

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“EVALUACIÓN DEL COSTO BENEFICIO DE LA  
PRODUCCIÓN DE CONCRETO TRANSLÚCIDO  
EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES,  
TRUJILLO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autores:**

Gabriela Aranja Moya Alfaro  
Yandir Alonso Salvador Espinola

Asesor:

Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz  
<https://orcid.org/0000-0001-9018-5763>

Trujillo - Perú

### JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Cintha Alvarado Ruiz</b>	<b>71412783</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Wiston Azañedo Medina</b>	<b>41526075</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Eduar Rodriguez Beltran</b>	<b>18213588</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a mis padres, por siempre brindarme su apoyo, por estar conmigo constantemente, por aconsejarme y orientarme sus valores, por motivarme a hacer mejor persona cada día.

A mis abuelitos por estar conmigo desde mi niñez, acompañándome en mi crecimiento, apoyándome siempre y e inculcándome consejos de la vida para poder luchar por mi carrera a escoger.

A mis hermanas por ser un gran motivo a salir adelante, y ser mi soporte, siempre brindándome un gran apoyo incondicional.

Gabriela Aranxa Moya Alfaro

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico en primer lugar a mis padres, por ser mi soporte, brindándome su apoyo incondicional, enseñándome sus valores y aconsejándome cada día para ser mejor persona. Ellos son mi motivación.

A mis hermanos por ser un gran apoyo que me brindaron, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, representando mucho en mi vida

Yandir Alonso Salvador Espinola

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos infinitamente a Dios por guiarnos en este camino y darnos la fortaleza necesaria para la realización de esta investigación teórica.

A nuestros padres por estar siempre constante con nosotros, apoyándonos, motivándonos y aconsejándonos, en toda nuestra vida, hasta este momento en el que venimos realizando nuestra investigación que nos servirá para la culminación de nuestra carrera

Ambos mutuamente nos agradecemos por la voluntad que pusimos a la investigación, y trabajar mutuamente, superando todo tipo de obstáculo, motivándonos siempre.

Y por último agradecemos a nuestro asesor de Tesis por su exigencia y permanente orientación en el desarrollo y culminación del presente trabajo.

## INDICE

<b>JURADO EVALUADOR .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática .....	10
1.2. Antecedentes de la Investigación .....	16
1.3. Bases Teóricas .....	23
1.4. Pregunta de Investigación .....	37
1.5. Objetivos .....	37
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>38</b>
2.1. Tipo de investigación .....	38
2.2. Diseño de investigación .....	38
2.3. Variables .....	39
2.4. Población y Muestra .....	41
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	46
2.6. Aspectos Éticos.....	47
2.7. Procedimiento .....	48
2.8. Desarrollo.....	49
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>85</b>
4.1. Discusión.....	85
4.2. Conclusiones.....	98
4.3. Recomendaciones .....	99
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>113</b>

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Muestra - Comportamiento.....</i>	38
<i>Tabla 2: Definición de la variable de estudio.....</i>	39
<i>Tabla 3: Clasificación de la variable de estudio.....</i>	39
<i>Tabla 4: Matriz operacional de variable.....</i>	40
<i>Tabla 5: Matriz de base de datos de los estudios relacionados con la investigación.....</i>	41
<i>Tabla 6: Materiales utilizados para la investigación.....</i>	45
<i>Tabla 7: Resistencia a la compresión – muestras con fibra óptica.....</i>	53
<i>Tabla 8. Resistencia a la compresión – muestras con vidrio.....</i>	57
<i>Tabla 9: Resistencia a la compresión – muestras con resina.....</i>	60
<i>Tabla 10: Resistencia a la flexión – muestras con fibra óptica.....</i>	62
<i>Tabla 11 : Resistencia a la flexión – muestras con vidrio.....</i>	64
<i>Tabla 12: Resistencia a la flexión – muestras con resina.....</i>	65
<i>Tabla 13: Ensayo de translucidez – muestras con fibra óptica.....</i>	67
<i>Tabla 14: Ensayo de translucidez – muestras con resina.....</i>	69
<i>Tabla 15: Peso seco, Peso saturado superficialmente seco y Peso húmedo.....</i>	71
<i>Tabla 16: Diseño con 5% de fibra óptica.....</i>	71
<i>Tabla 17: Diseño para un Bloque 1 con 5% de fibra óptica.....</i>	71
<i>Tabla 18: Diseño con 5% de fibra óptica y 35% de vidrio reciclado.....</i>	72
<i>Tabla 19: Diseño para un Bloque 2 con 5% de fibra óptica y 35% de vidrio reciclado.....</i>	72
<i>Tabla 20: Diseño con 90% de resina.....</i>	72
<i>Tabla 21: Diseño para un bloