 14 días del Concreto Translúcido.....	68
Tabla 28. Porcentaje de Absorción de las muestras a los 28 días del Concreto Tradicional.....	70
Tabla 29. Porcentaje de Absorción de las muestras a los 28 días del Concreto Translúcido.....	70
Tabla 30. Porcentaje de Transmitancia de las muestras a los 7 días del Concreto Tradicional.....	72
Tabla 31. Porcentaje de Transmitancia de las muestras a los 7 días del Concreto Translúcido.....	72
Tabla 32. Porcentaje de Transmitancia de las muestras a los 14 días del Concreto Tradicional.....	74
Tabla 33. Porcentaje de Transmitancia de las muestras a los 14 días del Concreto Translúcido.....	74
Tabla 34. Porcentaje de Transmitancia de las muestras a los 28 días del Concreto Tradicional.....	76
Tabla 35. Porcentaje de Transmitancia de las muestras a los 28 días del Concreto Translúcido.....	76
Tabla 36. Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional a los 7 días.....	78
Tabla 37. Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Translúcido a los 7 días.....	78

Tabla 38. Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional a los 14 días.....	80
Tabla 39. Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Translúcido a los 14 días.....	80
Tabla 40. Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional a los 28 días.....	82
Tabla 41. Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Translúcido a los 28 días.....	82

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Prototipo de Concreto Translúcido.....	10
Figura 2. Muros de Concreto Translúcido.....	11
Figura 3. Diseño arquitectónico del Concreto Translúcido.....	12
Figura 4. Reflexión de Luz.....	13
Figura 5. Absorción de Luz.....	13
Figura 6. Transmitancia de Luz.....	14
Figura 7. Características del Concreto Translúcido.....	15
Figura 8. Modulación del Concreto Translúcido.....	16
Figura 9. Forma del Concreto Translúcido.....	17
Figura 10. Continuidad del Concreto Translúcido.....	17
Figura 11. Propiedades Lumínicas.....	18
Figura 12. Transmitancia Lumínica.....	18
Figura 13. Reflectancia.....	19
Figura 14. Concreto Translúcido Manual.....	20
Figura 15. LitraCon.....	20
Figura 16. Concreto Translúcido Ilum.....	22
Figura 17. Concreto Translúcido Colombiano.....	23
Figura 18. Concreto Translúcido Lucem.....	24
Figura 19. Agregado Grueso.....	25
Figura 20. Agregado Fino.....	26
Figura 21. Cemento Blanco.....	28
Figura 22. Espinerette.....	29
Figura 23. Estructura Molecular de las Fibras.....	29

Figura 24. Fibra de Vidrio.....	30
Figura 25. Propiedades de la Fluorita.....	31
Figura 26. Fluorita.....	31
Figura 27. Propiedades del Agua.....	32
Figura 28. Agua.....	32
Figura 29. Instrumentos de Recolección de Datos.....	41
Figura 30. Mapa de Lima Metropolitana.....	47
Figura 31. Mapa Político del Perú.....	47
Figura 32. Mapa de Provincias y Distrito de Lima Metropolitana.....	48
Figura 33. Ubicación Lima Metropolitana.....	48
Figura 34. Mapa Geográfico de Lima Metropolitana.....	49
Figura 35. Granulometría Del Agregado Fino.....	50
Figura 36. Granulometría Del Agregado Grueso.....	52
Figura 37. Granulometría Del Aditivo – Fluorita.....	54
Figura 38. Comparación de Reflexión del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días.....	60
Figura 39. Comparación de Reflexión del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días.....	62
Figura 40. Comparación de Reflexión del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días.....	64
Figura 41. Comparación de Absorción del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días.....	66
Figura 42. Comparación de Absorción del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días.....	68
Figura 43. Comparación de Absorción del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días.....	70
Figura 44. Comparación de Transmitancia del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días.....	72
Figura 45. Comparación de Transmitancia del Concreto Tradicional y Concreto	

Translúcido a los 14 días.....	74
Figura 46. Comparación de Transmitancia del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días.....	76
Figura 47. Comparación de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días.....	78
Figura 48. Comparación de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días.....	80
Figura 49. Comparación de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días.....	82
Gráfico 1. Enfoque de la Investigación.....	34
Gráfico 2. Observación.....	39
Gráfico 3. Tipos de Observación.....	40
Gráfico 4. Granulometría de Agregado Fino.....	51
Gráfico 5. Granulometría de Agregado Grueso.....	53
Gráfico 6. Granulometría Aditivo – Fluorita.....	55
Gráfico 7. Granulometría de Fibra de Vidrio.....	57
Gráfico 8. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Reflexión a los 7 días.....	61
Gráfico 9. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Reflexión a los 14 días.....	63
Gráfico 10. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Reflexión a los 28 días.....	65
Gráfico 11. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Absorción a los 7 días.....	67
Gráfico 12. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Absorción a los 14 días.....	69
Gráfico 13. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Absorción a los 28 días.....	71
Gráfico 14. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Transmitancia a los 7 días.....	73
Gráfico 15. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en	

Porcentaje de Transmitancia a los 14 días.....	75
Gráfico 16. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Transmitancia a los 14 días.....	77
Gráfico 17. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Resistencia a la Compresión a los 7 días.....	79
Gráfico 18. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Resistencia a la Compresión a los 14 días.....	81
Gráfico 19. Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Resistencia a la Compresión a los 28 días.....	83

## Resumen

El presente informe detallado de esta investigación tuvo como objetivo general evaluar la influencia de las propiedades de un concreto translúcido a base de fibra de vidrio y aditivos al reemplazar el concreto tradicional cuya finalidad era que el concreto translúcido pueda brindar una reflexión, absorción y transmitancia adecuada para que se pueda cumplir con los beneficios dados, muy aparte de brindar iluminación natural cumplió con los parámetros de un concreto tradicional  $210\text{kg/cm}^2$ . En esta investigación se usó el método experimental siendo aplicada ya que se utilizó conocimientos científicos y tecnológicos sobre el uso del concreto translúcido y teniendo un nivel descriptivo ya que sus resultados obtenidos en el laboratorio se analizaron correspondientemente con tablas, gráficos, figuras e interpretaciones. Como conclusión los resultados obtenidos en esta investigación sobre el concreto translúcido son muy favorables a pesar que no se pudo cumplir con los porcentajes a comparación de los aportes de otros investigadores, pero si será de mucha utilidad para la construcción por su alta resistencia, durabilidad, fácil de pigmentar, no necesitará mucho acabado ni mantenimiento, ayudará a cuidar el medio ambiente y sobre todo brindará iluminación a las viviendas, para ahorrar energía eléctrica o que no cuente con ella.

Palabras claves: Concreto translúcido, reflexión, absorción, transmitancia.

## **Abstract**

The present detailed report of this investigation had as general objective to evaluate the influence of the properties of a translucent concrete based on fiberglass and additives when replacing the traditional concrete whose purpose was that the translucent concrete can provide adequate reflection, absorption and transmittance So that the benefits given can be met, apart from providing natural lighting, it met the parameters of a traditional 210kg / cm<sup>2</sup> concrete. In this research, the experimental method was used, being applied since scientific and technological knowledge was used on the use of translucent concrete and having a descriptive level since its results obtained in the laboratory were correspondingly analyzed with tables, graphs, figures and interpretations. In conclusion, the results obtained in this research on translucent concrete are very favorable despite the fact that the percentages could not be met compared to the contributions of other researchers, but it will be very useful for construction due to its high strength, durability, easy to pigment, it will not need much finishing or maintenance, it will help take care of the environment and above all it will provide lighting to homes, to save electricity or not have it.

**Keywords:** Translucent concrete, reflection, absorption, transmittance.



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad del Perú, las edificaciones construidas usan luz artificial tanto de día como de noche ya que los espacios internos no tienen buena iluminación natural y eso da motivo a un alto consumo de energía eléctrica ya que para vivir necesitan energía y el uso de ella hace que incremente la necesidad de utilizar recursos (naturales), esto hace que se produzca una escasez de materias (primas) y como sabemos la mayoría no se renuevan <sup>1</sup>

Para disminuir el uso de los recursos (naturales) podemos hacer que la luz natural tenga un aumento en su consumo para ello tenemos diferentes alternativas con materiales que permitirán el acceso a la luz completamente, pero sin sustituir totalmente a materiales de construcción tradicional, tiene que escogerse materiales que proporcionen resistencia, rigidez (estructural) y elementos translucido, que den accesibilidad para transmitir luz natural para los espacios que se necesitan <sup>2</sup>

El material que más uso se da en una construcción es el concreto cuya propiedades se encuentra en el ACI, en cambio no se encuentra un concreto translucido, si este concreto estuviera en el ACI contribuiría a disminuir el consumo de la luz artificial <sup>3</sup>; se desarrollaron 3 líneas de investigación referente a este tema: Reemplazar el cemento portland por un cemento polimérico translucido las demás líneas están más referidas al agregado de materiales que puedan brindar una transmisión de onda electromagnética si están en el intervalo de luz visible, según datos recopilados tenemos que los mejores resultados fueron con agregados de fibra óptica <sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> (SALAZAR, Wilmer, 2017 pág. 61)

<sup>2</sup> (FARBIARZ, Jon., 2016 págs. 20-23)

<sup>3</sup> (GUTIERREZ, Joel; GALVAN , Sergio; LANDA, Guillermo., 2015 pág. 33)

<sup>4</sup> (MOHAMED, Naun., 2017 pág. 651)

Algunos trabajos se limitan en presentar la cantidad de porcentaje que sale en la evaluación de la transmitancia o el aspecto mecánico (comportamiento) bajo carga de tensiones de compresión, tampoco reportando la absorción, concentración absorbente, reflexión, coeficiente de su extinción y espesor de su muestra poniéndose difícil a la hora de compararlo directamente con un material modificado con propiedades ópticas. <sup>5</sup>

Nos encontramos en un avance económico y tecnológico, por lo que la tecnología del concreto ayudará con la disminución de la contaminación ambiental y a la vez tener una mayor resistencia; para eso queremos lograr el uso de la luz natural es por ello que proponemos un concreto translucido a base de materiales que nos puedan permitir el paso de la luz sin dejar atrás también que nos aporte una resistencia y rigidez estructural al igual o mejor que un concreto tradicional.<sup>6</sup>

## **Formulación del problema**

### **Problema General**

¿De qué manera las propiedades de un concreto translucido a base de fibra de vidrio y aditivos influirán al reemplazar el concreto tradicional?

### **Problemas Específicos**

¿Cómo influirá la reflexión de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido?

¿Cómo influirá la absorción de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido?

¿Cómo influirá la transmitancia de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido?

¿Cómo influirá la fibra de vidrio y aditivos en los costos del concreto translucido?

---

<sup>5</sup> (HURBULT, Carl, 2017 pág. 279)

<sup>6</sup> (CCASNISLLA, Uriel, 2015 págs. 5-6; CALIXTO Silva, Ricardo, 2015)

## **Justificación**

*Justificación Teórica:* En este aspecto, este proyecto pretende desarrollar materiales innovadores para el sistema constructivo del Perú, como una alternativa más a lo que ya existe.

*Justificación Práctica:* Se espera que esta propuesta de un nuevo concreto translucido dé como resultado ser un material más liviano que el concreto tradicional, además que la resistencia sea mejor o igual al actual; tenemos como característica especial e innovadora la de ser translucido, esto permitiría eliminar el enlucido y la pintura en la mamposterías esto dar como consecuencia disminuir los costos en acabados, se espera que tenga un 100% de impermeabilidad, resistencia al ataque de sales y sobre todo que soporte temperaturas altas sin deformarse.

*Justificación Metodológica:* Este tipo de proyecto motivará a los profesionales a considerar nuestras propuestas de diseño, estas características hacen que este proyecto de investigación sea único en el Perú. Este elemento presenta varias características relacionadas con aspectos técnicos y económicos; entre los aspectos técnicos: su alta resistencia, su aspecto uniforme, durabilidad, capacidad de adquirir altas resistencias en muy corto tiempo y sobre todo la propiedad de dejar pasar la luz.

*Justificación Económica:* Disminuye los gastos de energía eléctrica, haciendo que las viviendas utilicen la iluminación natural, se puede disponer de diferentes acabados, para habitaciones exteriores e interiores, sobre todo que puede adaptarse a las necesidades del comprador.

## **Objetivo General**

Evaluar la influencia de las propiedades de un concreto translucido a base de fibra de vidrio y aditivos al reemplazar el concreto tradicional.

## **Objetivos Específicos**

Determinar la influencia de la reflexión de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido.

Determinar la influencia de la absorción de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido.

Determinar la influencia de la transmitancia de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido.

Determinar la influencia de la fibra de vidrio y aditivos en los costos del concreto translucido.

## **Hipótesis General**

Al elaborar un concreto translucido con materiales que tengan la propiedad de traslucidez, alta resistencia a la comprensión, mejores propiedades mecánicas y una tenga un buen acabado estético como las de fibras de vidrio y aditivos se determinó que esta combinación de materiales cumple con todos los parámetros necesarios para ser utilizados en construcción.

## **Hipótesis Específicas**

La reflexión de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido mejorará la iluminación en todo su ámbito y la longitud de la onda de la luz blanca.

La absorción de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido ayudará a tener mayor capacidad de absorción de luz por una de las caras y reflejarlas a la cara opuesta de nuestra muestra.

La transmitancia de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido mejorará la intensidad transmitida reflejada a la cara opuesta.

La fibra de vidrio y aditivos disminuirá los costos del concreto translucido ya que gracias a ellos no se necesitará mucho acabo, ni mantenimientos.

## II. MARCO TEÓRICO

**HOYOS Montilla, Ary Alain (2015)** en su tesis con el Título **“Concreto Translúcido Transmisión De Luz Visible A Través De Morteros Con Fluorita Como Agregado Fino”**. Universidad Nacional de Colombia, cuyo **Objetivo** es sustituir los materiales convencionales de un concreto por propiedades ópticas y de vidrio que contribuyan dejar de consumir la luz (artificial). Para su **desarrollo** con base al estudio de la luz, quería reforzar la teoría del transmitir la luz con la ayuda de un sólido constituido más un material compuesto, esto quiere decir, de un sólido con propiedades ópticas variables, tenemos el caso de concretos que son representados por un sólido compuesto con cemento y agregados, de esa manera se podrá demostrar el comportamiento haz de la luz cuando atraviesa el sólido de los diversos materiales por los que están compuestos. Como **Conclusión** nos dice que para lograr transmitir la luz se debe agregar tamaños grandes de agregado de fluorita y cemento blanco, siempre que nos de garantía de relación entre cemento y agregado óptimo.<sup>7</sup>

**AGUAS Barreno, Jaime Rodrigo (2016)** en su tesis con el Título **“Hormigón Translucido Con Fibra De Vidrio Y Cuarzo”**. Universidad de las Fuerzas Armadas – Sangolquí; tiene como **Objetivo** que el hormigón permita transferir la luz y de paso se pueda dar aplicación de mampostería en las diferentes construcciones que se da en el Ecuador con materiales compuestos por cuarzo, agua, cemento blanco, sílice y fibras nylon; como segunda opción se pueda reemplazar el cemento blanco por resina. **Desarrolló** una manera para reducir los impactos contaminantes, por un uso excesivo de los recursos físicos, es la de crear elementos que ayudarán como elaborar un concreto translucido que permita el acceso de la luz por ello que, entre luz natural, utilizando materiales innovadores con la fibra de vidrio y las fibras de nylon, sin dejar atrás que también aporte la resistencia contribuyendo a mantener o mejorar las características de consistencia de las edificaciones. Nos da como **Conclusión** que su hormigón dará alta resistencia, durabilidad, un aspecto uniforme, fácil de pigmentar y sobre todo podrá ayudar a disminuir los gastos de luz artificial.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> (HOYOS Montilla, Ary, 2015 págs. 15-27)

<sup>8</sup> (AGUAS, Jaime, 2016 págs. 80-90)

**CRUZ MARTÍNEZ, BOSCH (2017)** su tesis con el **Título “Hormigón Traslucido Con Fibra Óptica”**. Universidad Politécnica de Valencia -Ecuador; Brinda como **Objetivo** estudiar minuciosamente sus características y que composición tiene el concreto translucido ayudaría a fabricarla. En su **desarrollo** surge una necesidad de poder fabricar este elemento para poder llegar realizar paneles prefabricados, ya que presenta un problema a la hora de poder realizar un encofrado. Como **Conclusión** nos dice que estudio dosificaciones de varios tipos de fibras ópticas y también verificó que influencias brindan estas fibras a ponerla en obra.<sup>9</sup>

**MORALES RENTEIRA, PAOLA MARISELA Y ESPINOLA PULS, ZYANYA (2018)** en su tesis tiene como **Título “Concreto Traslucido Como Material Innovador, Sustentable Y Estético”**. Universidad Autónoma de Guadalajara-México; Tiene como **Objetivo** dar a demostrar que el concreto translucido puede ser utilizado en construcciones al igual también aportar a la sociedad los diferentes tipos de concreto que existen y demostrar que pueden hacer variedades de diseño en sus hogares a través de un concreto translucido. En el **desarrollo** implementará materiales y herramientas muy importantes para sacar al relieve la fabricación de un nuevo concreto, ya que hay muy pocas opciones de concreto para realizar obras, lo cual produce una mínima posibilidad de jugar con factores que están a su alrededor y que no llegue a existir una variación en el diseño. Da como **Conclusión** que su proyecto brindado tiene un método accesible, resistente, duradero y que permite la entrada de luz para dar reducción al uso de luz artificial.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> (CRUZ Martinez, Bosh, 2017 págs. 8-15)

<sup>10</sup> (MORALES Renteira, Paola; ESPINOLA Puls, Zyanya, 2018 págs. 3-16)

**CALIXTO Silva, Ricardo Armando (2015)** su tesis con el **Título “Estado Del Arte Del Concreto Para Optimizar Su Eficiencia Con El Uso De Aditivos”**. Universidad Nacional de Ingeniería – Lima; Tiene como **Objetivo** hacer énfasis en los diseños de mezcla del concreto con el uso de aditivos para mejorar el concreto en sus diferentes elaboraciones que existe. En su **desarrollo** nos dice que el Perú es un país que tiene un alto grado de sismicidad especificando las tres regiones y cada una de sus carencias y problemáticas que presenta; el concreto que ellos elaboraron tiene un rol que determinante que es un material indispensable por su versatilidad la que permite desarrollarse en diferentes tipos de formas estructurales, así de igual forma para los climas diversos y las condiciones geográficas, su motivo de este proyecto es ofrecer al usuario la máxima seguridad y que tenga el menos costo posible. **Conclusión** con este proyecto dado quieren dar motivación a que haya más investigación y creación de aditivos para que dé que de esta forma sus precios puedan ser más accesibles. <sup>11</sup>

**CASTILLO, Manuel (2017)** en su tesis con el **Título “Validación Del Concreto Translucido Para El Uso En Edificaciones Peruanas”**. Universidad Nacional de Trujillo; Da como **Objetivo** hacer una comparación del concreto tradicional con el concreto translucido; para si poder dar validación al concreto translucido. En su **desarrollo** realizará estudio de las características y composiciones que emitirá su concreto translucido para fabricarlo, lo cual se estudiará dosificaciones al tener diferentes tipos de fibra óptica, influencia que presentan estas fibras a la hora de ser puesta en una obra, dar posibilidad de diseñar un encofrado que permita ser industrializado. **Conclusión** nos dice que este material novedoso debería tener un sistema industrial para si poder dar un uso masivo; al darle uso nos dice que también da facilidades para ver apariciones de fisuras. <sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> (CALIXTO Silva, Ricardo, 2015 págs. 5-20)

<sup>12</sup> (CASTILLO, Manuel, 2017 págs. 13-27)

**AGUIRRE Chumacero, Jhonatan (2019)** en su tesis titulada *“Influencia Del Concreto Translucido En El Confort Lumínico De Un Polideportivo Vertical En La Esperanza, Trujillo”*. Universidad Privada Del Norte- Trujillo; Da como su **objetivo** es ver cómo influye el concreto translucido al aplicarlo en un polideportivo, también determinar estrategias de distribución, captación y transmisión de la luz que se condicionara para el confort lumínico. En su **desarrollo** vemos que nos brinda una propuesta arquitectónica que tiene estrategias para la captación, distribución y transmisión lumínica, detalla criterios para aplicar al diseño del concreto translucido para un polideportivo vertical, para que mejore sus condiciones lumínicas de las instalaciones del polideportivo que se encuentra en el distrito de la Esperanza. Tiene como **conclusión** que sí pudo lograr aplicar los criterios en el concreto translucido, influyendo en las estrategias del confort lumínico obteniendo forma, continuidad, modulación y tener elecciones para una propiedad lumínica del elemento; se logró saber cómo influye los criterios aplicativos en las estrategias transmisión, captación y distribución mediante la organización de indicadores en función de los criterios: elementos de captación, características del elemento, proporción de la ventana, forma, modulación, continuidad, características de superficies internas y propiedades lumínicas.<sup>13</sup>

**CRUZADO Marino, Niham (2016)** su tesis con el **Título** *“Properties of Translucent Concrete”*. Universidad De California; Tiene como **Objetivo** analizar todas las propiedades, características y composición que tiene el concreto translucido para brindar mejoras en su elaboración. En su **desarrollo** hace un estudio minucioso para encontrar mejores materiales y que sean más accesibles para su elaboración. Como **Conclusión** tiene que esta investigación más se basó en ver que aditivos son más adecuados para que su elaboración sea de menos costo.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> (AGUIRRE Chumacera, Jonatán, 2019 págs. 10-16)

<sup>14</sup> (CRUZADO, Niham, 2016 págs. 60-70)

**PAREDES Gálvez, Francisco (2017)** su tesis con el **Título “*Development and Application of Translucent Concrete*”**. Universidad De New York; Tiene como **Objetivo** demostrar cómo actúa el concreto translucido arquitectónicamente. En su **desarrollo** hace una detallada explicación de cómo es su aplicación, beneficios y que materiales compone esta mezcla. Como **Conclusión** nos dice que este material innovador tiene un gran beneficio ya que brinda mayor claridad en las habitaciones. <sup>15</sup>

**MONTES Gutiérrez, Federico (2019)** su tesis con el **Título “*Desing drives materials innovation*”**. Universidad del Sur De Los Ángeles; Tiene como **Objetivo** elaborar nuevos materiales innovadores. En su **desarrollo** quiere elaborar una nueva mezcla de concreto translucido que pueda brindar iluminación a los espacios que sean oscuros. Como **Conclusión** esta mezcla ayudará a iluminar más, disminuirá los acabados y tendrá un mejor aspecto. <sup>16</sup>

---

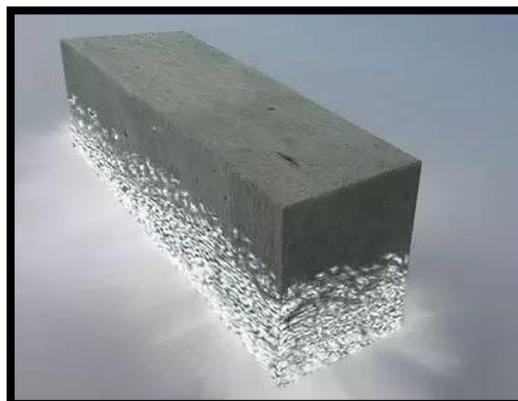
<sup>15</sup> (PAREDES Galvez, Francisco, 2017 págs. 40-53)

<sup>16</sup> (MONTES Gutierrez, Federico, 2019 págs. 91-99)

Como sabemos la base de toda esta idea del **concreto translúcido** comienzo por los investigadores Will Witig, Aron Losonczy y Bill Price en los años de 1999 hasta el 2005, al dar inicio a la búsqueda de materiales que adicionándolos a los materiales convencionales puedan dar la propiedad de ser translucidos. Los materiales desarrollados por estos investigadores fueron las fibras de vidrio, plástico y ópticas y como dijimos antes adicionándolos a los materiales convencionales, fueron ordenados de tal manera que exista una transmisión de luz de una cara a través del espesor del concreto.

En la revista colombiana de materiales, nos explica que la luz artificial tiene un uso excesivo y que brinda como solución el concreto translucido para utilizar más la luz natural, pero que a la vez también tengas las propiedades de un concreto convencional teniendo resistencia y rigidez estructural. Al igual que la revista encontramos el artículo de Sergio Galván que habla acerca de una invención de la fórmula para crear un nuevo tipo de concreto translucido que tiene como elemento importante al aglutinante, también encontramos fibras ópticas que básicamente pueden ser de vidrio o hilos de plástico, todo este sistema de comunicación tiene como objetivo que la luz pueda pasar a través del concreto. Poco a poco va llegando más interés al concreto translucido por parte de asociaciones científicas y eso permite que se genera nuevas formas de realizarlo para dar más accesibilidad a la sociedad. <sup>17</sup>

**Figura 1.** Prototipo de Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

---

<sup>17</sup> (MORALES Renteira, Paola; ESPINOLA Puls, Zyanya, 2018 págs. 45-53)

El **Concreto Translúcido** incluye aditivos, cemento y agregados que nos facilita que la luz pase, teniendo características mecánicas mayores a la de un concreto convencional. Permite realizar muros semi transparentes, mayor en resistencia y sobre todo su peso es menor que un cemento convencional.

Su estructura puede llegar permitir un porcentaje del 70% de accesibilidad para el ingreso de la luz, suficientemente capaz de ahorrar la energía eléctrica y permitiendo usar como acabo el yeso o la pintura obteniendo una gran disminución de las emisiones de gases del efecto invernadero. El concreto translúcido podría ser muy valioso para la elaboración de proyectos de construcción con ecología, esto podría ayudar a la moderar e inclusive la mitigación cuando se quiere transferir el calor.

El concreto translúcido ha dado un gran avance con las siguientes construcciones: plataformas marinas, escolleras, taludes ó presas en áreas costeras, al sumergirlo en agua los componentes no se llegan a deteriorar y tiene un 30% menos de peso. Para construcciones ubicadas en zonas de huracanes o sismos pueden ser utilizadas de la misma manera ya que ambos son quebradizos, no demuestran mucha resistencia en los terremotos y para huracanes presenta alta resistencia. <sup>18</sup>

**Figura 2.** Muros de Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

<sup>18</sup> (CALLISTER, Walter, 2015 págs. 19-22)

## Ventajas del concreto translucido

- Es 3 veces más resistente.
- Tiene un 100% de impermeabilidad.
- Suelen ser más ligeros.
- Llega a permitir un 70% del paso de la luz.
- Ayuda al ahorro de la energía eléctrica.
- Tiene un mayor confort.
- Se puede dar acabado con yeso o pintura.
- A los mismo que no se puede dar un acabado.
- Se puede realizar diferentes diseños arquitectónicos.
- Tiene resistencia al ataque de las sales.
- Soporta temperaturas muy altas.

## Desventajas del concreto translucido

- Tiene un costo de 15% al 20% más a los de un concreto tradicional.
- Al tener alta resistencia para destruirla será más dificultosa, así que para su demolición tiene un precio alto.
- Su desventaja más grande es que aún no es normada como un material estructural, eso se refiere a que aún no podría soportar cargas como las que recibe un concreto tradicional.
- Su uso solo es exclusivamente de diseño arquitectónico.
- Como es un nuevo material no se conoce mucha información en lo que es su elaboración o ubicación, eso conlleva a que la mano de obra sea más costosa<sup>19</sup>.

**Figura 3.** Diseño arquitectónico de Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

<sup>19</sup> (THE ECONOMIST, 2017 págs. 6-9)

## Parámetros Para Determinar La Capacidad Del Paso De La Luz

### Reflexión

Relación que existe entre la luz incidente y la intensidad de luz reflejada. El modelo experimental se presentará con la aplicación de fuentes de luz LED de alta eficacia directamente a la probeta, deberá dar una iluminación con igualdad para todo el ámbito y longitud de las ondas de luz (blanca).<sup>20</sup>

**Figura 4.** Reflexión de Luz



**Fuente:** Captación de Luz

### Absorción

Capacidad de absorción de luz por una de las caras y reflejarla a la cara opuesta de la probeta. Esta propiedad se medirá exponiendo la probeta a una luz directamente aplicada, a ciertas distancias y observando siluetas a través del concreto translucido.<sup>21</sup>

**Figura 5.** Absorción de Luz



**Fuente:** Captación de Luz

<sup>20</sup> (WERT, C; THOMSON, R, 2016 págs. 322-325)

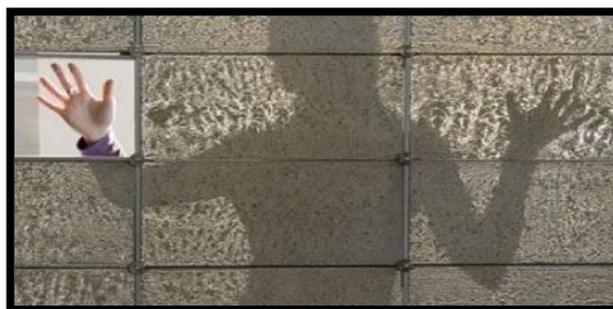
<sup>21</sup> (MONTGOMERY, Douglas, 2018 pág. 336)

## Transmitancia

Cuando la luz es transmitida al material es reflejada a la cara opuesta, a esto se le conoce como intensidad transmitida.

Esto nos indicará el porcentaje de luz que dejará pasar el concreto translucido a definidas distancias y que pueda ser visible, se puede ubicar las fibras de nylon transversalmente en las probetas. <sup>22</sup>

**Figura 6.** Transmitancia de Luz



**Fuente:** Captación de Luz

## Características del Concreto Translucido

Como una de sus características principales es “**translucidez**”, ya que contiene fibras de vidrio que hacen que la luz tome forma de pequeños círculos permitiendo que una de las caras pueda iluminar a la otra.

La **plasticidad**, es la que se depende si su aptitud e mayor o menor para poder rellenar totalmente sus juntas.

La **resistencia mecánica** se refiere a la capacidad del concreto en soportar todas las cargas y cuando sea aplicado no haya grietas o se pueda romper; varía dependiendo la clase de esfuerzo que se tratará. Para la resistencia a la compresión tiene 10 veces más que la resistencia a la atracción.

La **resistencia a compresión** es una de las propiedades más indicativas para sus componentes estructurales o portantes, su resistencia tiene que ser más elevada.

También entre sus características encontramos al **aislamiento térmico**, ya que puede soportar temperaturas altas.

---

<sup>22</sup> (ASOCRETO, 2016 pág. 24)

Se puede realizar estructuras portantes a base de concreto translúcido, porque al agregar a la mezcla la fibra óptica no afectaría la resistencia a compresión del concreto.

El **módulo de deformación** es una propiedad que influye en la suficiencia de la deformación en paredes frente a mínimas variaciones dimensionales.

La **homogeneidad** permite que el concreto tengan las mismas características en cualquier punto, esto se logra al realizar un buen amasado de todos los componentes.

La **densidad** viene siendo (la cantidad de peso) x (unidad de volumen), esto variaría según el tipo de agregados; depende de la densidad para saber si es ligero, ordinarios, pesados y de mayor a menor densidad.

Esta **porosidad** ayuda con el porcentaje de huecos en aquella mezcla, esto influirá en la resistencia, la densidad y la permeabilidad.

La **durabilidad** es una característica que nos permitirá saber cuándo va a resistir con el paso del tiempo.

La **permeabilidad** es la que nos indicará cuál será su capacidad para resistir la perforación de los líquidos o gases, la impermeabilidad tiene una función principal porque es resistente cuando hay ataques químicos en el concreto.

La **retracción del concreto en el secado** se debe a la pérdida de agua a la hora del secado, podría aparecer fisuras o grietas<sup>23</sup>.

**Figura 7.** Características del Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

<sup>23</sup> (WEISSKOPF, Victor, 2018 págs. 230-250)

## Criterios aplicativos del Concreto Translúcido

### Modulación

Para optimizar el uso del concreto translucido siempre se debe modular para el diseño de la envolvente, se tiene unidad modular las dimensiones de los paneles del concreto translucido, este criterio da compatibilidad con los diseños arquitectónicos en la parte de captación lumínica como por ejemplo un muro de cortina o unas paredes translucidas. En la actualidad en la comercialización de paneles las más vendidas son litracon, ilum y lucem; en litracon sus paneles son de 1.20 x 2.00m, en lucem sus paneles son de 1.50 x 0.50m y ILUM sus paneles son de 0.60 x 1.80 m.<sup>24</sup>

**Figura 8.** Modulación del Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

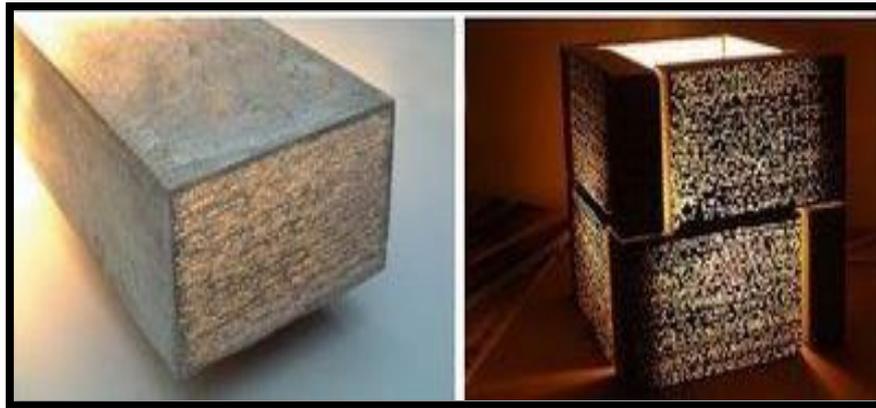
### Forma

Para modular las fachadas del concreto translucido necesita una configuración que determinará envolventes con formas octogonales, este criterio se beneficiará de la captación lumínica pues logrará generar superficies planas que garantizaran el aprovechamiento uniforme de la incidencia solar, el formato alargado que tiene los paneles de concreto translucido favorece mucho cuando se realiza un diseño de volúmenes regulares.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> (KITTEL, C, 2013 pág. 18)

<sup>25</sup> (The Concrete Society, 2011 pág. 13)

**Figura 9.** Forma del Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

### **Continuidad**

Hay continuidad en el uso de paneles de concreto translucido en fachadas, eso permitirá dar una mejora a la percepción lumínica interior que dará un beneficio en la transmisión lumínica, sobre todo dará una distribución uniforme de la luz dentro de cualquier espacio interior.

Nos recomienda hacer el uso de vanos continuos en una o más fachadas para tener mejor iluminación, de otro modo se podría generar contraste con poca calidad y alta iluminación. <sup>26</sup>

**Figura 10.** Continuidad del Concreto Translúcido



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

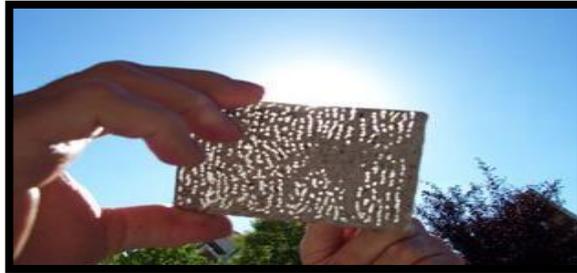
---

<sup>26</sup> (ASKELAND, Daniel, 2014 pág. 449)

## Propiedades Lumínicas

Estas propiedades lumínicas permitirán controlar la intensidad que posee la iluminación captada e transmitida hacia los espacios internos donde se haya utilizado este material, la transmitancia y la reflectancias lumínica son propiedades de este criterio.<sup>27</sup>

**Figura 11.** Propiedades Lumínicas

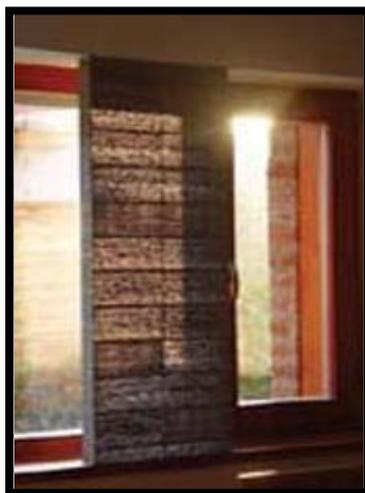


**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

## Transmitancia Lumínica

Esta propiedad es una de las más destacada del concreto translucido, es variable esta característica ya que está relacionada en la composición del panel del concreto translucido; con el aditivo ilum nos permitirá una transmisión lumínica del 80% dependiendo de que espeso sea el muro, tenemos datos cuanta transmitancia tiene los diferentes tipos de concreto translucidos, como por ejemplo: el concreto translucido colombiano tendría menos del 1% de transmitancia, litracon y lucem tendrían un 30% de transmitancia.<sup>28</sup>

**Figura 12.** Transmitancia Lumínica



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

<sup>27</sup> (CRUZ, Katy, 2018 pág. 30)

<sup>28</sup> (FLORSHEM, Shimrit, 2015 pág. 54)

## Reflectancia

Debido a la naturaleza el concreto translucido pétreo y tiene una textura rugosa ya que posee un valor de reflectancia que podría variar entre el 25 y 50% esto favorecería a que los rayos de luz puedan transmitirse de una manera difusa hacia los espacios interiores además absorbe la radiación uv, tenemos como ejemplo: el concreto litracon tiene 30% de reflectancia y este porcentaje que se obtiene ayudará a tener una mejor distribución en espacios interiores.<sup>29</sup>

**Figura 13.** Reflectancia



**Fuente:** Libro Concreto Translúcido

## Tipología de Concreto Translucido

### Concreto Translucido Manual

Tipo de concreto que tiene como capacidad que al ser sumergido en agua puede llegar hasta un 30% más liviano, es más estético que el concreto convencional, permite ahorrar en materiales de acabado ya que posee la misma utilidad.

Además, a este concreto se le puede incluir objetos, imágenes y luminarias, tiene una gran virtud que es ser translucido, incluso 2 metros de espesor.

Sus descubridores fueron Joel Sosa Gutiérrez y Sergio Omar Galván Cáceres, elaboraron el concreto translucido manual en el año 2005.

---

<sup>29</sup> (COELHO, Francisco, 2011 pág. 23)

Su fabricación es lo mismo que un concreto común, para ellos utilizaron cemento blanco, agregados gruesos, agregados finos, fibras de vidrio, agua y aditivos como el Iium que eso le brinda a la mezcla 15 veces más resistencia, puede ser sometido bajo agua, etc.<sup>30</sup>

**Figura 14.** Concreto Translucido Manual



**Fuente:** Libro Concreto Translucido Manual

### **LitraCon**

Su proceso es tradicional ya que tiene un arreglo tridimensional con las fibras ópticas o sino de fibras de vidrio. Tiene una desventaja al elaborar piezas, solo logran medir 30 x 60 cm, en cambio en el concreto anterior explicado puede llegar a más volúmenes.

Su descubridor fue Aron Losonczi, elaborando un material translucido se podría observar bellos juegos de luces y diferentes formas.

Para su producción hacen una composición de fibras ópticas se elaborarán bloques o paneles prefabricados, su combinación hace que resulte como fibra de cristal delgada entre los bloques y eso es lo que permite que se transfiera la luz a través del muro.<sup>31</sup>

**Figura 15.** LitraCon



**Fuente:** Libro LitraCon

<sup>30</sup> (JAEGER, D, 2019 pág. 40)

<sup>31</sup> (LOSONCZI, A, 2019 pág. 34)

## Cuadro comparativo de concreto translucido manual y LitraCon<sup>32</sup>

**Tabla 1.** Cuadro comparativo de concreto translucido manual y LitraCon.

<b>Concreto Translucido Manual</b>	<b>LitraCon</b>
Sus descubridores fueron Joel Sosa Gutiérrez y Sergio Omar Galván Cáceres	Su descubridor fue Aron Losonczy
Para su fabricación utilizaron: agregado fino, cemento blanco, fibras, aditivo "ilum" y agua.	Para su fabricación utilizaron: concreto tradicional y fibras ópticas.
Se puede adaptar a cualquier volumen que se desee.	Solo pueden medir 30 x 60 cm
Tiene una resistencia de 2500 a 4500 kg/cm <sup>2</sup>	Tiene una resistencia de 250 a 900 kg/cm <sup>2</sup>
Su peso volumétrico es 1900 a 2100 kg/m <sup>3</sup>	Su peso volumétrico es 2100 a 2400 kg/m <sup>3</sup>
Se puede transmitir hasta un 70% de luz	Se puede visualizar reflejos de siluetas de la otra cara
Tiene una resistencia final alcanzada en 7 días	Tiene una resistencia final alcanzada en 28 días

**Fuente:** Elaboración Propia

<sup>32</sup> (METROPOLITANA, 2016 págs. 17-23)

## Concreto Translúcido ilum

Este aditivo ayuda a lograr a mejorar las características mecánicas del concreto convencional, dando un resultado una mejor resistencia y sobre todo dando pase a la luz, este aditivo tiene propiedades lumínicas que hacen que el concreto translucido sea más estético.

El ilum es técnicamente un polimérico producido por una mezcla mineral de agregados finos, óxidos metálicos, agregados gruesos, polímeros que hace que tenga mejores propiedades mecánicas, da una transmitancia lumínica de hasta un 80%, haciendo que su resistencia a la compresión sea aproximadamente 4500 kg/cm<sup>2</sup>, resistencia a la flexión de 2.55 KN, una permeabilidad del 0.05%, una máxima deflexión de 1.55 mm, un 30% de ser más ligero que un concreto convencional y por último para elaborar paneles tiene un formato de 0.60 x 1.80m.<sup>33</sup>

**Figura 16.** Concreto Translucido Ilum



**Fuente:** Libro Concreto Translucido Ilum

---

<sup>33</sup> (PULIDO, Humberto, 2018 pág. 100)

## Concreto Translúcido Colombiano

En el 2013, Franco Pérez y Cruz investigaron un concreto translucido, pero no estructural que se le agrego metacolín y eso produce que incorpore criterios eco amigables ya que se usa fibras ópticas y vidrio reciclado. La fibra que utilizaron es un filamento de vidrio flexible de 2 a 125 micrones que permitirán dar paso a la luz natural, se dedujo que no es un concreto no estructural; en la evaluación de la transmitancia óptica resulto ser muy inferior dando un valor menor del 1%, por eso que da una recomendación que solo le den uso para diseños arquitectónicos.<sup>34</sup>

**Figura 17.** Concreto Translucido Colombiano



**Fuente:** Libro Concreto Translucido Colombiano

## Concreto Translúcido Lucem

En el 2018, Lucem desarrollo un diseño de concreto compuesto por fibras ópticas ordenándolas paralelamente a las caras principales del bloque, para la iluminación se completaría con retroiluminación con paneles de luces LED, para poder trasmitir luces de colores que pueden ser rojo, verde y azul necesita llevar un 3% de fibras ópticas por dentro, para los formatos de los paneles ser 1.50 x 0.50 m.

---

<sup>34</sup> (SHULMAN, Ken, 2011 pág. 234)

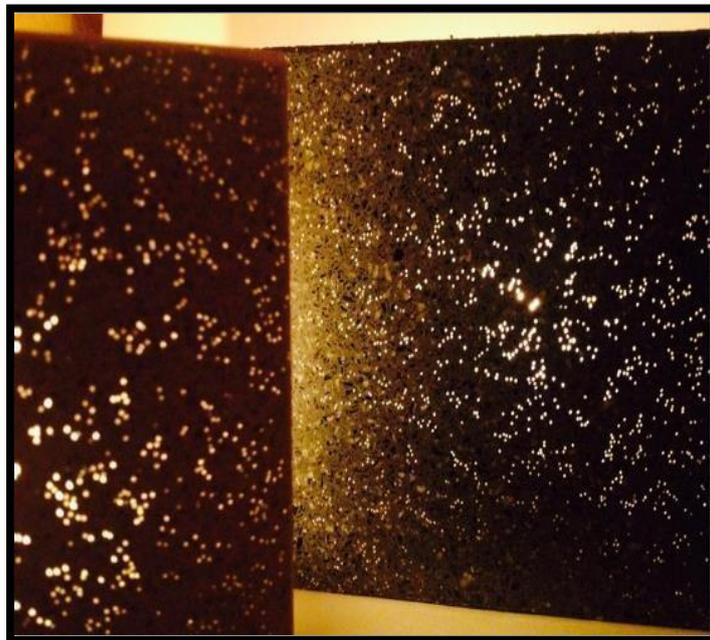
Para los paneles, encontramos 3 tipos:

Lucem Line: son fibras que se les da una forma de malla, dan una mayor transmisión de luz y así se podrá percibir unas siluetas.

Lucem Starlight: sus fibras tienen mayor diámetro que la lucem line, son ordenadas dispersamente para así poder tener un efecto de noche estrellada.

Lucem Label: para ser ordenadas sus fibras se configuran en formas o logos comerciales.<sup>35</sup>

**Figura 18.** Concreto Translucido Lucem



**Fuente:** Libro Concreto Translucido Lucem

---

<sup>35</sup> (SEMIOLI, J, 2015 págs. 94-95)

## **Materiales que componen la mezcla del concreto translucido**

### **Agregados**

Son conocidos también como áridos, los agregados son conjuntos de partículas naturales o pueden ser artificiales; se puede tratar o elaborar, sus dimensiones se comprenden entre los límites que están dados por las Normas Técnicas para Edificaciones del Perú.

Estos agregados llegan a una medida de volumen de tres cuartas partes, que lo que conlleva a una mezcla de un concreto tradicional, por lo cual para este proyecto se tiene que hacer un análisis detallado y minucioso, se tiene que tener en consideración de que zona se utilizará los agregados.

Para los agregados gruesos al igual que los agregados finos su manejo será de una manera independiente.

Para su proceso estos agregados serían movilizados, dosificados, manejados y reservados.<sup>36</sup>

### **Agregado grueso**

Se utiliza como principal elemento para el concreto, ya que la condición de este elemento viene a ser fundamental ya que dará una garantía de un buen resultado en la preparación del concreto.<sup>37</sup>

**Figura 19.** Agregado Grueso



**Fuente:** Propia

---

<sup>36</sup> (HALM, Jorgen, 2017 pág. 65)

<sup>37</sup> (CARTS, Yvonne, 2018 pág. 6)

## **Agregado fino**

Se considera una desintegración de las rocas ya sea natural o artificial, que pueda pasar por el tamiz (3/8") y que quede hasta el tamiz (N° 200).

Se debe de cumplir los siguientes aspectos:

- Que provenga de una arena la cual será natural o manufacturada, puede ser también una mezcla de ambas. Deben ser limpias sus partículas, un perfil angular, resistente, compactado y duro.
- No debe tener proporciones perjudiciales de polvos, pizarras, álcalis, esquisto, etc. <sup>38</sup>

**Figura 20.** Agregado Fino



**Fuente:** Propia

## **Cemento blanco:**

El cemento blanco no es común para la preparación de un concreto, para su fabricación se utiliza materias (primas) que sean seleccionadas minuciosamente para que no se obtenga hierro o algún material que pueda dar color. Para su preparación los ingredientes diferentes que se utilizarán son la piedra caliza, el caolín (es una arcilla blanca la cual tiene alúmina) y por último yeso.

Este cemento blanco es incorporado en obras arquitectónicas que necesitan bastante claridad, para acabados con enorme lucimiento; al igual que sean utilizadas para esculturas de gran de palidez. Se piensa que el cemento blanco no es lo mismo que el cemento gris porque son más frágiles, pero en realidad tienen igual capacidad mecánica y alta resistencia a la compresión.

---

<sup>38</sup> (GALVAN, Sergio; SOSA, Joel, 2016 pág. 98)

Se ofrece un buen rendimiento en los mosaicos, lavaderos, terrazas, etc. Para las fachadas y recubrimientos de paredes o muros se disminuye el gasto de ser repintado.

Este producto ofrece facilidad para la pigmentación que se desee dar, para el color se puede mezclar con materiales tradicionales teniendo en cuenta que estén libres de impurezas.<sup>39</sup>

**Tabla 2.** *Tabla de Resistencias*

TABLA DE RESISTENCIAS		
TIEMPO	MÍNIMO	MÁXIMO
3 días	204 kg/cm <sup>2</sup>	--
28 días	306 kg/cm <sup>2</sup>	510 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** [www.cementoblanco.com](http://www.cementoblanco.com)

**Descripción:**

Está elaborado con una buena calidad de materia prima (clinker, arcilla, yeso y caliza), tiene alta resistencia a la compresión que se requiere para cumplir las normas técnicas y también con las normas IRAM 1618 (Blancura superior del 75%).

**Aplicación:**

Por el color que brinda y características, se usa en obras arquitectónicas y ornamentales.

Da facilidad a la hora de pigmentar.

Tiene un buen acabado.

---

<sup>39</sup> (METROPOLITANA, 2016 págs. 29-35)

Tiene más resistencia que el cemento gris o tradicional.

Es usado para esculturas, escarchados, morteros, etc.

Es compatible con los aditivos.

Se usa para obras exteriores como interiores, por tener alta resistencia a la compresión.

Se puede utilizar para estructuras al igual que el cemento gris o convencional.<sup>40</sup>

### **Función del cemento blanco en el concreto translucido**

Tiene un mejor acabado y su ventaja es el color.

Tiene más resistencia que el cemento gris o convencional.

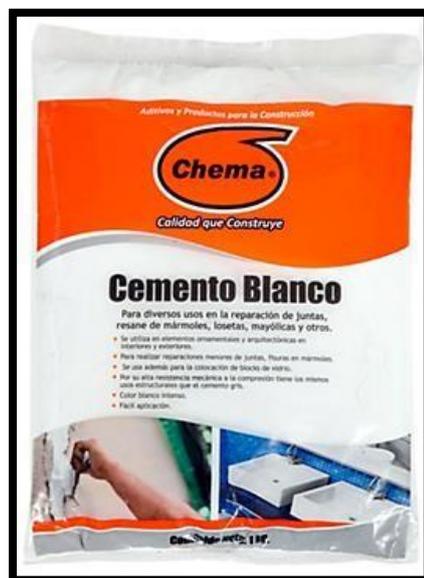
### **Rendimiento.**

Si realizaremos una junta de 0.8 o 1.00 cm

1 kg (cemento blanco) - para 3 bloques de vidrio (19x19cm).

1 kg (cemento blanco) - para 2 bloques de vidrio (24x24cm).<sup>41</sup>

**Figura 21. Cemento Blanco**



**Fuente:** [www.chema.com](http://www.chema.com)

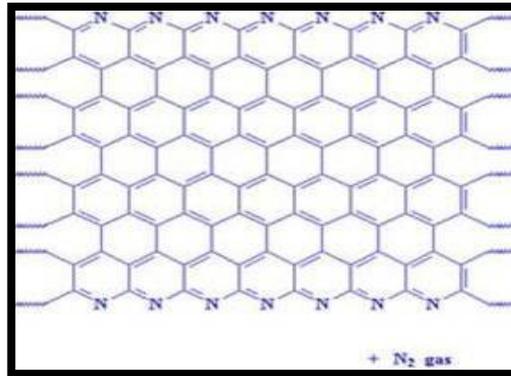
<sup>40</sup> (MONTGOMERY, Douglas, 2018 págs. 326-336)

<sup>41</sup> (Emerging Technology, 2015 pág. 40)

## Fibra de vidrio

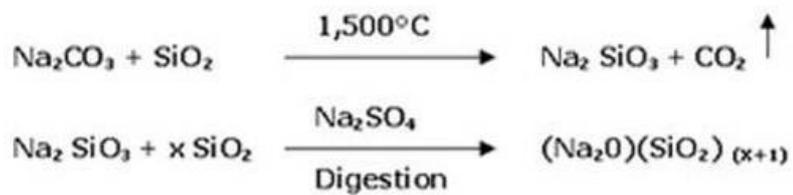
Esta fibra de vidrio viene a ser filamentos diminutos de vidrio, con forma industrial (vidrio liquido) de una pieza de alta resistencia que tiene orificios llamados “espinerette” se obtiene los hilos de vidrio.

**Figura 22.** Espinerette

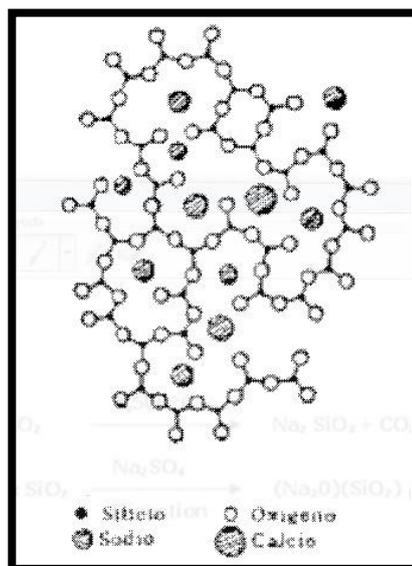


**Fuente:** Libro Teorías de las Fibras

Reacciones de la Fibra de Vidrio



**Figura 23.** Estructura molecular de las Fibras



**Fuente:** Libro Teorías de las Fibras

## Propiedades Físicas de la Fibra de Vidrio

**Tabla 3.** *Propiedades Físicas de la Fibra de Vidrio*

COLOR	Transparente
ESTADO	Vítreo
DUREZA	4 Mohs
DENSIDAD	1,6 g/cm <sup>3</sup>
RESISTENCIA	3400 Kg/cm <sup>2</sup>
MODULO DE ELASTICIDAD	85 x 10 <sup>9</sup> Pa

**Fuente:** Elaboración Propia

Tiene resistencia a la compresión y sobre todo al desgaste.

Alta maleabilidad.

Ayuda a mejorar la resistencia a la fricción en temperaturas altas y bajas.

Alta en resistencia a la tracción.

Buena ecuanimidad química, menos en fuertes álcalis y ácidos fluorhídricos.

Buen aislante térmico.

Contiene excelentes propiedades eléctricas.

La tracción supera los 350kg/mm<sup>2</sup>.<sup>42</sup>

### Usos

La fibra de vidrio se usa mayormente en filtros para hornos que se encuentran en los hogares o lugares de trabajo.

Se usan como aislante en electrodomésticos, aviones y automóviles

Se usan también en materiales para realizar techos.

### **Función que cumple la fibra de vidrio en el concreto translucido:**

Se utilizan para la elaboración del concreto translucido, vienen siendo hilos finos del vidrio la cual guían la luz. Las diferentes clases de fibras son: monomodo o vigentes; eso quiere indicar que no tienen recubrimientos o que están en estado puro, cuyo objetivo es que transcurra con mayor facilidad la luz en el concreto<sup>43</sup>.

**Figura 24.** Fibra de Vidrio



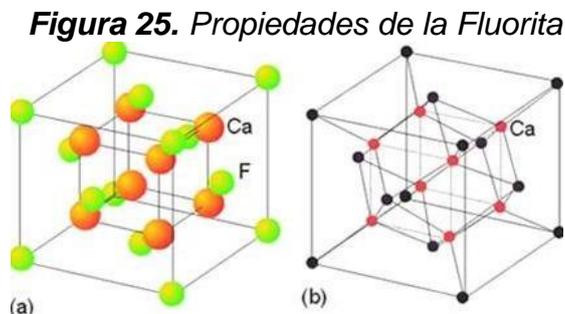
**Fuente:** Propia

<sup>42</sup> (SALAZAR, Alejandro, 2014 pág. 213)

<sup>43</sup> (ICONTEC, 2014 pág. 32)

## Fluorita

Su nombre proviene de “fluere” (fluir), es incolora o transparente cuando se encuentra en estado natural, cuando es expuesta a la luz o luz ultravioleta desarrolla fluorescencia, sufre una emisión luminosa que se origina al fluir su energía. Estructura molecular de la Fluorita



**Fuente:** Libro *Propiedades de la Fluorita*

### Propiedades Físicas de la Fluorita:

**Tabla 4.** *Propiedades Físicas de la Fluorita*

Color	Incolora
Sistema	Cúbico
Fractura	Geométrico
Raya	Blanca
Brillo	Vítreo
Dureza	4 en Mohs
Densidad	3.180 g/cm <sup>3</sup>
Óptica	Isótropo, tiene un índice 1.4433

**Fuente:** Elaboración Propia

### Función que cumple la fluorita en el concreto translucido:

La fluorita se usará como aditivo ya que tiene una conveniente dureza que aumentará la habilidad de resistencia en el concreto que queremos realizar, ya que tiene un color transparente ayudará a la transmisión de la luz, tiene resistencia al ataque de sales.<sup>44</sup>

**Figura 26.** Fluorita



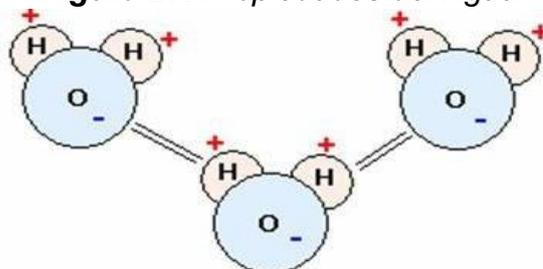
**Fuente:** Propia

<sup>44</sup> (FERNANDEZ, C, 2014 págs. 107-115)

## Agua:

El agua para estos usos es considerada como un compuesto químico muy importante, es muy versátil, como reactivo químico se desarrolla como agente reductor, ácido, agente oxidante, álcali y ligando.

**Figura 27.** Propiedades del Agua



**Fuente:** Libro Propiedades del Agua

## Propiedades Físicas que contiene el agua:

**Tabla 5.** Propiedades Físicas del Agua

Estado Físico	Líquida, sólida y gaseosa
Color	Incolora
Sabor	Insípida
Olor	Inodoro
Densidad	1 g/cc a 4 c°
Punto de congelación	0° c
Punto de ebullición	100° c
Presión Crítica	217.5 atm
Temperatura Crítica	374° c

**Fuente:** Elaboración Propia

## Función que cumple el agua en el concreto translucido

El agua, elemento importante que contiene la mezcla para la elaboración del concreto translucido, ya que ayudará que todos los elementos estén hidratados y mezclados. <sup>45</sup>

**Figura 28.** Agua



**Fuente:** Libro El Agua

<sup>45</sup> (ICONTEC, 2014 págs. 54-57)

### **Vida útil del concreto translucido**

El concreto translucido minimizara a un 30% los presupuestos en mantenimientos ya que su vida útil está en condiciones de llegar aproximadamente a los 50 años. <sup>46</sup>

### **Proyectos dados en el Perú acerca del concreto translucido**

Producción de concreto translucido en la ciudad de Huancayo.

“Influencia Del Concreto Translucido En El Confort Lumínico De Un Polideportivo Vertical En La Esperanza-Trujillo”.

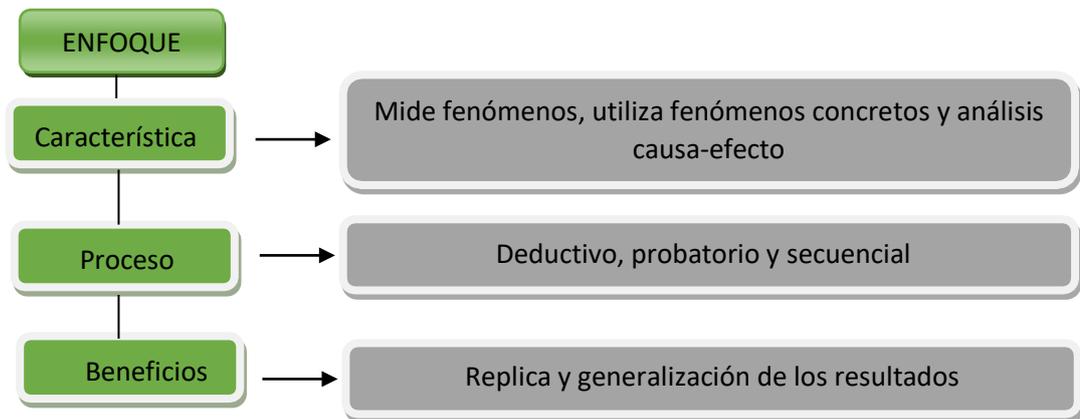
---

<sup>46</sup> (Transmittance Photometric, 2019 pág. 36)

## Enfoque de la investigación

Se considera que el enfoque de la investigación es un desarrollo seguro, disciplinado y controlado y está abiertamente vinculado a los procedimientos de investigación es cuantitativa que está basado en ir a una coyuntura particular a la generalización. Por tal motivo, se describe que a la exactitud y a la exactitud de los procedimientos de medición.[...] <sup>47</sup>

**Gráfico 1:** *Enfoque de la investigación*



**Fuente:** Elaboración Propia

El enfoque para esta investigación es cuantitativo porque se busca comprobar la hipótesis previamente establecida, así como los objetivos trazados, mediante la utilización de la observación experimental y análisis documental la cual nos llevará a diversas conclusiones precisas.

<sup>47</sup> (HERNANDEZ, 2011 pág. 145)

### **III.METODOLOGÍA**

#### **3.1. Diseño, tipo y nivel de investigación.**

##### **Diseño de investigación.**

Para los diseños para investigaciones experimentales se consideran mientras el investigar desea diagnosticar el posible efecto de una causa que se manipulará. Pero lograr influir influencias así mismo la importancia de una investigación se enlaza con el nivel en que se aplique en el diseño (peculiarmente en el caso de los experimentos); toda clase de investigación el diseño se tiene que adaptar por contingencias o variación en la situación. [...] <sup>48</sup>

El presente trabajo se trata de una investigación tipo experimental porque se realizará probetas de concreto con materiales innovadores para que permita la transmisión de la luz.

##### **Tipo de investigación.**

La investigación es aplicada porque depende de los resultados de una investigación, siempre se buscará comparar la realidad con la teoría. Viene a ser el aprovechamiento de la investigación hacia los problemas, condiciones y propiedades concretas. Tiene una aplicación de manera inmediata. [...] <sup>49</sup>

Se considera que es aplicada porque utilizaremos los conocimientos científicos y tecnológicos sobre el uso del concreto translucido para mayor iluminación e impermeabilidad en zonas de baja temperatura.

##### **Nivel de investigación**

Considera que los niveles de investigación hacen una especificación detallada que abarca el estudio de la mayoría de aspectos donde corresponden a los fenómenos estudiados. Engloba todo aquello referente al fenómeno, desde su registro. Hasta su análisis y progreso, se determina el nivel de investigación dependiendo de lo que se realizará a un espécimen o población. [...] <sup>50</sup>

El siguiente trabajo es de nivel descriptivo, porque los resultados obtenidos en el laboratorio se analizarán y se explicarán.

---

<sup>48</sup> (HERNANDEZ, 2014 pág. 128)

<sup>49</sup> (HERNANDEZ, 2015 pág. 148)

<sup>50</sup> (TAMAYO, 2013 pág. 35)

### **3.2. Variables y Operacionalización**

#### **Variables**

**Variable Independiente:** Fibra de vidrio y aditivos

#### **Dimensiones**

Reflexión

Absorción

Transmitancia

**Variable dependiente:** Propiedades del Concreto Translucido

#### **Dimensiones**

Propiedades lumínicas

Modulación

Forma

#### **Operacionalización de variables**

Se considera que una Operacionalización de variables explica el concepto de la investigación de una manera específica, breve y sobre todo con claridad. [...] <sup>51</sup>

(Se podrá observar el cuadro de Operacionalización de variables en el anexo 2)

---

<sup>51</sup> (BENTACUR, 2015 pág. 13)

### 3.3. Unidad de Análisis, Población, Muestra y Muestreo

#### Unidad de Análisis

La unidad de análisis viene a ser cada elemento que constituye la población. La unidad de análisis de esta investigación es:  
Todas las viviendas de concreto.

#### Población

Nos menciona que población es el grupo de elementos la cual se exponen a una investigación. Se podría mencionar que es el conjunto o grupo de todas las unidades del muestreo. [...] <sup>52</sup>

Para esta investigación, la zona que tomaremos como población serán todas las edificaciones de concreto con poca iluminación construidas en la ciudad de Lima.

#### Muestra

En cuanto a la muestra no probabilística (se le conoce también como muestra dirigida), informa que el elemento no tiene que depender de la probabilidad, sino de las causas vinculadas con las características del investigador o del que hace la muestra. Es por ello que el procedimiento a seguir nos es mecánico, ni se basa en fórmulas de probabilidad; el proceso en la toma de decisiones de un individuo o de una multitud de personas es un mérito de este tipo de muestra. [...] <sup>53</sup>

Para la muestra se va a elaborar probetas utilizando los siguientes elementos:

**Tabla 6.** *Materiales del concreto translucido*

1. <b>Cemento Blanco</b>	2. <b>Agregado Fino</b>	3. <b>Agregado Grueso</b>
4. <b>Agua</b>	5. <b>Aditivo (Fluorita)</b>	6. <b>Fibra de Vidrio</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

<sup>52</sup> (HERNANDEZ, 2013 pág. 165)

<sup>53</sup> (HERNANDEZ, 2014 pág. 170)

En el siguiente cuadro detallaremos cuantas probetas necesitaremos para cada ensayo:

**Tabla 7. Cantidades de Probetas**

<b>ENSAYOS</b>	<b>CANTIDAD DE PROBETAS</b>
1. Ensayo para hallar la Reflexión	18 probetas
2. Ensayo para hallar la Absorción	18 probetas
3. Ensayo para hallar la Transmitancia	18 probetas
4. Ensayo para hallar la resistencia a la Compresión	18 probetas

**Fuente:** Elaboración Propia

En total se elaborarán **72 probetas** para determinar si cumple con los respectivos parámetros.

## **Muestreo**

Consta en ejecutar inferencias referidas a la población a partir de la información contenida en muestra seleccionada de esa población. [...] <sup>54</sup>

Para este proyecto será un muestreo no probabilístico y del tipo será un muestreo discrecional o muestreo por juicio, está basado en el conocimiento y veredicto del investigador. Se seleccionará a los elementos (en este caso será las viviendas) según el criterio profesional, se puede tener como base la experiencia de estudios anteriores o conocimientos de la población, quiere decir que la muestra es adecuada.

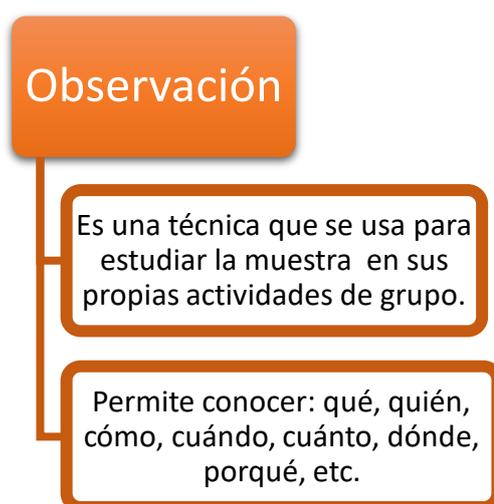
### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### **Técnicas de recolección de datos:**

Considera que entendemos por técnica de investigación, procedimiento o la manera de recolectar los datos o información obtenidos las técnicas son muy particulares y específicas, por lo que nos sirve para complementar el método científico cual posee una aplicabilidad generalizada. [...] <sup>55</sup>

La principal técnica que utilizaremos es:

#### **Gráfico 2: Observación**



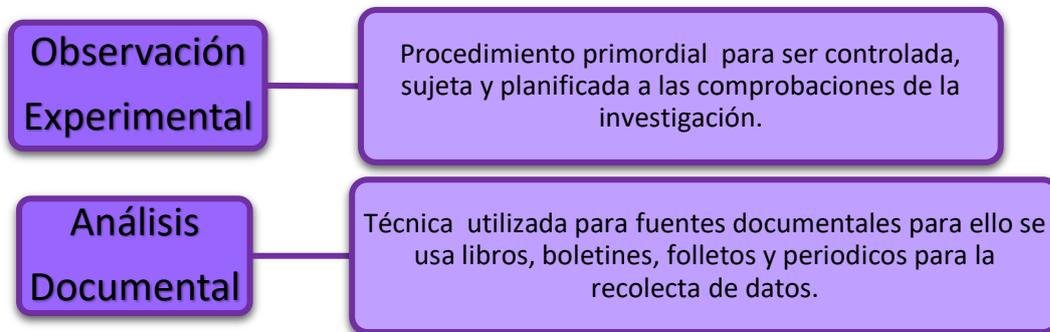
**Fuente:** Elaboración Propia

<sup>54</sup> (SCHEFFER, 2014 pág. 18)

<sup>55</sup> (ARIAS, 2012 pág. 67)

### Gráfico 3. Tipos de Observación

Tenemos 2 tipos de observación:



**Fuente:** Elaboración Propia

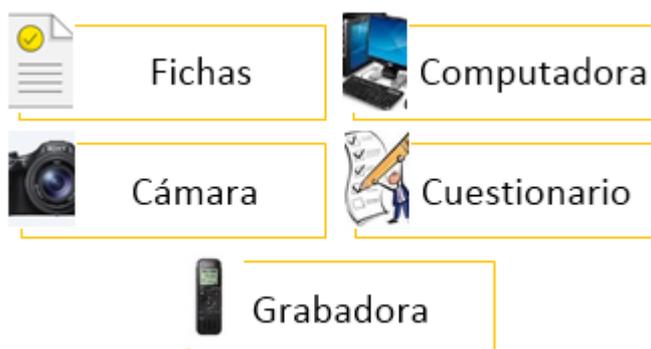
En este proyecto de investigación usaremos la observación, técnica experimental y análisis documental comenzando con una detallada inspección de la zona, tomando fotografías y adquiriendo fichas de registro de datos referidas a viviendas con poca iluminación; se evaluará la escases de iluminación en las viviendas y después procederemos a laboratorio para hacer los respectivos ensayos cuya finalidad es lograr que nuestro concreto translucido brinde la más translucidez posible.

### **Instrumento de recolección de datos:**

Considera que el instrumento de recolección de datos puede ser todo tipo de instrumento tanto como un dispositivo o un formato (digital o en papel), porque será utilizado para identificar y guardar información.

Recolectar datos será muy necesaria para poder desarrollar una investigación. [...] <sup>56</sup>

**Figura 29.** Instrumentos de Recolección de Datos



**Fuente:** Propia

Como para esta investigación utilizaremos las técnicas de observación experimental y análisis documental entonces los instrumentos que usaremos serán los siguientes:

Cámara (Fotos)

Grabadora (Videos)

Ficha de registro de datos

Ficha de Observación

Notas de Campo

Ficha Técnica de los ensayos

Estos 6 instrumentos son fundamentales para evaluar la situación de las viviendas de poca iluminación.

---

<sup>56</sup> (ARIAS, 2014 pág. 68)

## **Validez**

Se refiere que la validez de este proyecto, indicará a qué nivel el instrumento mide las variables. [...] <sup>57</sup>

Esta investigación tendrá 4 formatos de ensayo la cual se ejecutarán en el laboratorio, estos formatos serán validados por 3 ingenieros civiles colegiados. (Ver en anexo)

De la misma manera los ensayos serán validados por el ingeniero especialista del laboratorio, el certificará los estudios ejecutados.

## **Confiabilidad**

Se refiere que una buena investigación con confiabilidad es aquella que está estable, segura, congruente y previsible para un futuro. [...] <sup>58</sup>

En este caso nuestra confiabilidad se dará a través de los ensayos ejecutados en el laboratorio, nuestros instrumentos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Una calibración actualizada en maquinarias

Buenas características de calidad de instrumentos

Los Isos de la empresa

Firma y sellos de los ingenieros civiles y especialistas técnicos en laboratorio

---

<sup>57</sup> (HERNANDEZ, 2013 pág. 277)

<sup>58</sup> (HERNANDEZ, 2014 pág. 297)

### 3.5. Procedimiento

**Tabla 8.** *Procedimiento de la Investigación*

<b>PASOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
PASO 1	Se irá a inspeccionar las zonas y se tomará apuntes en las fichas de recolección de datos, ficha de observación y notas de campo.
PASO 2	Se procederá a adquirir los materiales que se necesita para la mezcla del concreto translucido.
PASO 3	Una vez ya echa nuestra mezcla se comenzará a elaborar las probetas.
PASO 4	Se procederá a romper las primeras probetas que vendría hacer el día 7, se evaluará la reflexión, absorción y transmitancia para realizar la comparación del concreto translucido y concreto tradicional; la cual se analizarán y se tomará apuntes en las fichas técnicas en el casillero del día 7. (para cada respectivo ensayo)
PASO 5	Se procederá a romper las probetas que vendría hacer el día 14, se evaluará la reflexión, absorción y transmitancia para realizar la comparación del concreto translucido y concreto tradicional; la cual se analizarán y se tomará apuntes en las fichas técnicas en el casillero del día 14. (para cada respectivo ensayo)
PASO 6	Se procederá a romper las probetas que vendría hacer el día 28, se evaluará la reflexión, absorción y transmitancia para realizar la comparación del concreto translucido y concreto tradicional; la cual se analizarán y se tomará apuntes en las fichas técnicas en el casillero del día 28. (para cada respectivo ensayo)
PASO 7	Ya teniendo todos los datos necesarios gracias a las fichas técnicas, parecemos a hacer gráficos y tablas.
PASO 8	Ya teniendo los gráficos y las tablas procedernos a hacer la comparación del concreto translucido y el concreto tradicional.
PASO 9	Teniendo los resultados de los ensayos y la comparación sacaremos del concreto translucido y el concreto tradicional podremos sacar conclusiones precisas gracias a esos datos obtenidos.

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.6. Métodos de análisis de datos

Nos dicen que la fase para tratar la información da comienzo en el instante que se culmina la recolección o producción de la información. [...] <sup>59</sup>

Tenemos como conclusión que el método de análisis de datos comienza desde que terminamos de recolectar información con el instrumento que se empleará.

Para analizar los datos utilizaremos dos tipos de fuentes:

Libros virtuales nacionales e internacionales.

Manuales y Especificaciones técnica sobre el concreto.

La observación es muy importante en este proyecto porque realizaremos ensayos de translucidez para ver si el concreto refleja la intensidad de la luz natural.

En el siguiente cuadro describiremos todos los ensayos que realizaremos:

---

<sup>59</sup> (DIAZ Da Rada, 2019 pág. 31)

**Tabla 9.** *Procesos y Descripción de los Ensayos.*

<b>N° De Ensayo</b>	<b>Nombre de los Proyectos</b>	<b>Duración de los Ensayos</b>	<b>Proceso Del Ensayo</b>	<b>Descripción del ensayo</b>
1	Ensayo de Reflexión	3 días	Se aplicación de fuentes de luz LED de alta eficacia directamente a la probeta	Deberá dar una iluminación con igualdad para el ámbito y longitud de las ondas de luz y para hallar el porcentaje de reflexión
2	Ensayo de Absorción	3 días	Se medirá exponiendo la probeta a una luz directamente aplicada, a ciertas distancias y observando siluetas.	Brindará que porcentaje de Absorción nos arroja el concreto translucido
3	Ensayo de Transmitancia	3 días	Se realiza transmitiendo luz a la probeta de concreto translúcido la cual debe reflejar a la cara opuesta, este proceso es de intensidad transmitida	Esto nos indicará que porcentaje de la luz dejará reflejar el concreto translúcido a ciertas distancias y que pueda ser visible.
4	Ensayo de Resistencia a la Compresión	3 días	Se aplicará a la probeta dos cargas confrontadas mediante dos placas	Es para determinar la resistencia ante un esfuerzo de compresión

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.7. Aspectos éticos**

Una publicación científica es el resultado final del trabajo del investigador, el investigador debe confiar en sus predecesores, es por ello que usan el trabajo científico como fuente para el trabajo de varios autores, es verificar los aportes para el crecimiento del conocimiento humano. [...] <sup>60</sup>

Esta investigación brindará una detallada información relacionada a mis variables con lo cual se dará beneficio a las viviendas de Lima.

Este trabajo se desarrolló mediante libros, revistas, libros virtuales, monografías y tesis que fueron una gran fuente de información; todo el trabajo tiene bases teóricas y prácticas que están fundamentalmente comprobadas científicamente.

Para finalizar queremos un espacio para motivar a los profesionales de la carrera de ingeniería civil que toman la iniciativa de seguir investigando sobre el concreto translucido ya que ayudarían construyendo más información u otro tipo de materiales que se le pueda agregar para que su costo más accesible.

---

<sup>60</sup> (MASIC, Mario, 2014 pág. 208)

#### IV. RESULTADO

##### 4.1. Descripción de la zona de estudio

###### Nombre de la tesis:

“Propiedades de un concreto translucido a base de fibra de vidrio y aditivos para reemplazar el concreto tradicional en las viviendas peruanas, Lima – 2019”.

###### Acceso a la zona de trabajo:

El acceso a la zona del proyecto dado beneficiará todas las edificaciones de concreto con poca iluminación construidas en la ciudad de Lima Metropolitana.

###### Ubicación Política:

La zona de estudio se ubicó en toda Lima Metropolitana, la cual tiene limitaciones con las siguientes regiones.

Figura 31. Mapa Político del Perú

Figura 30. Mapa de Lima Metropolitana



Fuente: [www.LimaMetropolitana.com](http://www.LimaMetropolitana.com)

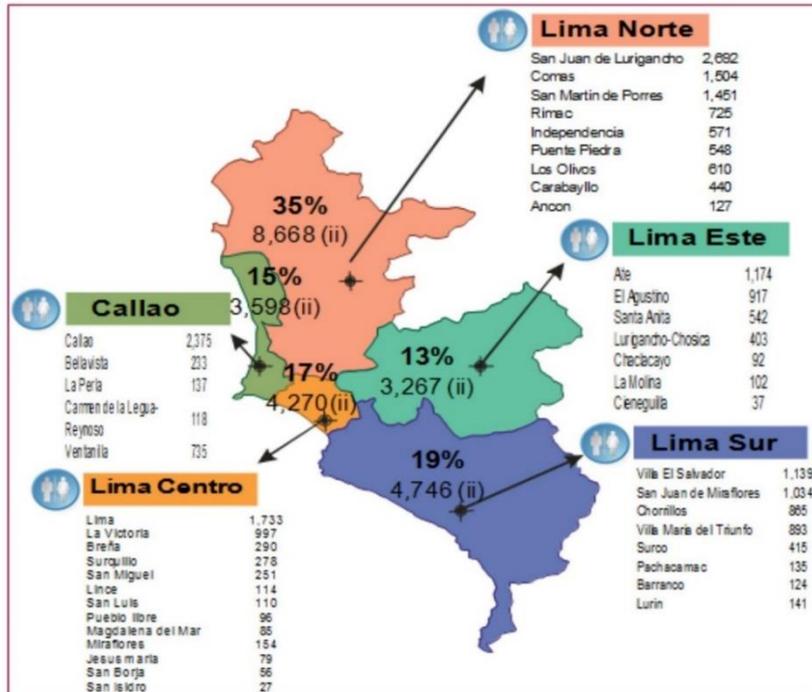


Fuente: [www.Perucontigo.pe](http://www.Perucontigo.pe)

**Ubicación del Proyecto:**

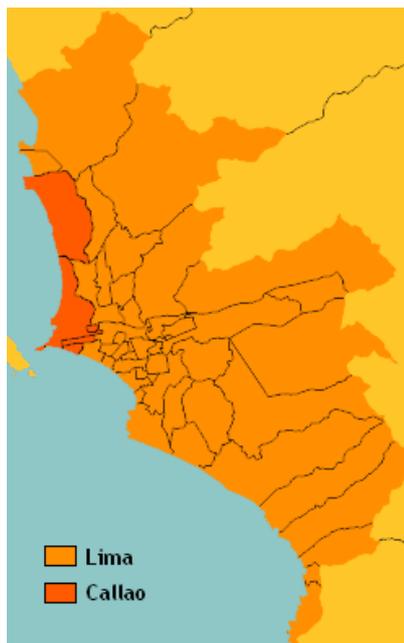
Distritos de Lima Metropolitana:

**Figura 32.** Mapa de Distritos de Lima Metropolitana.



Fuente: [www.LimaMetropolitana.com](http://www.LimaMetropolitana.com)

**Figura 33.** Ubicación de Lima Metropolitana.



Fuente: [www.LimaMetropolitana.com](http://www.LimaMetropolitana.com)

Limita por el:

Norte: Con Áncash

Noreste: Con Huánuco

Este: Con Pasco y Junín

Sureste: Con Huancavelica

Sur: Con Ica.

Esta zona designada para el estudio se da con una finalidad de contribuir en la mejora de las edificaciones de concreto para brindar una mayor iluminación ya que en Lima Metropolitana la mayoría de edificaciones carece de iluminación.

### **Ubicación geográfica:**

De manera geográfica Lima Metropolitana está en las coordenadas 10° 16' 18" (Sur), 76° 54' 16" (se extiende entre los meridianos) y 77° 53' 2" (Oeste), tiene un área de 35.892,49 km<sup>2</sup>. Alberga 43 distritos y con una cantidad de 10775738 habitantes hasta el 2020.

**Figura 34.** Mapa Geográfico de Lima Metropolitana.



**Fuente:** [www.googlemaps.com.pe](http://www.googlemaps.com.pe)

### Clima:

El clima de Lima Metropolitana es subtropical, desértico y húmedo; un microclima con temperaturas que fluctúan entre templadas y cálidas. La temperatura promedio es de 18 °C.

### Procedimiento:

### Granulometría:

Tabla 10: Granulometría Del Agregado Fino

Tamiz	mm	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Peso Retenido Acumulado (%)	% pasa acumulado	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº4	4.75	125.70	11.92	11.92	88.08	95	100.00
Nº8	2.36	309.50	29.36	41.29	58.71	80	100.00
Nº16	1.18	198.10	18.79	60.08	39.92	50	85.00
Nº30	0.59	123.40	11.71	71.79	28.21	25	60.00
Nº50	0.30	80.70	7.66	79.44	20.56	5	30.00
Nº100	0.15	67.80	6.43	85.87	14.13	0	10.00
Nº200	0.07						
Fondo	0.01	148.90	14.13	100.00	0.00	0	0.00

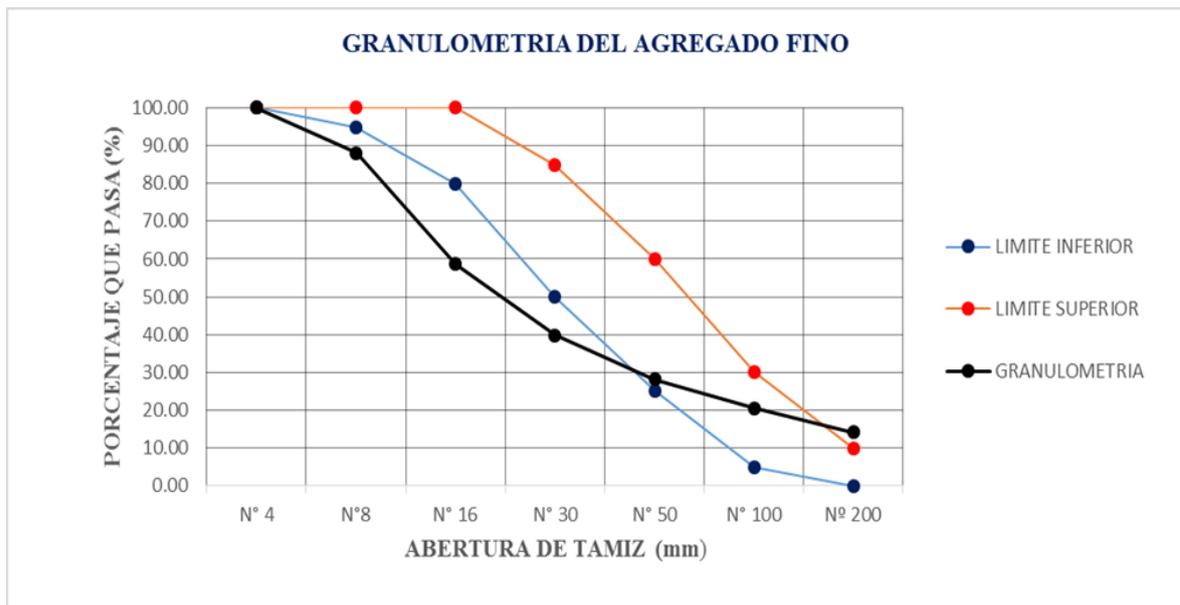
Fuente: Elaboración Propia

Figura 35. Granulometría del Agregado Fino



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 4:** Granulometría Del Agregado Fino



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

Culminado el análisis granulométrico necesario del agregado fino (arena gruesa) cual fue extraído de la cantera piedraliza se puede observar en la gráfica de la curva de granulometría del agregado fino no se encuentra dentro de los límites permisibles que nos establece la norma ASTM C33, cual el ensayo da como resultado un módulo de finura igual a 3.50 siendo normalmente es sugerirle mantener el rango de  $2.3 \leq MF \leq 3.1$ , al tener dicho valor la norma ASTM nos recomienda realizar ajustes adecuados en cuanto a la proporción del agregado, siendo más prescindible mantener bajo el 5 % de finos que pasante de la malla N°200.

**Módulo de Fineza del Agregado Fino**

$$M_f = \frac{\Sigma \% \text{ acum.ret.}(1 \ 1/2 + 3/4 + 3/8 + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100)}{100}$$

$$M_f = \frac{\Sigma \% \text{ acum.ret.}(11.92 + 41.29 + 60.08 + 71.79 + 79.44 + 85.87)}{100}$$

$$M_f = 3.50$$

**Tabla 11: Granulometría Del Agregado Grueso**

Tamiz	mm	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Peso Retenido Acumulado (%)	% pasa acumulado	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.40	70.00	1.72	1.72	98.28	90.00	100.00
3/4"	19.05	1702.00	41.77	43.49	56.51	40.00	85.00
1/2"	12.70	1065.00	26.14	69.63	30.37	10.00	40.00
3/8"	9.53	980.00	24.05	93.68	6.32	0.00	15.00
Nº 4	4.75	17.00	0.42	94.10	5.90	0.00	5.00
Nº8	2.36		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
Nº 16	1.18		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
Nº30	0.59		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
Nº50	0.30		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
Nº100	0.15		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
Nº200	0.07						
Fondo	0.01	240.50	5.9	100.00	0.00	0.00	0.00

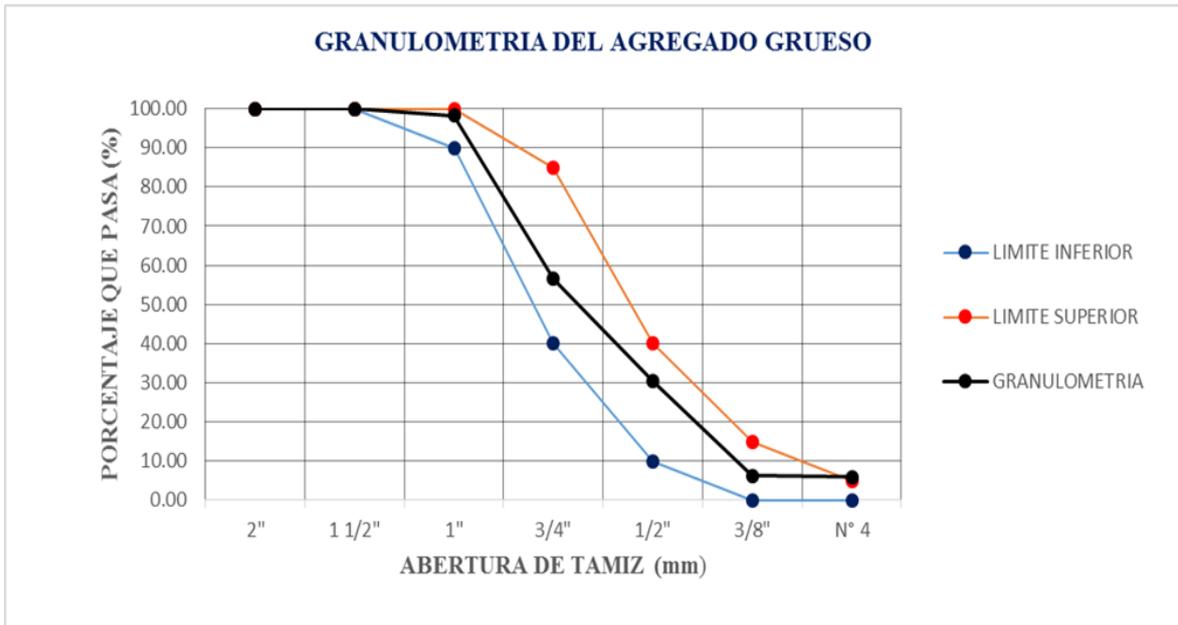
**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 36. Granulometría del Agregado Grueso**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 5: Granulometría Del Agregado Grueso**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

El ensayo de granulometría realizado al agregado grueso de la cantera de Piedraliza presenta una curva dentro de los límites permisibles de la NTP 400.012 Y ASTM C33, donde el tamaño máximo nominal corresponde a 1" (25.4 mm) estando dentro del rango aceptable para la elaboración del concreto. Por lo que el tamaño nominal máximo debe estar dentro de los rangos de  $\frac{3}{4}" \leq TMN \leq 1 \frac{1}{2}"$ .

**Módulo de Fineza del Agregado Grueso**

$$Mf = \frac{\Sigma \% \text{ acum.ret.}(1 \frac{1}{2}+3/4+3/8+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$Mf = \frac{\Sigma \% \text{ ac.r.}(1.72+43.49+69.63+93.68+94.10+94.10+94.10+94.10+94.10+94.10)}{100}$$

Mf = 7.73

**Tabla 12:** Granulometría Aditivo - Fluorita

Tamiz	mm	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Peso Retenido Acumulado (%)	% pasa acumulado
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	118.00	42.00	42.00	58.00
Nº 4	4.75	115.00	42.00	83.00	17.00
Nº8	2.36	31.50	11.00	94.00	6.00
Nº 16	1.18	12.50	4.00	98.00	2.00
Nº30	0.59	3.50	1.00	99.00	1.00
Nº50	0.30	1.50	1.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.50	0.00	100.00	0.00
Nº200	0.07				
Fondo	0.01	0.50	0	100.00	0.00

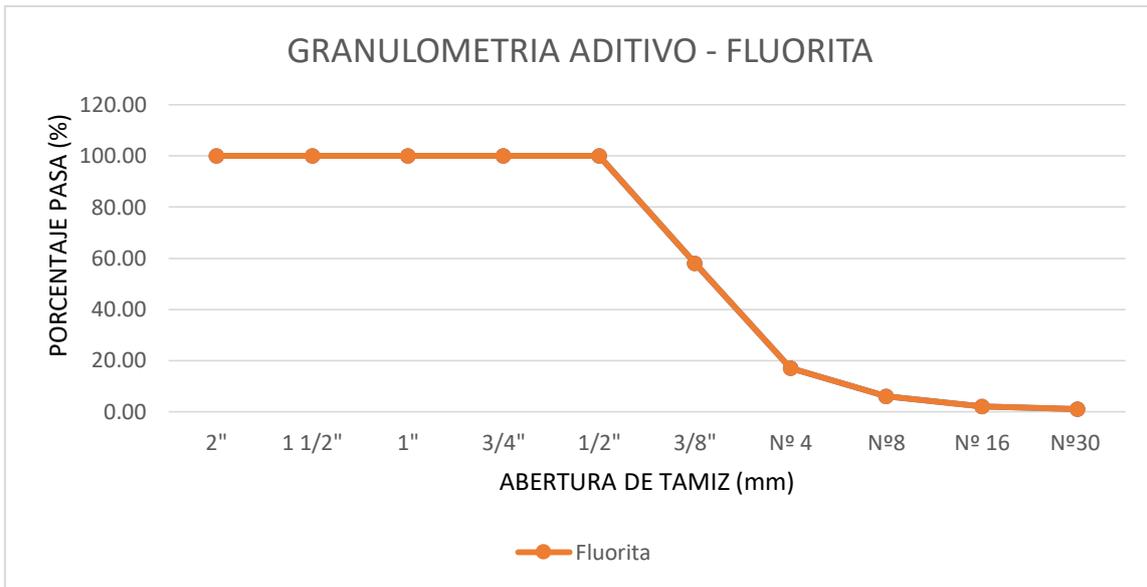
**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 37.** Granulometría de Aditivo - Fluorita



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 6:** Granulometría Aditivo - Fluorita



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

El ensayo de granulometría realizado al agregado aditivo – fluorita presenta una curva dentro de los límites permisibles de la NTP 400.012 Y ASTM C33, donde el tamaño máximo nominal corresponde a N° 4 estando dentro del rango aceptable para la elaboración del concreto. Por lo que el tamaño nominal máximo debe estar dentro de los rangos de N° 4” ≤ TMN ≤ N°2”.

**Módulo de Fineza de la Fluorita**

$$Mf = \frac{\Sigma \% \text{ acum.ret.}(1 \ 1/2+3/4+3/8+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$Mf = \frac{\Sigma \% \text{ acum.ret.}(42.00+83.00+94.00+98.00+99.00+100+100)}{100}$$

Mf = 6.16

**Tabla 13:** *Diseño De Mezcla De Concreto Tradicional (210 kg/cm<sup>2</sup>)*

<b>Materiales</b>	<b>Peso Especifico (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen Absoluto (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso Seco (Kg)</b>	<b>Peso-corrección por Humedad</b>	<b>Volumen de tanda de prueba 0.065 m<sup>3</sup></b>
Cemento	3120.00	0.1105	344.60	344.60	22.4 Kg
Agua	1000.00	0.193	206.00	206.00	13.4 L
Aire		0.015			
Agregado Grueso	2633.00	0.3271	861.00	863.00	56.1 Kg
Agregado Fino	2615.00	0.3544	935.00	935.00	60.8 Kg

**Fuente:** Elaboración Propia**Tabla 14:** *Proporción De La Mezcla De Concreto Tradicional (210 kg/cm<sup>2</sup>)*

<b>C</b>	<b>A.F</b>	<b>A.G</b>	<b>AGUA</b>
1	2.6	2.5	13.4 L/bolsa

**Fuente:** Elaboración Propia**Tabla 15:** *Diseño De Mezcla De Concreto Translucido (Para llegar a 210 kg/cm<sup>2</sup>)*

<b>Materiales</b>	<b>Peso Especifico (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen Absoluto (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso Seco (Kg)</b>	<b>Peso-corrección por Humedad</b>	<b>Volumen de tanda de prueba 0.065 m<sup>3</sup></b>
Cemento Blanco	3140.00	0.1205	352.60	352.60	22.40 Kg
Agua	1000.00	0.193	206.00	206.00	13.40 L
Fibra de Vidrio	2530.00	0.113	0.70	0.70	45.50 g
Fluorita	3200.00	0.130	0.60	0.60	40 g
Aire		0.015			
Agregado Grueso	2633.00	0.3271	861.00	863.00	25.80 Kg
Agregado Fino	2615.00	0.3544	935.00	935.00	60.80 Kg

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 16:** *Proporción De La Mezcla De Concreto Translucido*

C	A. F	A. G	AGUA	Fibra de Vidrio	Fluorita
1 b	2.6	1.3	13.4 L/bolsa	86.30 x bolsa	82.00 gr x bolsa

**Fuente:** Elaboración Propia

### **Proceso de la mezcla del concreto translucido**

Para el proceso de mezcla tenemos que reunir los siguientes materiales:

1. Cemento blanco
2. Agregado fino
3. Agregado grueso
4. Agua
5. Fluorita
6. Fibra de Vidrio

**Tabla 17.** *Proceso de Mezcla del Concreto Translúcido*

PASOS	DEMOSTRACIÓN
1. Debemos lavar el buggie o recipiente donde haremos la mezcla.	
2. Colocaremos primero los agregados gruesos y agregados finos.	

<p>3. Añadiremos el cemento blanco.</p>	
<p>4. Mezclaremos los elementos en seco.</p>	
<p>5. Agregaremos el agua.</p>	
<p>6. Mezclaremos hasta que tengamos una mezcla homogénea</p>	
<p>7. Agregaremos el aditivo (fluorita) y la fibra de vidrio.</p>	

<p>8. Volveremos a mezclar hasta obtener nuevamente una mezcla homogénea.</p>	
<p>9. Retiramos nuestra mezcla para colocarlo en una fuente metálica.</p>	
<p>10. Uniformamos la mezcla.</p>	
<p>11. Ya tenemos lista la mezcla para lo que deseamos realizar.</p>	 

**Fuente:** Elaboración Propia

Ensayo para hallar la Reflexión:

Se realizó la aplicación de fuentes de luz LED de alta eficiencia directamente a la probeta, deberá dar una iluminación con igualdad para todo el ámbito y longitud de las ondas de luz.

**Tabla 18:** *Porcentaje De Reflexión De Las Muestras A Los 7 Días / Concreto Tradicional*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De espécimen</b>	<b>Fecha De Evaluación</b>	<b>Fecha De Evaluación</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/diámetro</b>	<b>% De Reflexión</b>
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.008
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.015
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.020

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 19:** *Porcentaje De Reflexión De Las Muestras A Los 7 Días / Concreto Translúcido*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De espécimen</b>	<b>Fecha De Evaluación</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/diámetro</b>	<b>% De Reflexión</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	1.92
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	1.98
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	2.02

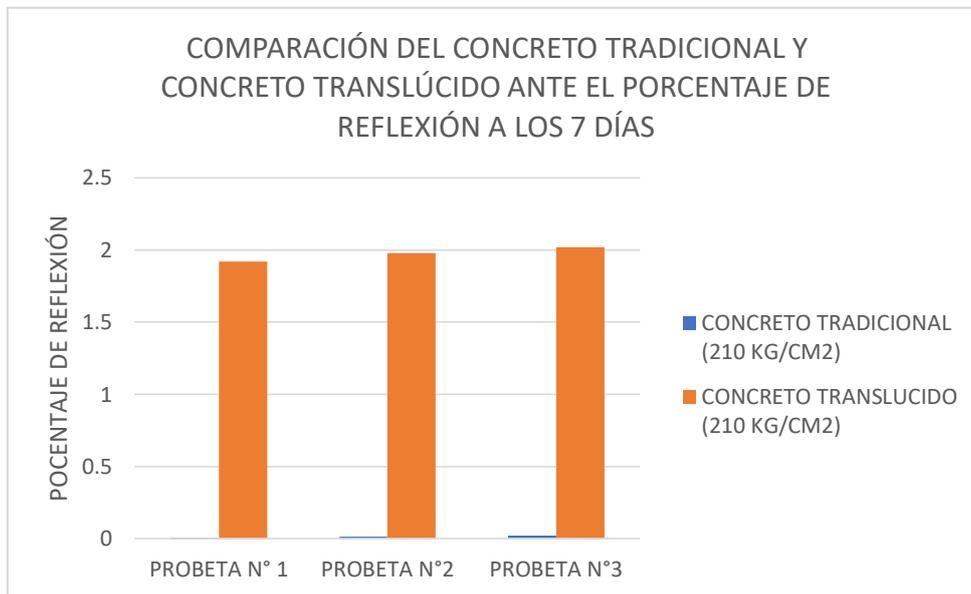
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 38.** Comparación de Reflexión del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 8:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Reflexión a los 7 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

El ensayo de reflexión que fue dado a los 7 días podemos entender que mientras la consistencia del concreto translucido tenga menos días de fraguado no tiene mucho porcentaje de reflexión al aplicarse las fuentes de luz led a comparación del concreto tradicional.

**Tabla 20:** Porcentaje De Reflexión De Las Muestras A Los 14 Días / Concreto Tradicional

CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)					
Identificación De Espécimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	% De Reflexión
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.006
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.012
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.018

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 21:** Porcentaje De Reflexión De Las Muestras A Los 14 Días / Concreto Translúcido

CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)					
Identificación De espécimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/diámetro	% De Reflexión
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	1.68
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	1.72
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	1.84

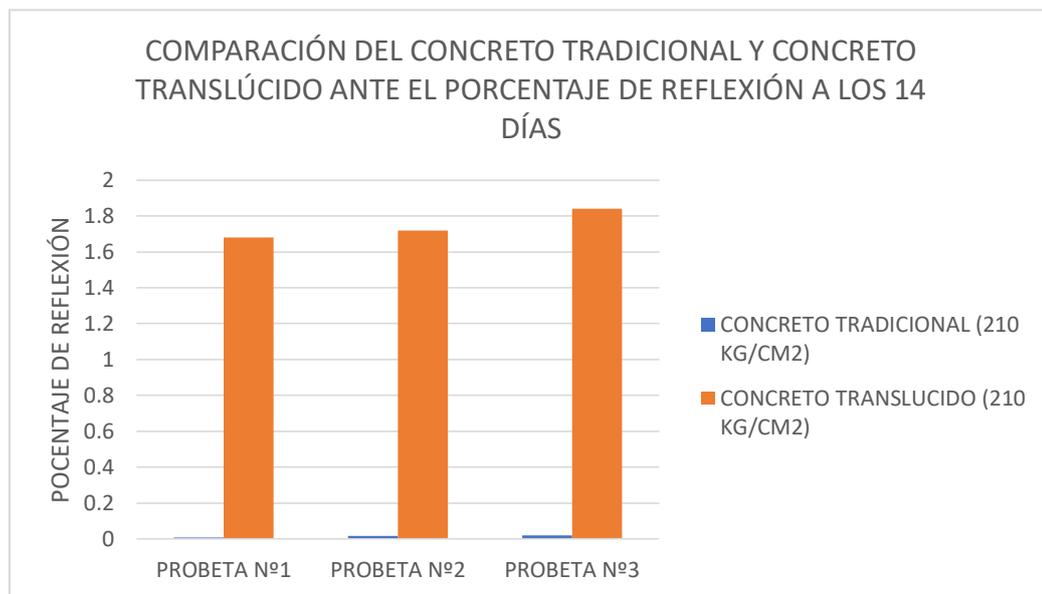
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 39.** Comparación de reflexión del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 9:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Reflexión a los 14 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

El ensayo de reflexión que fue dado a los 14 días se observó mejores resultados para el concreto translúcido que mientras más días de fraguado mejor porcentaje de reflexión deja pasar la luz incidente y la intensidad de luz reflejada, en cambio con el concreto tradicional mientras más días de fraguado tiene menos porcentaje de reflexión se observó.

**Tabla 22:** *Porcentaje De Reflexión De Las Muestras A Los 28 Días / Concreto Tradicional*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Reflexión</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.004
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.010
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.016

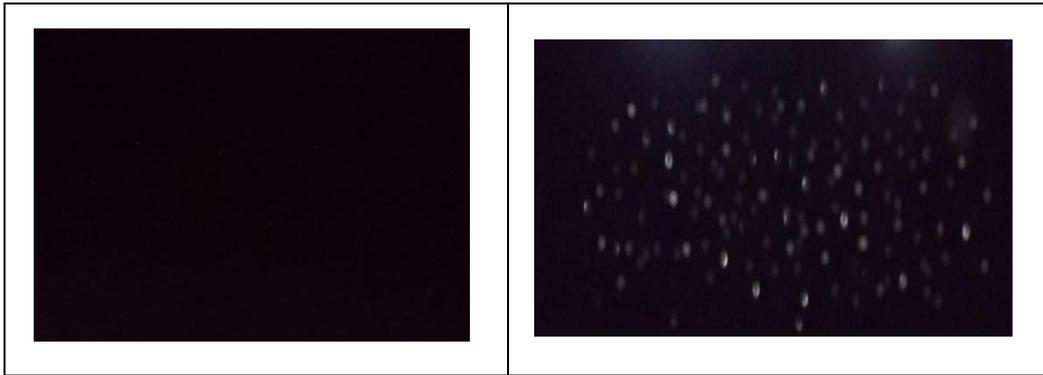
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 23:** *Porcentaje De Reflexión De Las Muestras A Los 28 Días / Concreto Translúcido*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Reflexión</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	17.25
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	17.30
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	17.37

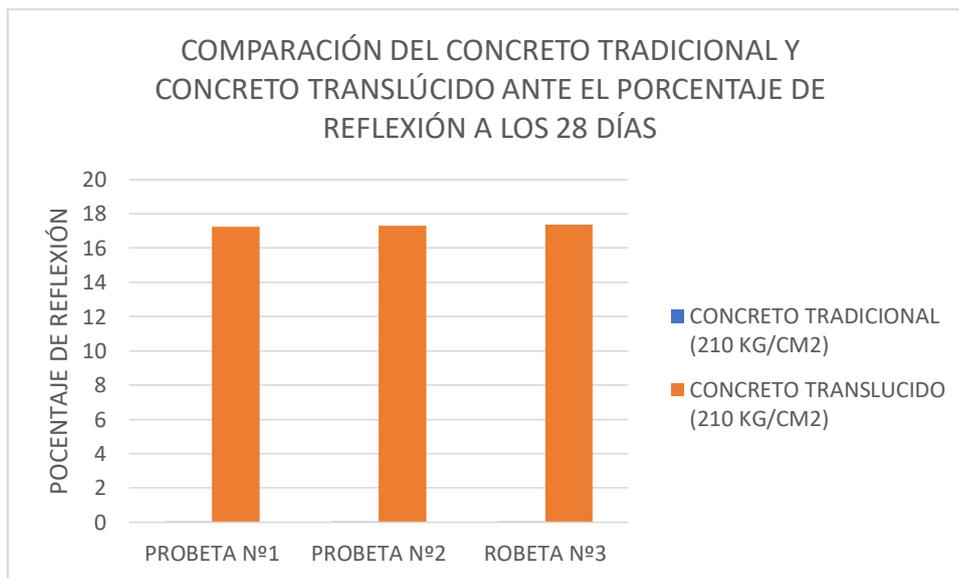
**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 40.** Comparación de reflexión del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 10:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Reflexión a los 28 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

El ensayo de reflexión que fue dado a los 28 días se obtuvo un alto porcentaje que como podemos observar las 3 probetas de concreto translúcido mantiene un 17% de reflexión eso quiere decir que hubo aumentó buenos resultados y aumentó la intensidad de la luz reflejada, en cambio para el concreto tradicional disminuyó

constantemente no pudo llegar a 1% de reflexión.

Ensayo para hallar la Absorción:

Esta propiedad se medirá exponiendo la probeta a una luz directamente aplicada, a ciertas distancias y observando siluetas a través del concreto translúcido.

**Tabla 24:** *Porcentaje De Absorción De Las Muestras A Los 7 Días / Concreto Tradicional*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Evaluación</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Absorción</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.013
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.022
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.031

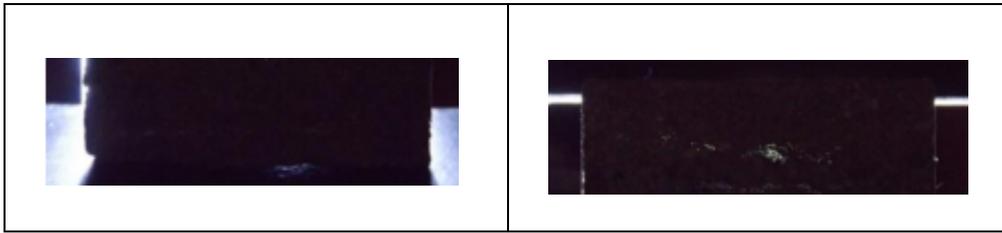
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 25:** *Porcentaje De Absorción De Las Muestras A Los 7 Días / Concreto Translúcido*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Evaluación</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Absorción</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	2.45
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	2.49
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	2.53

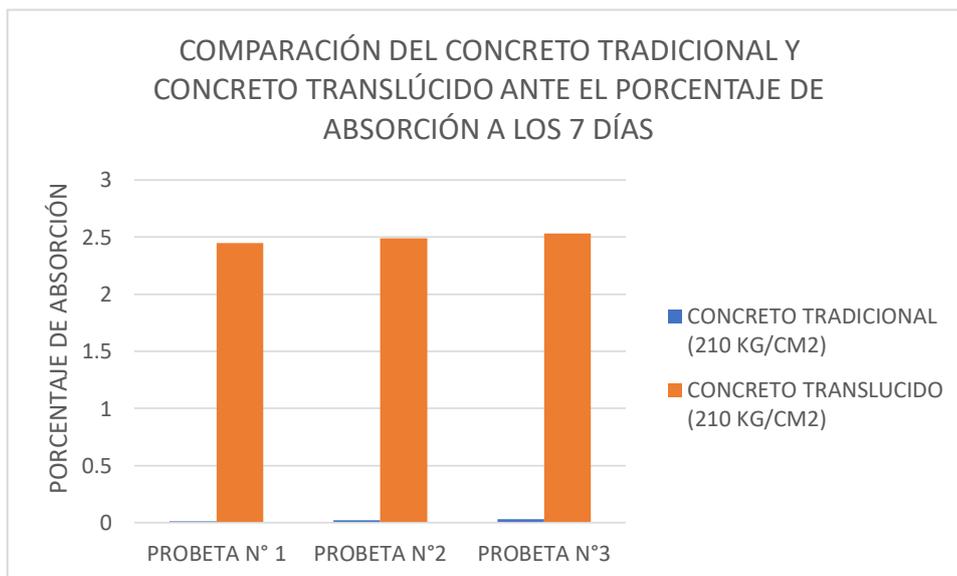
**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 41.** Comparación de Absorción del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 11:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Absorción a los 7 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

Para el ensayo de absorción que se dio a los 7 días se observó en el concreto tradicional un porcentaje de 2.5 que fue el máximo y aún no pudo dejar visualizar siluetas, en el concreto tradicional no se halló capacidad de absorción y mucho menos poder visualizar siluetas.

**Tabla 26:** *Porcentaje De Absorción De Las Muestras A Los 14 Días / Concreto Tradicional*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Absorción</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.010
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.018
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.028

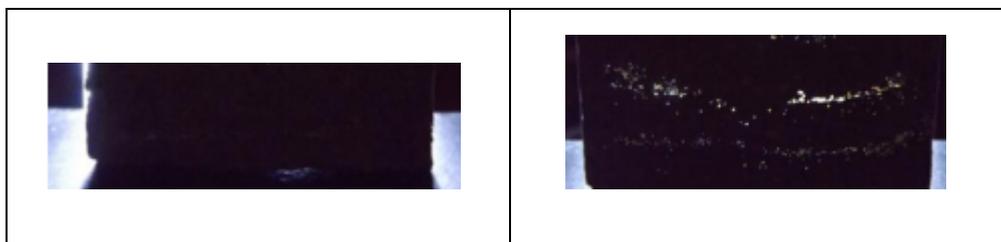
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 27:** *Porcentaje De Absorción De Las Muestras A Los 14 Días / Concreto Translúcido*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Absorción</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	5.42
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	5.52
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	5.63

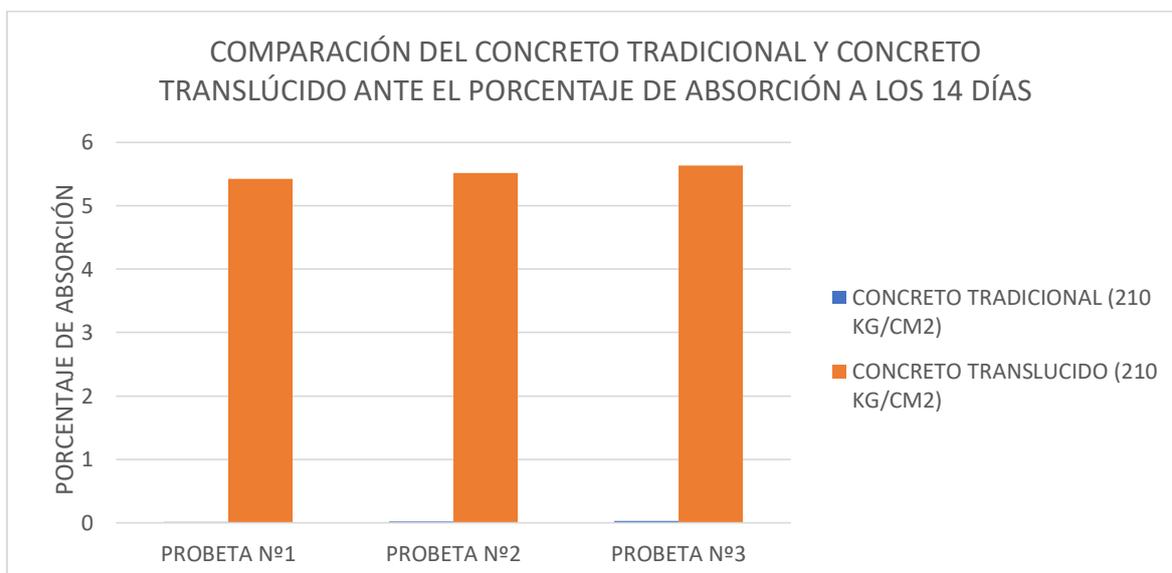
**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 42.** Comparación de Absorción del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 12:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Absorción a los 14 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

Al realizar el ensayo de absorción de luz por una de las caras y reflejada a la cara opuestas podemos detectar que subió a un 5.63 absorción siendo el máximo a los 14 días de fraguado, se deseaba observar un porcentaje más alto pero si un mejor porcentaje que un concreto tradicional ya que no se llegó ni a 1% de absorción..

**Tabla 28:** *Porcentaje De Absorción De Las Muestras A Los 28 Días / Concreto Tradicional*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Absorción</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.008
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.015
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.020

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 29:** *Porcentaje De Absorción De Las Muestras A Los 28 Días / Concreto Translúcido*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/diámetro</b>	<b>% De Absorción</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	14.58

PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	14.56
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	14.50

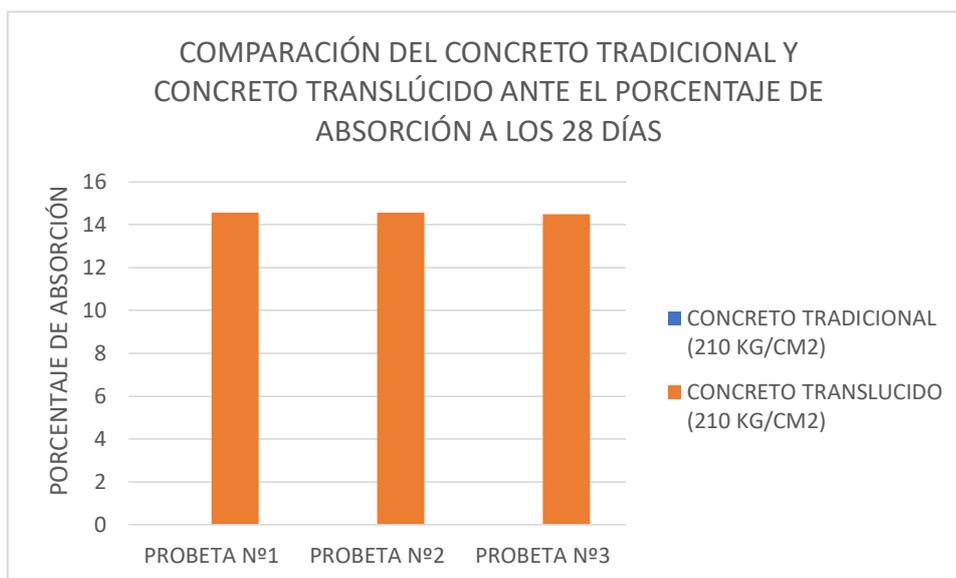
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 43.** Comparación de Absorción del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 13:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Absorción a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación:

Para el ensayo de absorción que se evaluó a los 28 días hubo una elevación en los porcentajes siendo el máximo de 14.58% de capacidad de absorción de luz pero las únicas dificultades fueron que no se pudieron visualizar si se realizaban siluetas a la cara y reflejarla a la cara opuesta y con respecto al concreto tradicional bajó su porcentaje de capacidad de absorción observando que en todas las evaluaciones no logró llenar a ningún porcentaje.

Ensayo para hallar la Transmitancia:

Cuando la luz es transmitida al material es reflejada a la cara opuesta, a esto se le conoce como intensidad transmitida. Esto nos indicará que porcentaje de la luz dejará reflejar nuestro concreto a definidas distancias.

**Tabla 30:** *Porcentaje De Transmitancia De Las Muestras A Los 7 Días / Concreto Tradicional*

CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)					
Identificación De Especimen	Fecha De Evaluación	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	% De Transmitancia
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.015
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.025
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	0.030

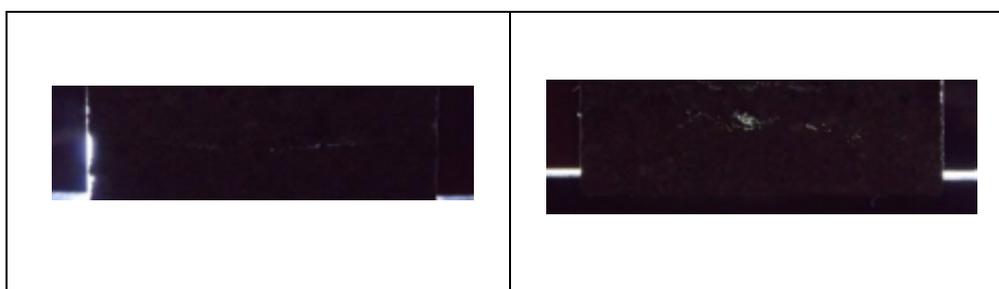
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 31:** *Porcentaje De Transmitancia De Las Muestras A Los 7 Días / Concreto Translúcido*

CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)					
Identificación De Especimen	Fecha De Evaluación	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	% De Transmitancia
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	1.43
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	1.48
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	1.51

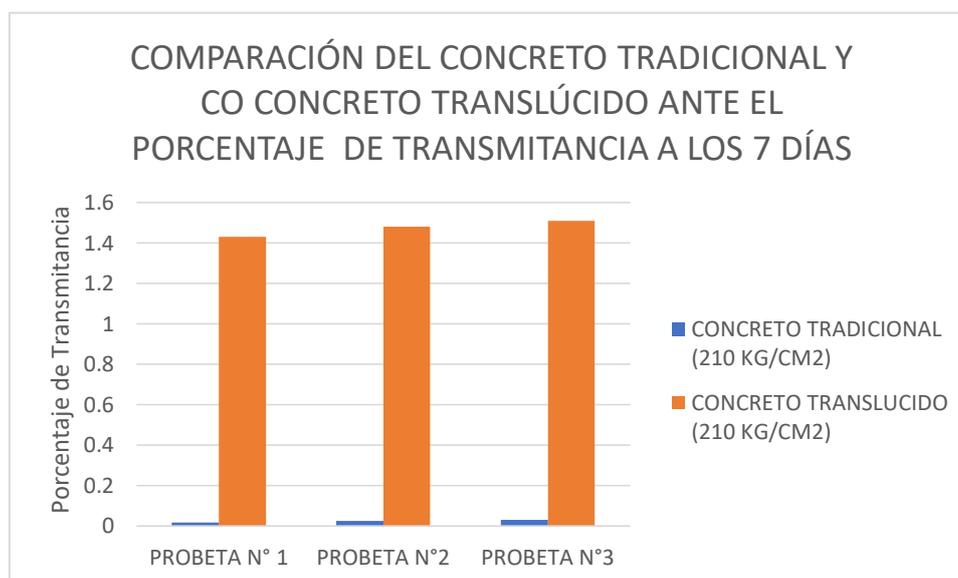
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 44.** *Comparación de Transmitancia del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días*



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Gráfico 14:** *Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Transmitancia a los 7 días*



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

En los resultados del ensayo de transmitancia para evaluar el porcentaje de luz que reflejaría el concreto translúcido con definidas distancias, concluimos que a los 7 días la intensidad transmitida es mínima a lo que se desea, pero un 1.5% más que el concreto tradicional.

**Tabla 32:** *Porcentaje De Transmitancia De Las Muestras A Los 14 Días / Concreto Tradicional*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>					
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>% De Transmitancia</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.008
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.016
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	0.028

**Fuente:** Elaboración Propia

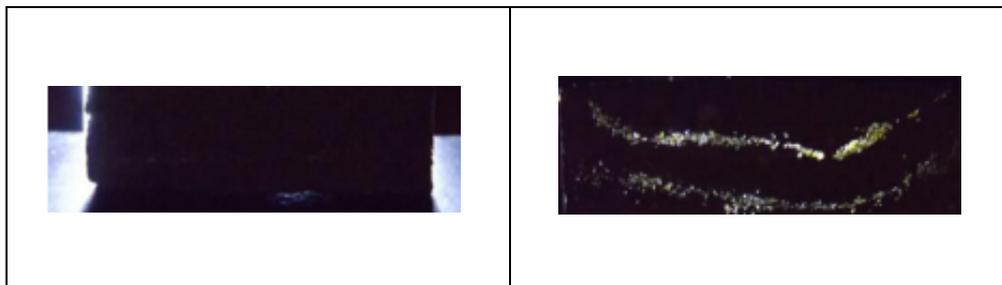
**Tabla 33:** *Porcentaje De Transmitancia De Las Muestras A Los 14 Días / Concreto Translúcido*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>
--

Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	% De Transmitancia
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	3.37
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	3.58
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	3.61

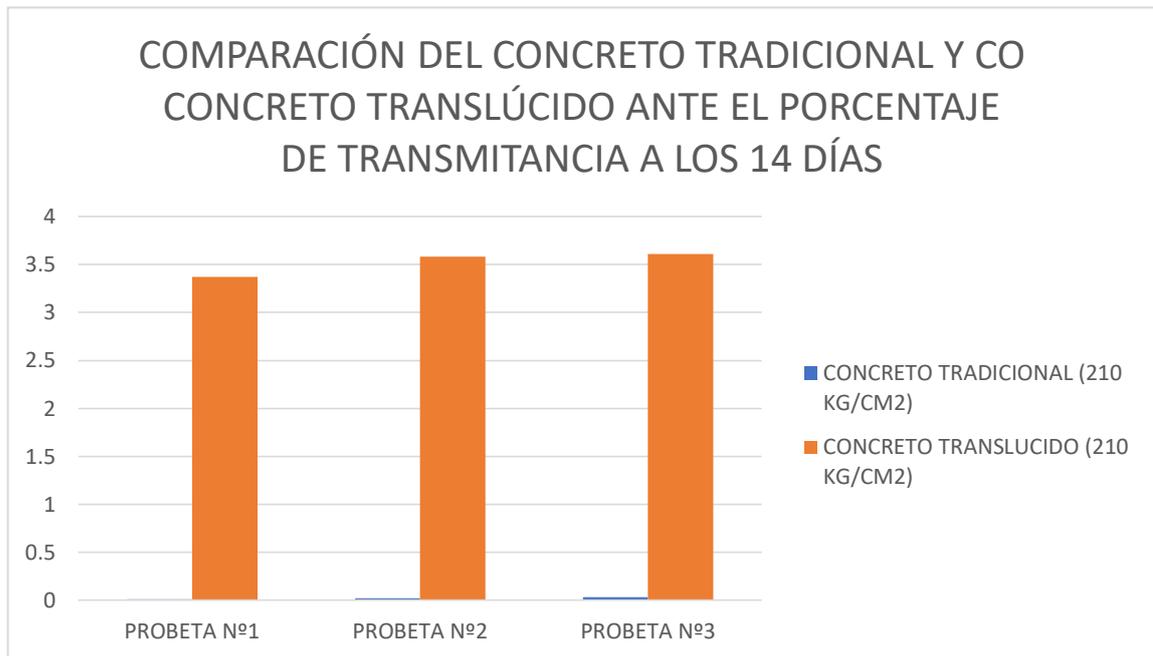
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 45.** Comparación de Transmitancia del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 15:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Transmitancia a los 14 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

En los resultados del ensayo de transmitancia que se evaluó a los 14 días no se obtuvo buenos resultados ya que solamente aumentó un 2.6% pero aún así se puede observar ante la luz natural que se refleja a la cara opuesta, en cambio para el concreto tradicional no refleja sino se oscurece.

**Tabla 34:** Porcentaje De Transmitancia De Las Muestras A Los 28 Días /  
*Concreto Tradicional*

CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)					
Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	% De Transmitancia
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.006
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.010
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	0.020

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 35:** Porcentaje De Transmitancia De Las Muestras A Los 28 Días /  
*Concreto Translúcido*

CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)					
Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	% De Transmitancia
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	15.90
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	15.93
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	15.95

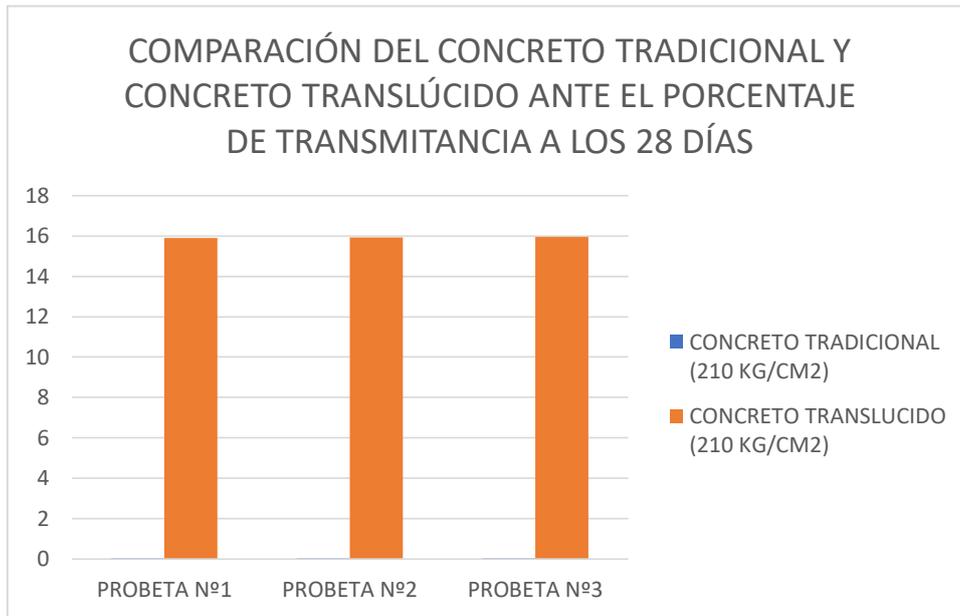
Fuente: Elaboración Propia

**Figura 46.** Comparación de Transmitancia del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 16:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Porcentaje de Transmitancia a los 28 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

En el ensayo de transmitancia evaluado a los 28 días fueron favorables los resultados ya que en a los 14 días no hubo mucho porcentaje, subió a 15.95%. siendo elevado la intensidad transmitida de la luz natural para el concreto tradicional se observó que sigue oscureciéndose ante la luz natural.

Ensayo para hallar la resistencia a la compresión:

En este ensayo evaluaremos la resistencia o la deformación ante un esfuerzo de compresión de nuestro concreto translucido con los materiales innovadores que contiene.

**Tabla 36:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional a los 7 días*

CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)						
Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	Esfuerzo	% F'c
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	163 kg/cm2	77.50
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	160 kg/cm2	76.30
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	162 kg/cm2	77.10

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 37:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Translúcido a los 7 días*

CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)						
Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	Esfuerzo	% F'c
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	177 kg/cm2	84.30
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	176 kg/cm2	84.00
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1 m	184 kg/cm2	87.60

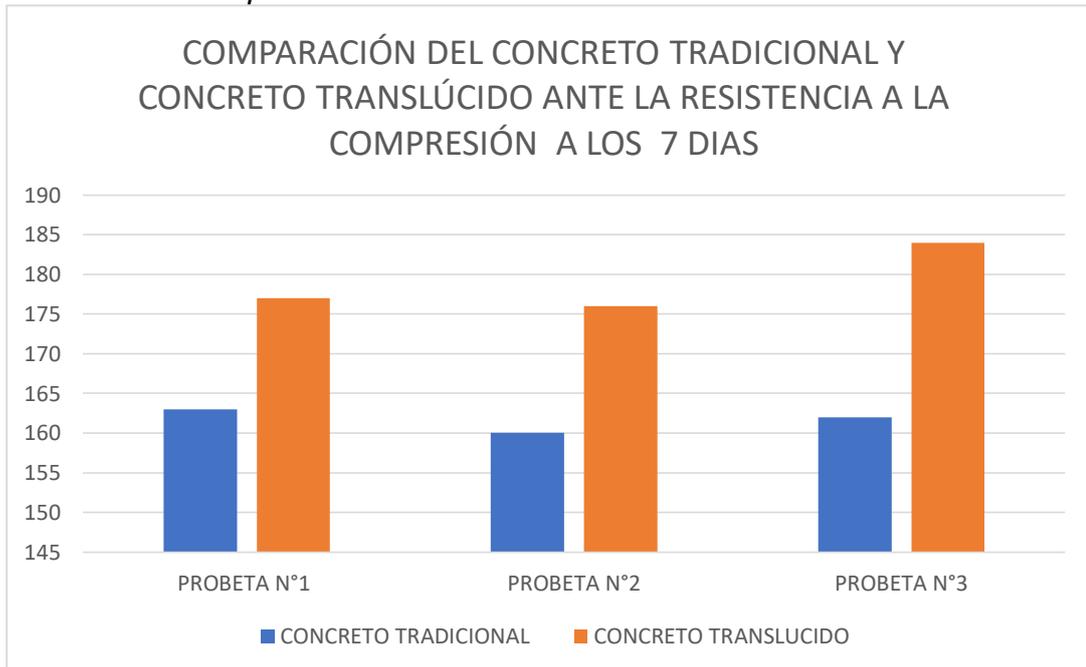
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 47.** Comparación de Resistencia a la Compresión del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 7 días



**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Gráfico 17:** *Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Resistencia a la Compresión a los 7 días*



**Fuente:** *Elaboración Propia*

### **Interpretación:**

En el ensayo de resistencia a la compresión se obtiene buenos resultado a los 7 días de fraguado ya que la resistencia es un 20% más resistente que el concreto tradicional esto se debe al agregado fluorita.

**Tabla 38:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional a los 14 días*

CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)						
Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	Esfuerzo	% F'c
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	178 kg/cm2	84.60
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	181 kg/cm2	86.30
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	186 kg/cm2	88.80

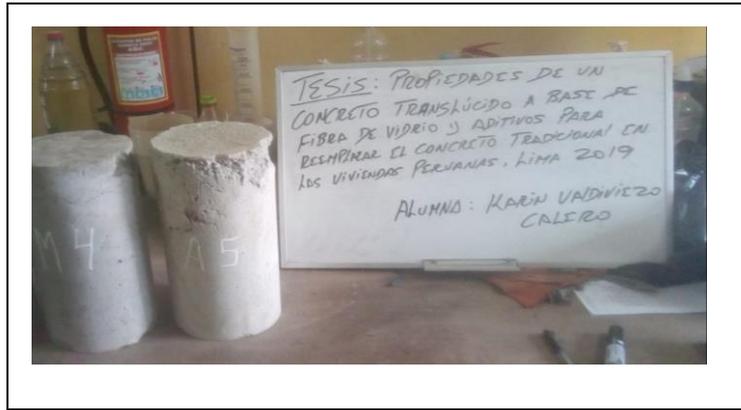
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 39:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Translúcido a los 14 días*

CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)						
Identificación De Especimen	Fecha De Llenado	Fecha De Rotura	Edad	Relación Altura/Diámetro	Esfuerzo	% F'c
PROBETA N° 1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	200 kg/cm2	95.30
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	199 kg/cm2	94.60
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1 m	200 kg/cm2	95.10

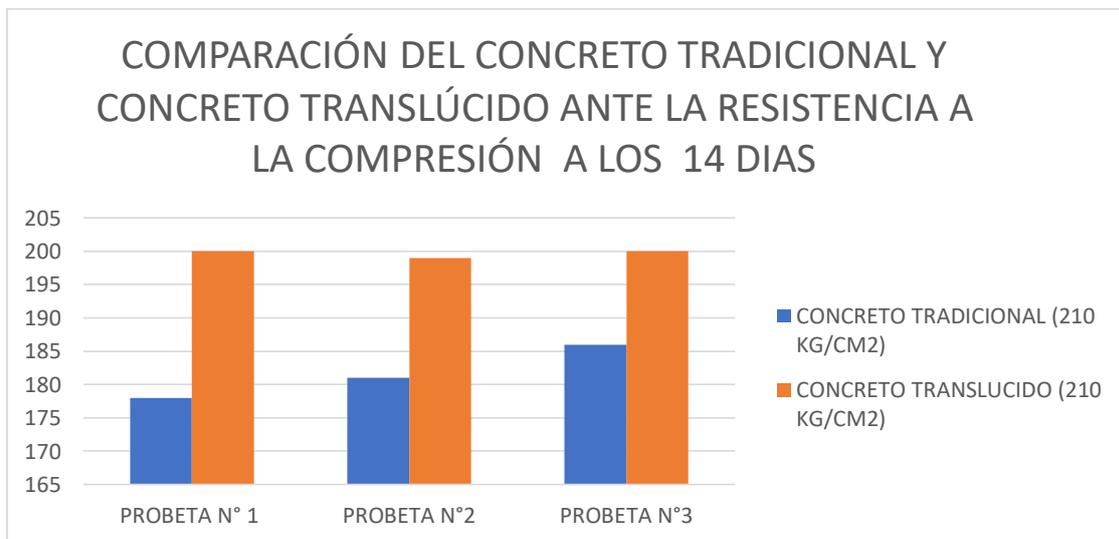
**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Figura 48.** Comparación de Resistencia a la Compresión del concreto Tradicional y Concreto Translúcido a los 14 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 18:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Resistencia a la Compresión a los 14 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

En el ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días sigue observándose buenos resultados y subiendo a un 30% la diferencia entre concreto tradicional y concreto translúcido dando al resalta uno de los beneficios del concreto translúcido.

**Tabla 40:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Tradicional a los 28 días*

<b>CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM2)</b>						
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>% F'c</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	227 kg/cm2	108.00
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	229 kg/cm2	109.00
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	227kg/cm2	107.90

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 41:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión del Concreto Translúcido a los 28 días*

<b>CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM2)</b>						
<b>Identificación De Especimen</b>	<b>Fecha De Llenado</b>	<b>Fecha De Rotura</b>	<b>Edad</b>	<b>Relación Altura/Diámetro</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>% F'c</b>
PROBETA N° 1	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	253 kg/cm2	120.20
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	262 kg/cm2	125.00
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 días	0.1 m	256 kg/cm2	122.00

**Fuente:** *Elaboración Propia*

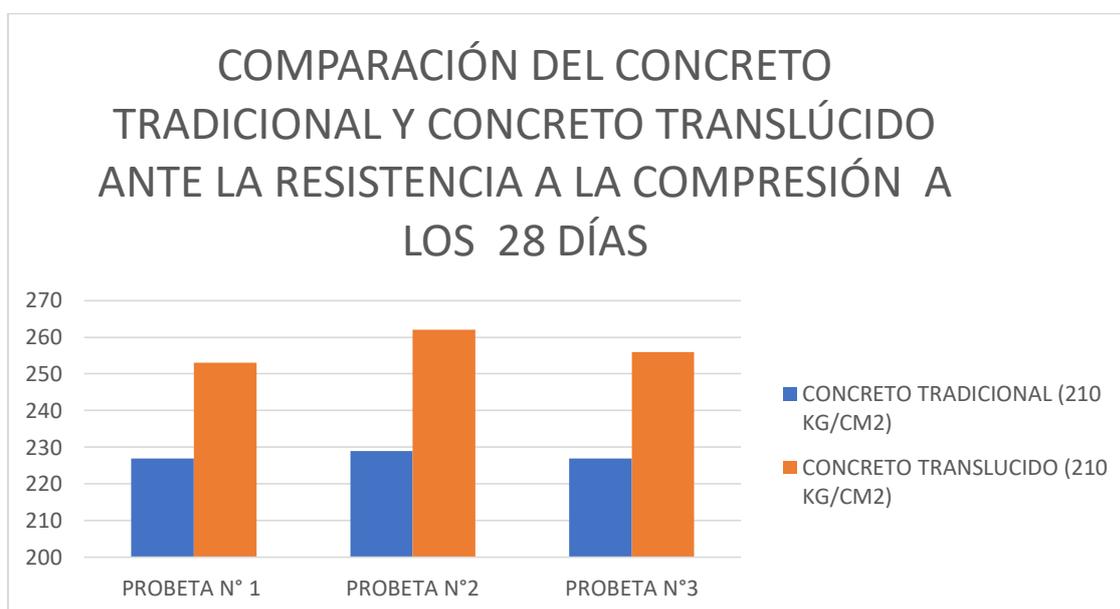
**Figura 49.** Comparación de Resistencia a la Compresión del concreto Tradicional

## y Concreto Translúcido a los 28 días



**Fuente:** Elaboración Propia

**Gráfico 19:** Comparación de Concreto Tradicional y Concreto Translúcido en Resistencia a la Compresión a los 28 días



**Fuente:** Elaboración Propia

### Interpretación:

Para el ensayo de compresión evaluado a los 28 días se observó excelentes resultados para el concreto translúcido teniendo una diferencia de 15% con el concreto tradicional, esto quiere decir que supera el esfuerzo de 210 kg/cm<sup>2</sup> y

tendría la posibilidad de ser normado y seguir al resalta de unos de los beneficios de este concreto.

.

## V. DISCUSIÓN

Para el ensayo de **reflexión** la cual ayudó a determinar la relación con la luz incidente y la intensidad de luz reflejada, se comparó una probeta de concreto tradicional y una probeta de concreto translúcido; siendo evaluada a los 7 días, 14 días y 28 días.

Según Morales, Paola y Espinola, Zyanya (2016) su proyecto brindado tiene un método accesible, resistente, duradero, permitiendo la entrada de luz con una buena intensidad de luz reflejada; es por ello que da a demostrar que el concreto translúcido puede ser utilizado en construcciones para brindar luz natural. En sus ensayos de la misma manera fueron evaluados cada 7 días, 14 días y 28 días, la cual a los 28 días se obtuvieron buenos resultado de la relación de la luz incidente y la intensidad de luz reflejada con un 70%.

Según Cconislla, Uriel (2017) en su tesis hizo la comparación del concreto tradicional y el concreto translúcido para si poder dar la validación al concreto translúcido, ya que contiene un material novedoso llamado "fluorita" la cuál quiso darle un uso masivo para demostrar los beneficios que brinda, sobre todo en la reflexión ya que gracias a la luz incidente y la intensidad de luz reflejada pueda dar

varias facilidades, entre ellas se pudo observar las apariciones de fisuras, iluminación natural, dar posibilidad de diseñar un encofrado que permita ser industrializado, etc.

Según Cruzado, Niham (2015) en su proyecto realizó un análisis de las propiedades, características y composición que tiene el concreto translúcido para brindar mejoras en su elaboración; realizó un estudio minucioso para encontrar mejores materiales y que sean más accesibles para su elaboración.

Por lo tanto, la investigación no pudo llenar a un 70% sino a un 50% de la relación de la luz incidente y la intensidad de la luz reflejada ya que en la proporción del agregado grueso no se disminuyó totalmente a comparación de nuestro antecedente, el resultado que obtuvimos no es un porcentaje muy bajo a comparación de un concreto tradicional, con el 50% obtenido si podríamos ver las apariciones de fisuras en los muros, tener iluminación natural y que tenga la posibilidad de ser industrializado. Este proyecto está minuciosamente ejecutado por eso se decidió dar la comparación de un concreto tradicional y un concreto translúcido para así poder identificar las diferencias y resaltar los beneficios del concreto translúcido.

Para el ensayo de **absorción** que hallo la capacidad de absorción de luz por una de las caras y reflejarlas a la cara opuesta de la probeta, se hizo la comparación de probeta de concreto tradicional y concreto translúcido; siendo evaluado a los 7 días, 14 días y 28 días.

Según Aguas, Jaime (2015) en su tesis quiso demostrar que el concreto puede transferir luz natural, reduciendo impactos contaminantes por uso excesivo de recursos físicos (energía eléctrica) todo esto gracias al “concreto translúcido”, la

cual dio alta resistencia, durabilidad, un aspecto uniforme fácil de pigmentar y sobre todo podrá ayudar a disminuir los gastos de energía; en sus ensayos el más resaltante fue la absorción obteniendo un 60% esto fue gracias a la fibra de vidrio y la fluorita, con una evaluación a los 7 días, 14 días y 28 días.

Según Calixto, Ricardo (2016) en este proyecto se quiso elaborar otra opción de concreto que brinde beneficios ante la contaminación que hay en el mundo, la cual se elaboró un concreto translúcido; tuvo buenos resultados ya que la probeta al ser expuesta a la luz natural se obtuvo alta absorción que se puede observar siluetas a la cara opuesta de la probeta, ante estos resultados se quiso dar motivación a que se siga esta investigación para que sus precios puedan ser más accesibles al público.

Según Paredes, Francisco (2016) su tesis fue demostrar como actúa el concreto translúcido, haciendo una detallada explicación de su aplicación, beneficios y que materiales compone esta mezcla para que pueda ser translúcido a través de materiales innovadores para brindar mayor claridad en las habitaciones.

En la investigación los resultados no pudieron llegar al 60% de absorción sino a un 40% esto se debe a la forma de la probeta ya que los aportes de los investigadores la probeta tuvo una forma rectangular y un ancho delgado, gracias a esta forma se podía visualizar las siluetas; pero si se pudo lograr al 80% los otros beneficios como alta resistencia, fácil de pigmentar, etc. El 40% logrado de absorción de luz logrará disminuir el uso excesivo de recursos físicos o ayudar a lugares que no cuenten con ellos, servirá de motivación para continuar con la investigación y ayudar a disminuir la contaminación y a la vez buscar aditivos más accesibles para los presupuestos ya que los materiales utilizados en esta investigación sus costos son muy altos.

Para el ensayo de **transmitancia** se determinó el porcentaje de la luz que dejará reflejar el concreto translúcido a definidas distancias y que pueda ser visible, se realizó una comparación entre una probeta de concreto tradicional y una probeta

de concreto translúcido; siendo evaluada a los 7 días, 14 días y 28 días.

Según Hoyos, Ary (2016) nos dice que para lograr transmitir la luz se añadió tamaños grandes de agregado de fluorita, fibra de vidrio y cambiar el cemento normal por cemento blanco, logrando demostrar que si se puede sustituir los materiales convencionales por propiedades ópticas y de vidrio la cual ayudó a reforzar la teoría de transmitir luz con la ayuda de un sólido constituido más un material compuesto; esta investigación solo evaluó los 14 días y 28 días.

Según Aguirre, Jhonatan (2018) si pudo lograr aplicar los criterios con la ayuda del concreto translúcido, influyendo la planificación del confort lumínico, obteniendo continuidad, forma, modulación, tener elecciones para una propiedad lumínica del elemento; se logró saber cómo influye los criterios aplicativos en las estrategias de transmisión, captación y distribución de luz gracias a la transmitancia la cual ayudó a determinar los porcentajes para cada uno, fue evaluado los 7 días, 14 días y 28 días.

Según Montes, Federico (2017) en su tesis el objetivo principal fue demostrar que el concreto translúcido sea reconocido, aplicable e industrializado; demostrando los criterios, beneficios y propiedades, demostrando que en la construcción se puede velar por el medio ambiente sin descuidar la iluminación ni las propiedades de un concreto normado.

Por lo tanto, en mi investigación el resultado obtenido cumplió con la teoría de transmitir luz con la ayuda de un sólido constituido más un material compuesto, con un resultado de un 60% de transmitancia, este resultado podrá influir en los criterios aplicativos para las estrategias de transmisión, captación y distribución de luz y podrá utilizarse para una vivienda, la cual ya no será iluminada por energía

electrónica sino luz natural.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 1) En forma general los resultados obtenidos en esta investigación sobre el concreto translúcido son muy favorables a pesar que no se pudo cumplir con los porcentajes a comparación de los aportes de otros investigadores, pero si será de mucha utilidad para la construcción por su alta resistencia, durabilidad, fácil de pigmentar, no necesitará mucho acabado ni mantenimiento, ayudará a cuidar el medio ambiente y sobre todo brindará iluminación a las viviendas, para ahorrar energía eléctrica o que no cuente con ella.
- 2) En cuanto la reflexión, se obtuvo un porcentaje un 50% de la relación de la luz incidente y la intensidad de la luz reflejada los 28 días, ya que la proporción del agregado grueso se debió disminuir más, pero igual cumple con dar iluminación con igualdad para todo el ámbito a comparación de un concreto tradicional.
- 3) Con respecto a la absorción, se obtuvo un porcentaje de 40% a los 28 días, la cual es mínima esto se debe a la forma de la probeta ya que en los aportes extraídos se realizaron unas probetas rectangulares y con un ancho delgado; la luz si llega a reflejarse a la cara opuesta, solamente cuando se quiere reflejar siluetas no se puede observar claramente.

- 4) En cuanto a la transmitancia, se obtuvo un 60% a los 28 días, la cual nos da buenos resultados porque nos ayudó a cumplir con la teoría de la transmisión de luz y ya podría ser aplicada en las viviendas hasta en nuevos proyectos como un polideportivo.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1) Es recomendable disminuir un 30% la cantidad de agregado grueso y aumentar el agregado de fluorita, gracias al agregado de la fluorita ayudará a dar más iluminación, aumentando el porcentaje de la relación de la luz incidente y la intensidad de luz reflejada.
- 2) Se recomienda realizar su propio molde para la probeta, preferible que se rectangular y que no tenga mucho ancho, para no aumentar los costos se puede realizar el molde de madera.
- 3) Ya que se realizará un molde rectangular es recomendable colocar la fibra de vidrio en forma horizontal, eso brindará más iluminación.
- 4) Esta investigación es recomendable para uso en construcción ya que muy aparte de dar iluminación tiene alta resistencia al igual que un concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, durabilidad, se puede dar acabado con yeso o pintura, soporta altas temperaturas y resistentes al ataque de sales.
- 5) Recomendable para zonas donde no llega los recursos físicos (energía

eléctrica).

## REFERENCIAS

SALAZAR, Wilmer. Boletín Estadístico de Minas y Energía 2003-2008. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía, 2017. págs. Pág. 61-62. ISBN: 9789588363.

FARBIARZ, Jon. Hormigón el Material, principios básicos de la tecnología del hormigón. 1° Edición. Medellín: Centro de publicaciones Universidad Nacional de Colombia, Septiembre 2016. págs. 7-20 a 7-23. ISBN: 9887588364

GUTIERREZ, Joel, GALVAN, Sergio y LANDA, Guillermo. Diseño de un Concreto Translucido 1° Edición. Medellín (Antioquia): s.n., 2015.págs. 23-33. ISBN: 9667588332

Mohamed, Naun. Properties of Translucent Concrete. 2° edition. New York: s.n., 2017. págs. 651-660. ISBN: 8567588452

Hurbult, Carl. Manual de mineralogía de Dana. 3° edición. Los Ángeles: Editorial Reverté S.A., 2017.págs. 279-314. ISBN: 9567577458

Ccanislla, Uriel. Síntesis y validación del concreto translucido para el uso en

edificaciones peruanas. Alemania: Universidad Nacional de Alemania, 2015. Pág. 5-6. ISBN: 9757577468

Hoyos, Ary. Concreto Translucido – Transmisión de luz visible a través de morteros con fluorita como agregado fino. Colombia: Universidad nacional de Colombia-Sede Medellín Facultad de Minas, 04 de Junio 2015. Pag 15-16. ISBN: 8457567493

AGUAS, Jaime. Hormigón translucido con fibra óptica y cuarzo. Sangolquí: Universidad de las fuerzas armadas – Departamento de ciencias de la tierra y construcción, 2016. Pág. 80- 90. ISBN: 9357567548

Cruz, Bosch. Hormigón Translucido con fibra óptica. Ecuador: Universidad Politécnica de valencia- escuela técnica superior de ingeniería de edificación, junio 2017. Pág. 8-15. ISBN: 8357560045

MORALES, Paola y ESPINOLA, Zyanya. Concreto Traslucido como materiales innovador, sustentable y estético. México: Universidad Autónoma de Guadalajara, 17 de Octubre del 2018. Pág. 3. ISBN: 8257360109

CALIXTO, Ricardo. Estado del arte del concreto para optimizar su eficiencia con el uso de aditivos. Colombia: Universidad nacional de ingeniería, 2018. Pag 5 -10. ISBN: 9256360030

CASTILLO, Uriel. Síntesis y validación del concreto translucido para el uso en edificaciones peruanas. Alemania: Universidad Nacional de Alemania, 2016. Pág. 13. ISBN: 9757577469

Chumacera, Jonatán. Influencia del concreto translucido en el confort lumínico de un polideportivo vertical en la esperanza. Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2019. Pag 10- 16. ISBN: 9353557463.

CRUZADO, Niham. Properties of translucent concrete. California: Ministerio de Construcción, 2016. págs. Pág. 60-70. ISBN: 8789588344.

PAREDES, Francisco. Development and application of translucent. New York: Editorial Mc Graw, 2019. págs. Pág. 40-53. ISBN: 9489577369.

MONTES, Federico. Desing drives materials innovation. New York: Editorial House, 2017. págs. Pág. 91-94. ISBN: 9384567399.

MORALES, Paola y ESPINOLA, Zyanya. Concreto Traslucido como materiales innovador, sustentable y estético. México: Universidad Autónoma de Guadalajara, 17 de Octubre del 2016. Pág. 4. ISBN: 8257360100

CALLISTER, Walter. Introducción a la ciencia e Ingeniería de los Materiales. California: Editorial Reverté S.A., 2015. pág.19 - 22. ISBN: 8857368180

The Economist. Transparent concrete is encouraging architects to rethink how they design buildings. Houston (Texas): The Economist, 22 de Septiembre de 2017. pág. 6p. ISBN: 9857368389

WERT, C. y THOMSON, R. "Física de los Sólidos". Madrid (España): Mc Graw-Hill B.Company, 2016. Pág. 321. ISBN: 8857367989

MONTGOMERY, Douglas. Design and Analysis of experiments. New York: John Wiley & SONS, INC., 2018. págs. 336. ISBN: 9057347483

Asocreto. Concreto Translucido: Viendo a través del Material. Bogotá: Asocreto, Mayo- Junio de 2016. págs. 24. ISBN: 8057247485

WEISSKOPF, Víctor. Concreto Translucido. California: Scientific American, 2018. Pág. 230-250. ISBN: 8157247526

KITTEL, C. "Introducción a la Física del estado Sólido". 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. Capítulo 18. ISBN: 9557247329

The Concrete Society, your global concrete community. Translucent concrete. New york: Editorial revelit, 12 de Octubre de 2017. Pág. 13. ISBN: 9357267342

ASKELAND, Daniel. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Los ángeles: International Thomson S. A., 2016. págs. 449. ISBN: 8357367640

CRUZ, Katy. Concretos Translúcidos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, programa único de especializaciones de ingeniería, proyecto terminal. Ciudad Universitaria, 2018. Pág. 30. ISBN: 9157247533

FLORSHEIM, Shimrit. La Noche de la Ciudad Translúcida. No. 12. Santiago de Chile: Publicación electrónica editada por el Departamento de Urbanismo, F.A.U de la Universidad de Chile, Junio de 2015, Pág. 54. ISBN: 8753447866

COELHO, Francisco. Development and Application of Translucent Concrete. Bogotá: CIM 2011 - VI Congreso Internacional de Materiales, Noviembre 2019. Pág. 23. ISBN: 9553557922

JAEGER, D. Work-and-Play Fabric, Translucent Concrete. California: Chemical& Engineering News, 3 de Julio de 2019. pág. 40. ISBN: 9353457916

LOSONCZI, A. European Patent Application. New York: Building Block Comprising Light Transmitting Fibres and a Method for Producing the Same. Mayo de 2019. Pág. 34. ISBN: 8753897975

METROPOLITANA, Órgano Informativo de la Universidad Autónoma. México: Comunicación universitaria, 2016. Pág. 17. ISBN: 8653357859

PULIDO, Humberto. Análisis y diseño de experimentos. México: McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V., 2018. págs. 100-285. ISBN: 9151457928

SHULMAN, Ken. X-ray Architecture. An idea hatched in the research department of OMA promises to transform the nature of buildings. Inventor Bill Price conjures up the ultimate material: translucent concrete. New York: Bellerophon Publications, 2017. págs. 234-285. ISBN: 9351857621

SEMIOLI, J. Creative Peek-A-Boo concrete. California: Concrete International, 2016. Págs. 94-95. ISBN: 8553557822

GALADZA, S. Hard Light. Concrete has gone from boring to beautiful. A translucent variety gives it another lease on life. New York: VNU Business Publications, Noviembre de 2015. Pág. 46. ISBN: 9851757438

HALM, Jürgen. Method for producing moulded bricks with fibres. United States, 15 de Febrero de 2017. Pág. 65. ISBN: 9561357724

CARTS, Yvonne. Using Nano-Optics to Control the Phase of Light. Massachusetts: OSA, The Optical Society, 2018. Pág. 6. ISBN: 8353257710

GÁLVAN, Sergio y SOSA, Joel. Formulation for Obtaining a Translucent Concrete Mixture. Europa. 17 de Octubre de 2016. Pág. 98. ISBN: 9357867441

METROPOLITANA, Órgano Informativo de la Universidad Autónoma. México: Comunicación universitaria, 2015. Pág. 29. ISBN: 8653357852.

MONTGOMERY, Douglas. Design and Analysis of experiments. New York: John Wiley & SONS, INC., 2016. págs. 326 - 336. ISBN: 9597247330

Emerging Technology. Desing drives materials innovation. London, United Kingdom: Emerging Technology, March de 2017. pág. 40. ISBN: 9457237982

SALAZAR, Alejandro. Síntesis de la tecnología del concreto. Una manera de entender a los materiales compuestos. 4ta Edición. Colombia: Corporación construir, Septiembre 2019. Pág. 213. ISBN: 8595247837

(ICONTEC), Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Vidrio, plano, Definiciones y Clasificación. Bogotá: ICONTEC, 2017. Pág. 32. ISBN: 9195243766

FERNÁNDEZ, C. Hormigón. 8° Edición. Madrid (España): Colegio de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, 2018. págs. 107-147. ISBN: 9895243568

(ICONTEC), Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Vidrio, plano, Definiciones y Clasificación. Bogotá: ICONTEC, 2015. Pág. 54. ISBN: 9195243770

Standard Practice for Calculation of Photometric Transmittance and Reflectance of Materials to Solar Radiation. West Conshohocken, Pennsylvania 19428-2959. United States: s.n., 2019. Pág. 36-67. ISBN: 8195243524

Hernández. "Metodología de la investigación". 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 128. ISBN: 9557247327

Hernández. "Metodología de la investigación". 3° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2016. pág. 148. ISBN: 9557247329

Hernández. "Metodología de la investigación". 3° Edición. California: Editorial

Reverté, S.A., 2017. pág. 150. ISBN: 9557247357

Hernández. “Metodología de la investigación”. 4° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. 145. ISBN: 9557247330

BENTACUR. “Metodología de la investigación”. 1° Edición. California: Editorial Rio, S.A., 2019. pág. 3. ISBN: 9557247330

Hernández. “Metodología de la investigación”. 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2019. pág. 165. ISBN: 8753447866

Hernández. “Metodología de la investigación”. 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. 170. ISBN: 9553557922

SCHEFFER “Metodología”. 2° Edición. California: Editorial Rill S.A., 2015. pág. 8. ISBN: 9553557922

ARIAS. “Metodología de un proyecto”. 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 67. ISBN: 9353457916

ARIAS. “Metodología de un proyecto”. 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2016. pág. 68. ISBN: 8753897975

HERNANDEZ. “proyecto de investigación”. 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. 277. ISBN: 8753897975

HERNANDEZ. “proyecto de investigación”. 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 297. ISBN: 9357867441

DIAZ DA RADA. “investigación y ciencia”. 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 31. ISBN: 8653357852.

MASIC. Mario. “Métodos de Aprendizaje”. 1° Edición. Chile: Editorial Energis, S.A., 2016. pág. 208. ISBN: 9623437879.



**Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE INVESTIGACIÓN:**

**Título:** “Propiedades De Un Concreto Translucido A Base De Fibra De Vidrio Y Aditivos Para Reemplazar El Concreto Tradicional En Las Viviendas Peruanas, Lima-2019”.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera las propiedades de un concreto translucido a base de fibra de vidrio y aditivos influirán al reemplazar el concreto tradicional?	Evaluar la influencia de las propiedades de un concreto translucido a base de fibra de vidrio y aditivos al reemplazar el concreto Tradicional.	Al elaborar un concreto translucido con materiales que tengan la propiedad de traslucidez, alta resistencia a la comprensión, mejores propiedades mecánicas y una tenga un buen acabado estético como las de fibras de vidrio y aditivos se determinará que esta combinación de materiales cumplirá con todos los parámetros necesarios para ser utilizados en construcción.	VARIABLE INDEPENDIENTE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS	Reflexión	Luz incidente	El Diseño será: Experimental  El Tipo es: Aplicada  El Nivel es: Descriptivo  El Enfoque será: Cuantitativo  Unidad de Análisis: Todas las viviendas de concreto  Población: Viviendas con poca iluminación  Muestra: 72 probetas  Muestreo Discrecional
					Luz reflejada	
					Luz led	
				Absorción	Fotometría	
					Espectrofotometría	
				Transmitancia	Fluorescencia	
Translucidez Iluminación						
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVO ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE PROPIEDADES DEL CONCRETO TRANSLUCIDO	Propiedades lumínicas	Porosidad	
¿Cómo influirá la reflexión de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido?	Determinar la influencia de la reflexión de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido	La reflexión de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido mejorará la iluminación en todo su ámbito y la longitud de la onda de la luz blanca.			Aislamiento térmico	
						Plasticidad
¿Cómo influirá la absorción de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido?	Determinar la influencia de la absorción de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido	La absorción de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido ayudará a tener mayor capacidad de absorción de luz por una de las caras y reflejarlas a la cara opuesta de nuestra muestra.		Modulación	Densidad	
					Resistencia Mecánica	
¿Cómo influirá la transmitancia de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido?	Determinar la influencia de la transmitancia de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido	La transmitancia de la fibra de vidrio y aditivos en las propiedades del concreto translucido mejorará la intensidad transmitida reflejada a la cara opuesta.		Forma	Módulos de deformación	
			Resistencia a la compresión			
¿Cómo influirá la fibra de vidrio y aditivos en los costos del concreto translucido?	Determinar la influencia de la fibra de vidrio y aditivos en los costos del concreto translucido	La fibra de vidrio y aditivos disminuirá los costos del concreto translucido ya que gracias a ellos no se necesitará mucho acabo, ni mantenimientos.	Costo	Homogeneidad		
				Presupuesto		
					Costo Directo	

**Anexo 1: Operacionalización de variables**

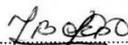
**Título:** “Propiedades De Un Concreto Translucido A Base De Fibra De Vidrio Y Aditivos Para Reemplazar El Concreto Tradicional En Las Viviendas Peruanas, Lima-2019”.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS</p>	<p>Olivares Galán Roa (2003) en su tesis nos dice que son utilizadas para ser refuerzo en los compuestos aplicados a la construcción, debido fundamentalmente, a la excelente relación existente entre característica y precio.</p>	<p>Se busca evaluar cómo afectará la fibra de vidrio y los aditivos al reemplazar a los elementos que se usan para la mezcla de concreto tradicional</p>	Reflexión	Luz incidente	Ensayo De Flexión
				Luz reflejada	
				Luz led	
			Absorción	Fotometría	Ensayo de Índice de Tenacidad Y resistencia a Primera fisura
				Espectrofotometría	
				Fluorescencia	
Transmitancia	Translucidez	Ensayo de Cantidad de luz			
	Iluminación				
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>PROPIEDADES DEL CONCRETO TRANSLUCIDO</p>	<p>Kady Villegas (2014) En su investigación define que el concreto translucido viene a hacer un concreto polímero compuesto ya que está a base de cemento blanco, agregados gruesos, agregados fino, fibra de vidrio, agua y aditivo; que esta mezcla permitirá el paso de la luz y sobre todo que tiene mejor característica que el concreto tradicional.</p>	<p>Es necesario elaborar probetas para determinar si cumple con los parámetros deseados para ser utilizados estructuralmente y que pueda ser considerado en las normas técnicas.</p>	Propiedades lumínicas	Porosidad	Ensayo del contenido De fibras en el Concreto fresco y para el endurecimiento
				Aislamiento térmico	
				Plasticidad	
			Modulación	Densidad	Ensayo De Abrasión
				Resistencia Mecánica	
				Permeabilidad	
			Forma	Módulos de deformación	Ensayo De Compresión
				Resistencia a la compresión	
				Homogeneidad	
			Costo	Presupuesto	Hoja de Cálculo
				Costo Directo	

Anexo 2: Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

	ENSAYO DE COMPRESIÓN	
--	----------------------	--

N°	Codificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Días de curado	Diseño (kgf/cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de compresión	Peso (kg)	Altura (mm)		Diámetro (mm)		Fuerza (KN)	Resistencia (N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia (kgf/cm <sup>2</sup> )	Promedio Resistencia (kgf/cm <sup>2</sup> )
								H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>				
1	Curado con Agua			3											
2	Curado con Agua			3											
3	Curado con Agua			3											
1	Curado con Agua			7											
2	Curado con Agua			7											
3	Curado con Agua			7											
1	Curado con Agua			14											
2	Curado con Agua			14											
3	Curado con Agua			14											
1	Curado con Agua			28											
2	Curado con Agua			28											
3	Curado con Agua			28											
1	Curado al Medio Ambiente			3											
2	Curado al Medio Ambiente			3											
3	Curado al Medio Ambiente			3											
1	Curado al Medio Ambiente			7											
2	Curado al Medio Ambiente			7											
3	Curado al Medio Ambiente			7											
1	Curado al Medio Ambiente			14											
2	Curado al Medio Ambiente			14											
3	Curado al Medio Ambiente			14											
1	Curado al Medio Ambiente			28											
2	Curado al Medio Ambiente			28											
3	Curado al Medio Ambiente			28											

  
 Margarita Boza Olaechea  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP. 80500

	ENSAYO DE COMPRESIÓN	
--	----------------------	--

N°	Codificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Días de curado	Diseño (kgf/cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de compresión	Peso (kg)	Altura (mm)		Diámetro (mm)		Fuerza (KN)	Resistencia (N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia (kgf/cm <sup>2</sup> )	Promedio Resistencia (kgf/cm <sup>2</sup> )
								E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>				
1	Curado con Agua			3											
2	Curado con Agua			3											
3	Curado con Agua			3											
1	Curado con Agua			7											
2	Curado con Agua			7											
3	Curado con Agua			7											
1	Curado con Agua			14											
2	Curado con Agua			14											
3	Curado con Agua			14											
1	Curado con Agua			28											
2	Curado con Agua			28											
3	Curado con Agua			28											
1	Curado al Medio Ambiente			3											
2	Curado al Medio Ambiente			3											
3	Curado al Medio Ambiente			3											
1	Curado al Medio Ambiente			7											
2	Curado al Medio Ambiente			7											
3	Curado al Medio Ambiente			7											
1	Curado al Medio Ambiente			14											
2	Curado al Medio Ambiente			14											
3	Curado al Medio Ambiente			14											
1	Curado al Medio Ambiente			28											
2	Curado al Medio Ambiente			28											
3	Curado al Medio Ambiente			28											

  
 MARLO ANTONIO JACINTO  
 VELÁSQUEZ  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP N° 167095

	<b>ENSAYO DE COMPRESIÓN</b>	
--	-----------------------------	--

N°	Codificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Días de curado	Diseño (kg/m <sup>2</sup> )	Porcentaje compresión	Peso (kg)	Altura (mm)		Diámetro (mm)		Fuerza (KN)	Resistencia (N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )
								B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>				
1	Curado con Agua			3											
2	Curado con Agua			3											
3	Curado con Agua			3											
1	Curado con Agua			7											
2	Curado con Agua			7											
3	Curado con Agua			7											
1	Curado con Agua			14											
2	Curado con Agua			14											
3	Curado con Agua			14											
1	Curado con Agua			28											
2	Curado con Agua			28											
3	Curado con Agua			28											
1	Curado al Medio Ambiente			3											
2	Curado al Medio Ambiente			3											
3	Curado al Medio Ambiente			3											
1	Curado al Medio Ambiente			7											
2	Curado al Medio Ambiente			7											
3	Curado al Medio Ambiente			7											
1	Curado al Medio Ambiente			14											
2	Curado al Medio Ambiente			14											
3	Curado al Medio Ambiente			14											
1	Curado al Medio Ambiente			28											
2	Curado al Medio Ambiente			28											
3	Curado al Medio Ambiente			28											

  
**ALAN ERIK ESQUIVEL FALCONI**  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP N° 165636





# ENSAYO DE TRANSMITANCIA

espesor cm	Transmitancia			Condensación			
	I W/mK	R m <sup>2</sup> K/W	m	$\theta_n$ °C	$P_{sat,n}$ Pa	$S_{dn}$ m	$P_n$ Pa

**Datos de la sección**  
**Ancho:** \_\_\_\_\_  
**Transmitancia:** \_\_\_\_\_  $U_{MAX}$  1.07 W/m<sup>2</sup>K  
 $F_{RAD}$  \_\_\_\_\_  
 $F_{CONVECCION}$  0.52  
**Condensaciones**  
**Superficial**  
**Intersticial**

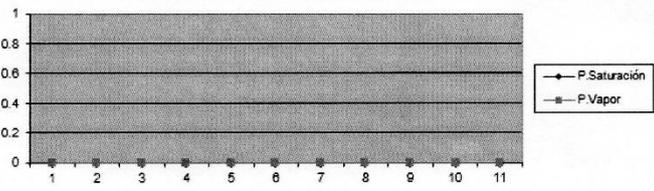


Tabla para buscar transmitancias según grosor y tipo de aislamiento

Buscar transmitancia  Incremento  < >

Cámara de Aire Aislamiento	0.50 cm	1.00 cm	1.50 cm	2.00 cm	2.50 cm	3.00 cm	3.50 cm	4.00 cm	4.50 cm	5.00 cm
Arcilla Expandida [árido suelto]										
EPS Poliestireno Expandido [0,029 W/(mK)]										
EPS Poliestireno Expandido [0,037 W/(mK)]										
EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/(mK)]										
MW Lana mineral [0,031 W/(mK)]										
MW Lana mineral [0,04 W/(mK)]										
MW Lana mineral [0,05 W/(mK)]										
Panel de perlita expandida [EPB] (> 80%)										
Panel de vidrio celular [CG]										
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2										
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0,025 W/(mK)]										
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable a gases [0,03 W/(mK)]										
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [0,027 W/(mK)]										
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0,032 W/(mK)]										
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0,035 W/(mK)]										
PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC [0,028 W/(mK)]										
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0,034 W/(mK)]										
XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0,038 W/(mK)]										
XPS Expandido con dióxido de carbono CO4 [0,042 W/(mK)]										
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0,025 W/(mK)]										
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0,032 W/(mK)]										
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0,039 W/(mK)]										

*Margarita Boza Olachsa*  
**Margarita Boza Olachsa**  
 INGENIERA CIVIL

### Anexo 3: Declaratoria de originalidad del autor.



## Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo, Valdiviezo Calero, Karin Yiré Belén, egresada de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo campus Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulado:

"Propiedades de un concreto translúcido a base de fibra de vidrio y aditivos para reemplazar el concreto tradicional en las viviendas peruanas, Lima-2019", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 13 de Noviembre de 2020

Apellidos y Nombres del Autor Valdiviezo Calero, Karin Yiré Belén	
DNI: 74831375	Firma 
ORCID: 0000-0002-6447-071X	

## ANEXO 4: Pantallazo del turnitin



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propiedades de un concreto translucido a base de fibra de vidrio y aditivos para reemplazar el concreto tradicional en las viviendas peruanas, Lima-2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTOR:

Valdiviezo Calero, Karín Yiré Belén (0000-0002-6447-071X)

ASESOR:

Mg. Ing. Benites Zúñiga, José Luis (0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2020

Resumen del partido

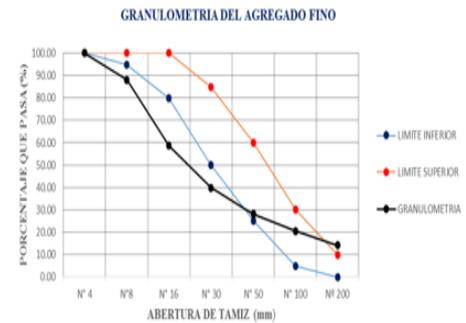
14%

Partidos		
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	Sometido a Universida... Trabajo de estudiante	2%
4	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Sometido a Universida... Trabajo de estudiante	1%
6	solucionista.es Fuente de Internet	<1%
7	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1%

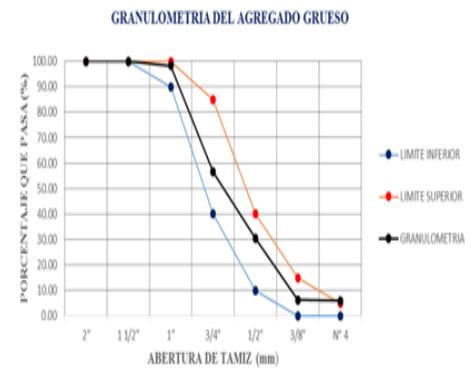
## Anexo 5: Hojas de cálculo

### GRANULOMETRIA

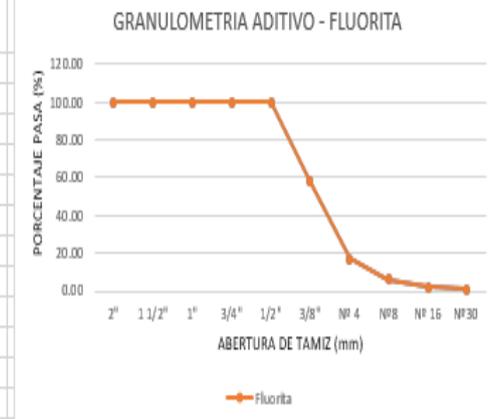
GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO							
Tamiz	mm	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Peso Retenido Acumulado (%)	% pasa acumulado	ASTM "LIMSUP"	ASTM "LIMINF"
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
N° 4	4.75	125.70	11.92	11.92	88.08	95	100.00
N° 8	2.36	309.50	29.36	41.29	58.71	80	100.00
N° 16	1.18	198.10	18.79	60.08	39.92	50	85.00
N° 30	0.59	123.40	11.71	71.79	28.21	25	60.00
N° 50	0.30	80.70	7.66	79.44	20.56	5	30.00
N° 100	0.15	67.80	6.43	85.87	14.13	0	10.00
N° 200	0.07						
Fondo	0.01	148.90	14.13	100.00	0.00	0	0.00



GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO							
Tamiz	mm	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Peso Retenido Acumulado (%)	% pasa acumulado	ASTM "LIMSUP"	ASTM "LIMINF"
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.40	70.00	1.72	1.72	98.28	90.00	100.00
3/4"	19.05	1702.00	41.77	43.49	56.51	40.00	85.00
1/2"	12.70	1065.00	26.14	69.63	30.37	10.00	40.00
3/8"	9.53	980.00	24.05	93.68	6.32	0.00	15.00
N° 4	4.75	17.00	0.42	94.10	5.90	0.00	5.00
N° 8	2.36		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
N° 16	1.18		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
N° 30	0.59		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
N° 50	0.30		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
N° 100	0.15		0.00	94.10	5.90	0.00	0.00
N° 200	0.07						
Fondo	0.01	240.50	5.9	100.00	0.00	0.00	0.00



GRANULOMETRÍA ADITIVO - FLUORITA					
Tamiz	mm	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido (%)	Peso Retenido Acumulado (%)	% pasa acumulado
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	118.00	42.00	42.00	58.00
N° 4	4.75	115.00	42.00	83.00	17.00
N° 8	2.36	31.50	11.00	94.00	6.00
N° 16	1.18	12.50	4.00	98.00	2.00
N° 30	0.59	3.50	1.00	99.00	1.00
N° 50	0.30	1.50	1.00	100.00	0.00
N° 100	0.15	0.50	0.00	100.00	0.00
N° 200	0.07				
Fondo	0.01	0.50	0	100.00	0.00



## DISEÑO DE MEZCLA

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
Materiales	Peso Específico (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen Absoluto (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (Kg)	Peso-corrección por Humedad	Volumen de tanda de prueba 0.065 m <sup>3</sup>
Cemento	3120.00	0.1105	344.60	344.60	22.4 Kg
Agua	1000.00	0.193	206.00	206.00	13.4 L
Aire		0.015			
Agregado Grueso	2633.00	0.3271	861.00	863.00	56.1Kg
Agregado Fino	2615.00	0.3544	935.00	935.00	60.8 Kg

Proporción de la Mezcla de un Concreto Tradicional			
C	A.F	A.G	AGUA
1	2.6	2.5	13.4 L/bolsa

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO TRANSLUCIDO ( PARA LLEGAR A 210 KG/CM <sup>2</sup> )					
Materiales	Peso Específico (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen Absoluto (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (Kg)	Peso-corrección por Humedad	Volumen de tanda de prueba 0.065 m <sup>3</sup>
Cemento Blanco	3140.00	0.1205	352.60	352.60	22.40 Kg
Agua	1000.00	0.193	206.00	206.00	13.40 L
Fibra de Vidrio	2530.00	0.113	0.70	0.70	45.50 g
Fluorita	3200.00	0.130	0.60	0.60	40 g
Aire		0.015			
Agregado Grueso	2633.00	0.3271	861.00	863.00	25.8 Kg
Agregado Fino	2615.00	0.3544	935.00	935.00	60.80 Kg

Proporción de la Mezcla de un Concreto Translucido					
C	A.F	A.G	AGUA	Fibra de Vidrio	Fluorita
1b	2.6	1.3	13.40 L/bolsa	86.30 x bolsa	82.00 gr x bolsa

## ENSAYOS DE LABORATORIO A LOS 7 DÍAS

### ENSAYO A LA COMPRESIÓN

VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL						
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )						
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	ESFUERZO	% FC
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	163 kg/cm <sup>2</sup>	77.50
PROBETA N° 2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	160 kg/cm <sup>2</sup>	76.30
PROBETA N° 3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	162 kg/cm <sup>2</sup>	77.10

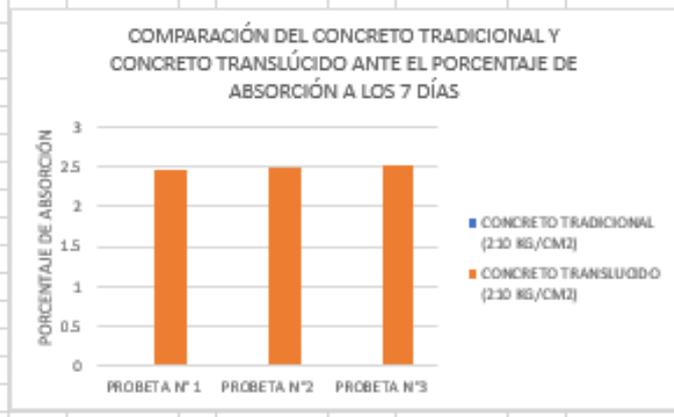
VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO						
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )						
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	ESFUERZO	% FC
PROBETA N° 1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	177 kg/cm <sup>2</sup>	84.30
PROBETA N° 2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	176 kg/cm <sup>2</sup>	84.00
PROBETA N° 3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	184 kg/cm <sup>2</sup>	87.60



## ENSAYO DE ABSORCIÓN

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE ABSORCIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.013
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.022
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.031

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE ABSORCIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	2.45
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	2.49
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	2.53



## ENSAYO DE TRANSMITANCIA

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE TRANSMITAN
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.015
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.025
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.030

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE TRANSMITAN
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	1.43
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	1.48
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	1.51



## ENSAYO DE REFLEXIÓN

PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE REFLEXIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.008
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.015
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	0.020

PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 7 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE REFLEXIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	1.92
PROBETA N°2	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	1.98
PROBETA N°3	30/09/2020	7/10/2020	7 días	0.1m	2.02

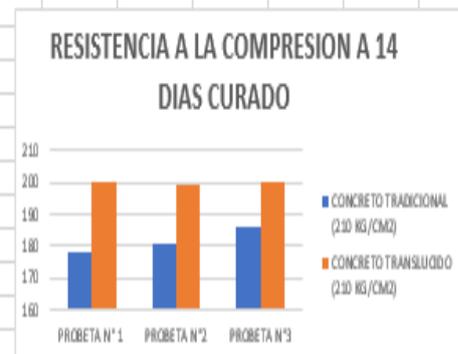


## ENSAYOS DE LABORATORIO A LOS 14 DÍAS

### ENSAYO A LA COMPRESIÓN

VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL						
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )						
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	178 kg/cm <sup>2</sup>	84.60
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	181 kg/cm <sup>2</sup>	86.30
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	186 kg/cm <sup>2</sup>	88.80

VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO						
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )						
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	200 kg/cm <sup>2</sup>	95.30
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	199 kg/cm <sup>2</sup>	94.60
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	200 kg/cm <sup>2</sup>	95.10

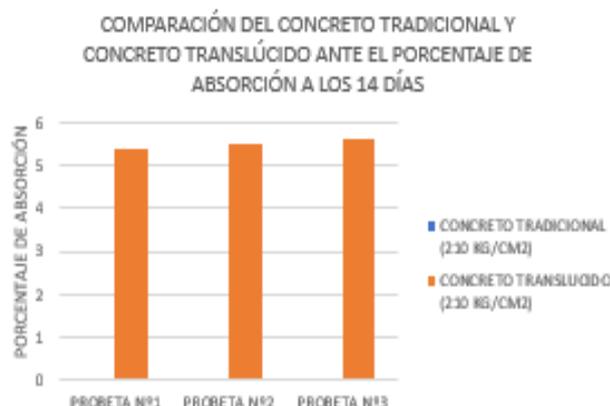


## ENSAYO DE ABSORCIÓN

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE ABSORCIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.01
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.018
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.028

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE ABSORCIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	5.42
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	5.52
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	5.63

PROBETA N°1  
PROBETA N°2  
PROBETA N°3



## ENSAYO DE TRANSMITANCIA

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE TRANSMITAN
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.008
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.016
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.028

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE TRANSMITAN
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	3.37
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	3.58
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	3.61



## ENSAYO DE REFLEXIÓN

### PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL

#### CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM<sup>2</sup>)

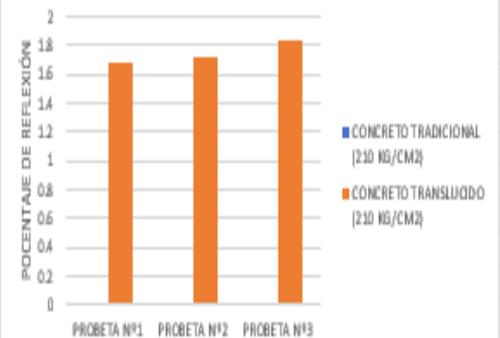
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE REFLEXIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.006
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.012
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	0.018

### PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 14 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO

#### CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM<sup>2</sup>)

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE REFLEXIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	1.68
PROBETA N°2	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	1.72
PROBETA N°3	30/09/2020	14/10/2020	14 días	0.1m	1.84

COMPARACIÓN DEL CONCRETO TRADICIONAL Y CONCRETO TRANSLUCIDO ANTE EL PORCENTAJE DE REFLEXIÓN A LOS 14 DÍAS



## ENSAYOS DE LABORATORIO A LOS 28 DÍAS

### ENSAYO A LA COMPRESIÓN

#### VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL

##### CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM<sup>2</sup>)

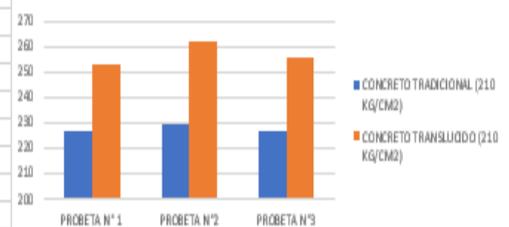
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	227 kg/cm <sup>2</sup>	108.00
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	229 kg/cm <sup>2</sup>	109.00
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	227 kg/cm <sup>2</sup>	107.90

#### VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO

##### CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM<sup>2</sup>)

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	ESFUERZO	% F'c
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	253 kg/cm <sup>2</sup>	120.20
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	262 kg/cm <sup>2</sup>	125.00
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	256 kg/cm <sup>2</sup>	122.00

COMPARACIÓN DEL CONCRETO TRADICIONAL Y CONCRETO TRANSLUCIDO ANTE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS

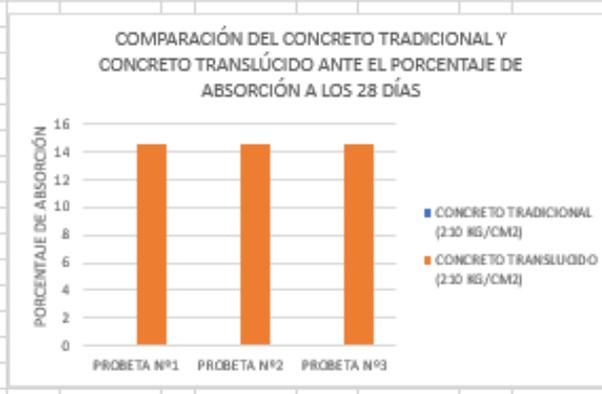


## ENSAYO DE ABSORCIÓN

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE ABSORCIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.008
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.015
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.020

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE ABSORCIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	14.58
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	14.56
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	14.50

PROBETA N°1  
PROBETA N°2  
PROBETA N°3



## ENSAYO DE TRANSMITANCIA

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL					
CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE TRANSMITAN
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.006
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.010
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.020

PORCENTAJE DE TRANSMITANCIA DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO					
CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM <sup>2</sup> )					
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE TRANSMITAN
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	15.90
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	15.93
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	15.95



## ENSAYO DE REFLEXIÓN

### PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRADICIONAL

#### CONCRETO TRADICIONAL (210 KG/CM<sup>2</sup>)

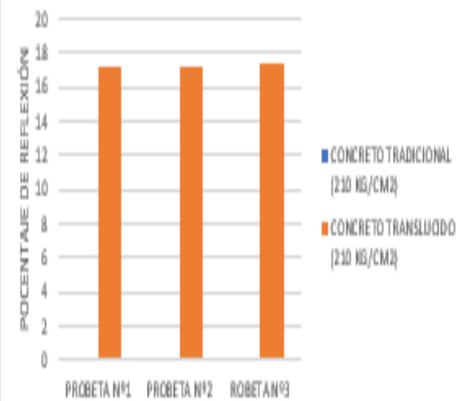
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE REFLEXIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.004
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.010
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	0.016

### PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE LAS MUESTRAS A LOS 28 DÍAS / CONCRETO TRANSLUCIDO

#### CONCRETO TRANSLUCIDO (210 KG/CM<sup>2</sup>)

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE LLENADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	RELACIÓN ALTURA/DIAMETRO	% DE REFLEXIÓN
PROBETA N°1	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	17.25
PROBETA N°2	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	17.30
PROBETA N°3	30/09/2020	28/10/2020	28 día	0.1m	17.37

COMPARACIÓN DEL CONCRETO TRADICIONAL Y CONCRETO TRANSLUCIDO ANTE EL PORCENTAJE DE REFLEXIÓN A LOS 28 DÍAS



## Anexo 6: Panel Fotográfico







Anexo 7: Certificados de Laboratorios



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

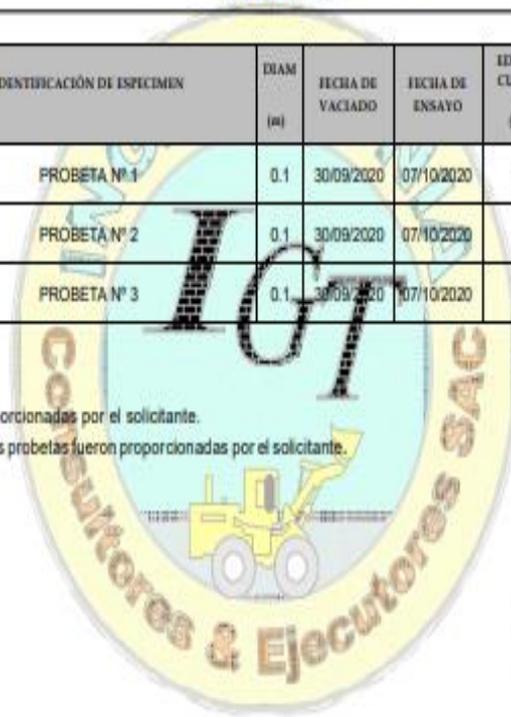
OBRA	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIERRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LIMA
SOLICITA	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
FECHA	: 07 DE OCTUBRE DEL 2020

**CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE ABSORCIÓN**

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE ABSORCIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.013
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.022
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.031

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.  
 La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAÍN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA RIEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LIMA
SOLICITA	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
FECHA	: 14 DE OCTUBRE DEL 2020

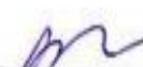
## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE ABSORCIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECTMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE ABSORCIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.010
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.018
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.028

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA RIEMPLAZAR EL CONCRETO  
TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019  
UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA  
SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO  
FECHA : 28 DE OCTUBRE DEL 2020

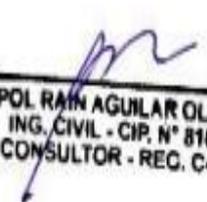
## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE ABSORCIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE ABSORCIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.008
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.015
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.020

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 07 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE ABSORCIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE ABSORCIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	2.45
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	2.49
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	2.53

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

*[Firma]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO  
 TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 14 DE OCTUBRE DEL 2020

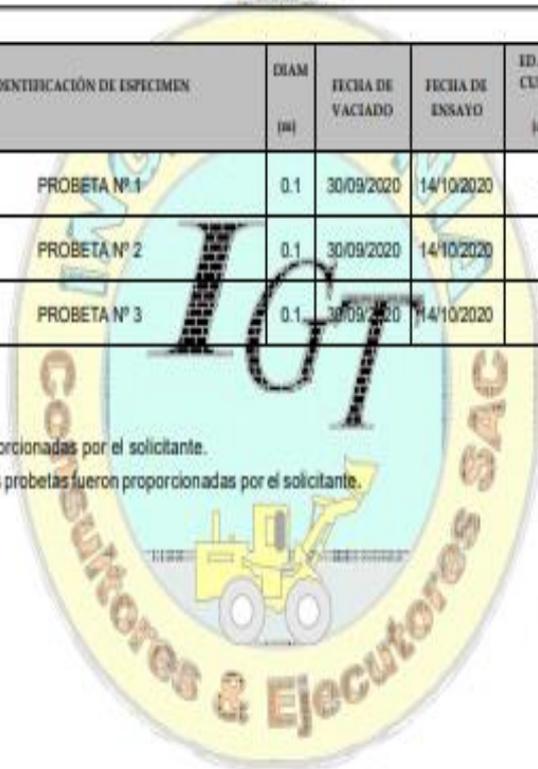
## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE ABSORCIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (día)	% DE ABSORCIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	5.42
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	5.52
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	5.63

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2009
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LIMA
SOLICITA	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
FECHA	: 28 DE OCTUBRE DEL 2020

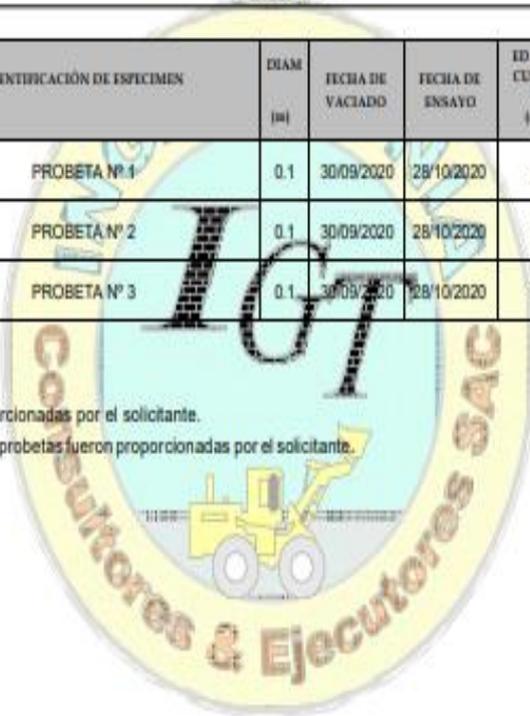
## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE ABSORCIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE ABSORCIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	14.58
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	14.56
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	14.50

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

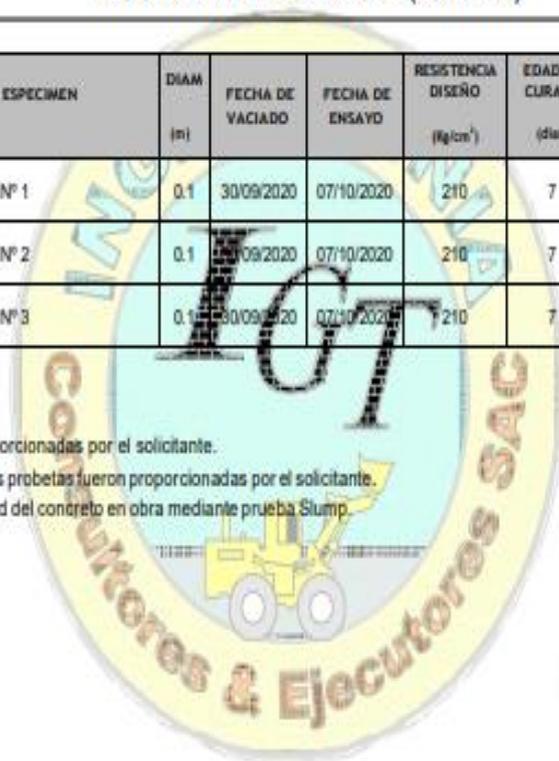
FECHA : 07 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-39)

N°	IDENTIFICACIÓN D ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE CURADO (días)	PRESION MAXIMA (KG)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA ADQUIRIDA (%)
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	210	7	27710	163.23	77.50
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	210	7	28080	160.10	76.30
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	210	7	27900	162.16	77.10

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.  
La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.  
Se recomienda controlar la trabajabilidad del concreto en obra mediante prueba Slump.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009



# INGEGROTECHIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

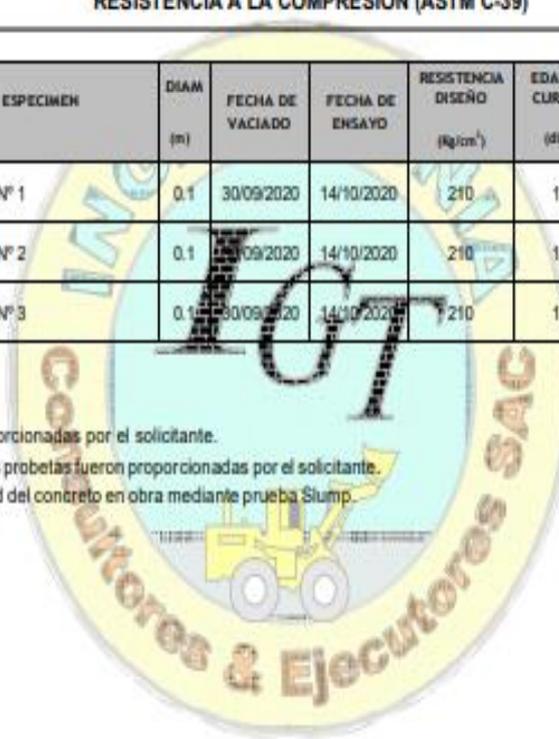
FECHA : 14 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-39)

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO (Kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE CURADO (días)	PRESION MAXIMA (KG)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA ADQUIRIDA (%)
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	210	14	34740	178.29	84.60
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	210	14	34430	181.11	86.30
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	210	14	35140	186.32	88.80

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.  
La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.  
Se recomienda controlar la trabajabilidad del concreto en obra mediante prueba Slump.



*[Handwritten Signature]*  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

<b>OBRA</b>	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE LIMA
<b>SOLICITA</b>	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
<b>FECHA</b>	: 28 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-39)

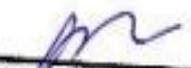
N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE CURADO (días)	PRESION MAXIMA (KG)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA ADQUIRIDA (%)
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	210	28	40750	227.35	108.00
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	210	28	40580	229.23	109.00
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	210	28	41110	227.26	107.90

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Se recomienda controlar la trabajabilidad del concreto en obra mediante prueba Slump.

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRANDICIONAL EN LAS VIVENDAS PERUANAS, LIMA 2019  
UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA  
SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO  
FECHA : 07 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLÚCIDO - ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-39)

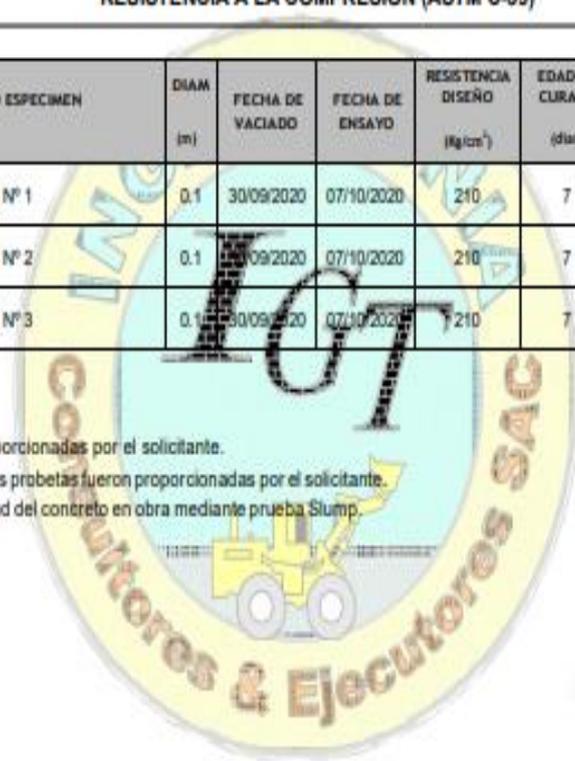
N°	IDENTIFICACIÓN D ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE CURADO (días)	PRESION MAXIMA (KG)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA ADQUIRIDA (%)
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	210	7	26310	177.43	84.30
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	210	7	26080	176.23	84.00
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	210	7	28900	184.19	87.60

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Se recomienda controlar la trabajabilidad del concreto en obra mediante prueba Slump.



*[Handwritten Signature]*  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

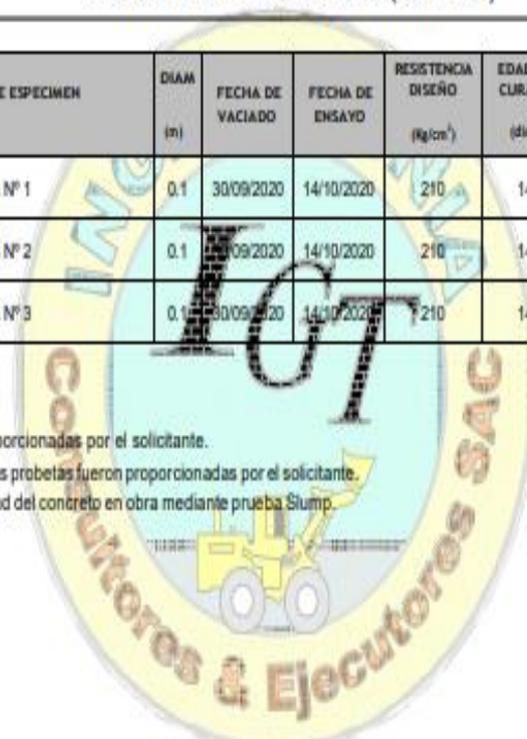
<b>OBRA</b>	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE LIMA
<b>SOLICITA</b>	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
<b>FECHA</b>	: 14 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-39)

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE CURADO (días)	PRESION MAXIMA (KG)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA ADQUIRIDA (%)
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	210	14	35740	200.10	95.30
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	210	14	34930	199.26	94.60
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	210	14	35640	200.07	95.10

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.  
 La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.  
 Se recomienda controlar la trabajabilidad del concreto en obra mediante prueba Slump.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

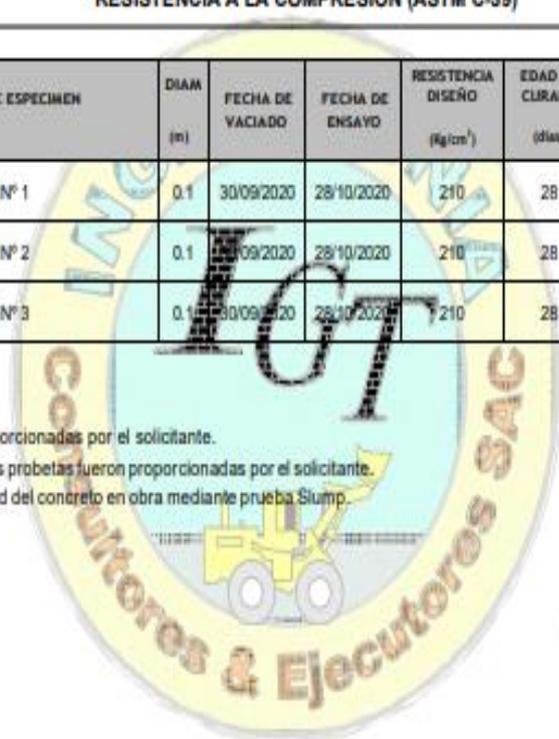
<b>OBRA</b>	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE LIMA
<b>SOLICITA</b>	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
<b>FECHA</b>	: 28 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-39)

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE CURADO (días)	PRESION MAXIMA (KG)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA ADQUIRIDA (%)
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	210	28	41750	253.46	120.20
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	210	28	42580	262.39	125.00
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	210	28	41610	256.288	122.00

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.  
 La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.  
 Se recomienda controlar la trabajabilidad del concreto en obra mediante prueba Slump.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO  
TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 07 DE OCTUBRE DEL 2020

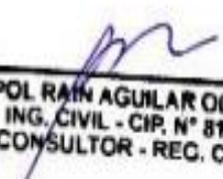
## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE REFLEXIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECTIMEN	DIAM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE REFLEXIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.008
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.015
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.020

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 14 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE REFLEXIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE REFLEXIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.006
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.012
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.018

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

*[Firma]*  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA RIEMPLAZAR EL CONCRETO  
 TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 28 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE REFLEXIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE REFLEXIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.004
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.010
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.016

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

*[Firma]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO  
 TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA  
 SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO  
 FECHA : 07 DE OCTUBRE DEL 2020

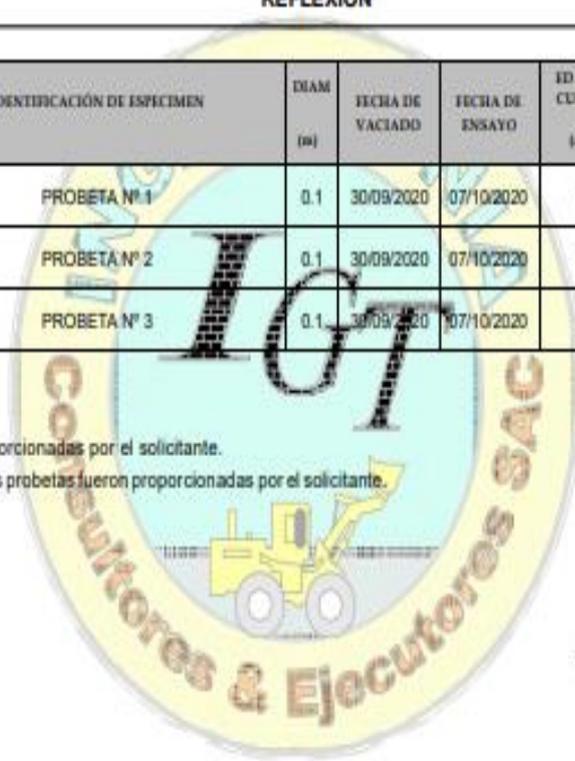
## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE REFLEXIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE REFLEXIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	1.92
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	1.98
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	2.02

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 14 DE OCTUBRE DEL 2020

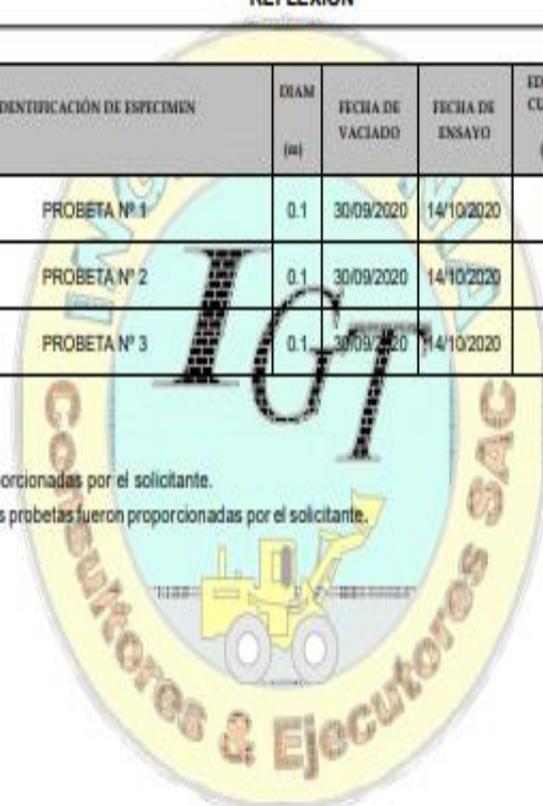
## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE REFLEXIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE REFLEXIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	1.68
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	1.72
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	1.84

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO  
TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019  
UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA  
SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO  
FECHA : 28 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE REFLEXIÓN

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE REFLEXIÓN
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	17.25
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	17.30
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	17.37

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO  
TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 07 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE TRANSMITANCIA

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE TRANSMITANCIA
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.015
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.025
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	0.030

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LIMA
SOLICITA	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
FECHA	: 14 DE OCTUBRE DEL 2020

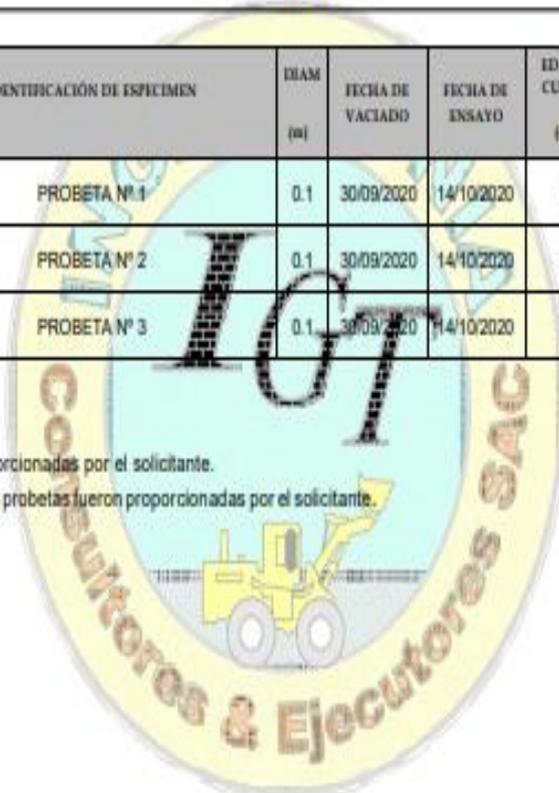
## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE TRANSMITANCIA

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPICIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (Días)	% DE TRANSMITANCIA
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.008
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.016
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	0.028

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LIMA
SOLICITA	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
FECHA	: 28 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRADICIONAL - ENSAYO DE TRANSMITANCIA

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE TRANSMITANCIA
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.006
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.010
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	0.020

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

*[Firma]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA	: PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LIMA
SOLICITA	: KARIN VALDIVIEZO CALERO
FECHA	: 07 DE OCTUBRE DEL 2020

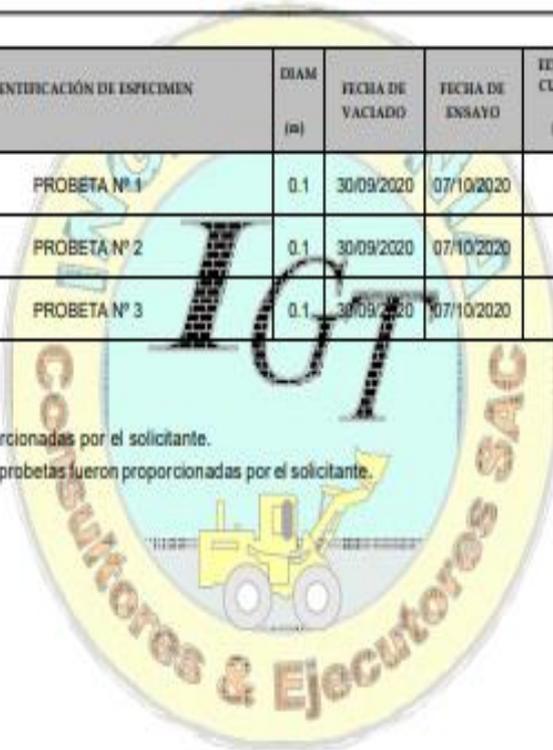
## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE TRANSMITANCIA

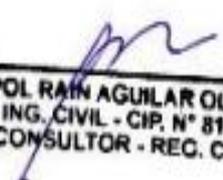
N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE TRANSMITANCIA
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	1.43
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	1.48
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	07/10/2020	7	1.51

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.



  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO  
TRANDICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 14 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE TRANSMITANCIA

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (m)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE TRANSMITANCIA
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	3.37
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	3.58
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	14/10/2020	14	3.61

### Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

  
POL RAIM AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REC. C4009



# INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

**Código Ejecutor Obras: 12776**

**R.U.C. 20445586537**

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

OBRA : PROPIEDADES DE UN CONCRETO TRANSLUCIDO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y ADITIVOS PARA REEMPLAZAR EL CONCRETO TRADICIONAL EN LAS VIVIENDAS PERUANAS, LIMA 2019

UBICACIÓN : DISTRITO DE LIMA

SOLICITA : KARIN VALDIVIEZO CALERO

FECHA : 28 DE OCTUBRE DEL 2020

## CONCRETO TRANSLUCIDO - ENSAYO DE TRANSMITANCIA

N°	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	DIAM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE CURADO (días)	% DE TRANSMITANCIA
01	PROBETA N° 1	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	15.90
02	PROBETA N° 2	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	15.93
03	PROBETA N° 3	0.1	30/09/2020	28/10/2020	28	15.95

**Observaciones:**

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

*[Firma]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009

## Anexo 8: Certificados de Calibración de los equipos

 <b>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C.</b> <small>Servicio de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio</small>		
<b>Área de Metrología</b> <i>Laboratorio de Fuerzas</i>		<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> <b>MT - LF - 179 - 2019</b>
		Página 1 de 8
1. Expediente	190402	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.	
3. Dirección	Mz. K5 Lt. 16 Urb. Las Gardenias, Nuevo Chimbote - Santa - ANCASH	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	99990 kgf	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.  El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	TAMIEQUIPOS	
Modelo	TCP127	
Número de Serie	504	
Procedencia	COLOMBIA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	504	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	LABORATORIO DE INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD	
5. Fecha de Calibración	2019-05-03	
Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2019-05-06		
<b>Metrología &amp; Técnicas S.A.C.</b> Av. San Diego de Alcalá 86 F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú Telf: (51) 548-0642 Cel: (51) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 633 142 / 971 439 262 RUC: 940027490		email: metrologia@metrologiatecnicas.com ventas@metrologiatecnicas.com calidad@metrologiatecnicas.com WEB: www.metrologiatecnicas.com

*Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza***CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LF - 179 - 2019**

Página 2 de 2

**6. Método de Calibración**

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

**7. Lugar de calibración**

LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL DE CALIDAD  
Mz. K5 Lt. 18 Urb. Las Gardenias, Nuevo Chimbote - Santa - ANCASH

**8. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,2 °C
Humedad Relativa	69 % HR	69 % HR

**9. Patrones de referencia**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Ceidas patrones calibradas en el National Standards Testing Laboratory de Maryland - USA	Ceida de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-030-19A

**10. Observaciones**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



Área de Metrología

Laboratorio de Fuerzas

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 179 - 2019

Página 3 de 3

#### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_1$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_{nominal}$ (kgf)
10	10000.0	10051.4	10058.3	10061.3	10058.3
20	20000.0	19923.0	20017.9	20037.9	19982.8
30	30000.0	30063.9	30063.9	30058.9	30058.9
40	40000.0	40004.6	40074.6	40059.6	40046.3
50	50000.0	50154.9	50184.8	50214.9	50184.9
60	60000.0	60174.7	60219.8	60249.8	60214.8
70	70000.0	70169.2	70239.3	70216.2	70206.2
80	80000.0	80343.5	80388.5	80373.5	80368.5
90	90000.0	90427.3	90442.3	90452.3	90440.6
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ ( $k=2$ ) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $r$ (%)	
10000	-0.56	0.10	—	0.10	0.22
20000	0.04	0.57	—	0.06	0.22
30000	-0.20	0.03	—	0.03	0.22
40000	-0.12	0.17	—	0.03	0.22
50000	-0.37	0.12	—	0.02	0.22
60000	-0.36	0.12	—	0.02	0.22
70000	-0.30	0.10	—	0.01	0.22
80000	-0.46	0.06	—	0.01	0.22
90000	-0.48	0.03	—	0.01	0.22

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (%)	0.00 %
-----------------------------------	--------

#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá 3677 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Tel: (51) 540-0642

Cel: (51) 971 439 372 / 997 846 766 / 943 633 342 / 971 439 262

RFC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

calidad@metrologiatecnicas.com

WEB: www.metrologiatecnicas.com



Anexo 9: Recibo del pago realizado por los servicios de ensayos.



**INGEOTECNIA CONSULTORES &  
EJECUTORES SAC**

Urb Las Gardenias Mz K5 Lote 16

Nuevo Chimbote, Santa, Áncash

Telf.: 994267746

lab@ingeotecniasac.com

WebSite: www.ingeotecniasac.com

R.U.C. 20445586537

NOTA DE VENTA

000002

Cliente : KARIN YIRE BELEN VALDIVIEZO CALERO

Num.Doc. : 74831375

Dirección : Av. Romulo Bentacourt Mz. LL3 Lote 29

FECHA DE EMISIÓN	CONDICIÓN DE PAGO	TIPO DE MONEDA	NÚMERO DE GUÍA	ORDEN DE COMPRA
13-11-2020 / 16:49 PM	Contado	Soles		

CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNID/MED	AFFECT.IGV	IMPORTE
36	PROBETA CONCRETO TRADICIONAL	S/ 19.20	SERVICIO	Gravado	S/ 691.20
36	PROBETA CONCRETO TRANSLUCIDO	S/ 25.70	SERVICIO	Gravado	S/ 925.20
18	ROTURA DE PROBETAS	S/ 15.00	SERVICIO	Gravado	S/ 270.00
5	MATERIALES EXTRA	S/22.80	SERVICIO	Gravado	S/ 113.60
SON DOS MIL CON 00/100 SOLES					



VENDEDOR: Usuario Administrador (cod: 11)

**RESUMEN:**

Gravada:	S/ 1694.92
IGV (18.00%):	S/ 305.09
Descuento Total:	S/ 0.00
Total:	S/ 2000.00

CUENTAS CORRIENTES:			
BANCO	MONEDA	CTA CTE	CCI
BBVA - POL RAIN AGUILAR OLGUIN - Cuenta de Ahorro	PEN	001100570241310753	01105700024131075379
BANCO DE LA NACION - Cuenta Corriente	PEN	781147702	01878100078114770250
BANCO DE LA NACION - Cuenta Detracción	PEN	781111996	781111996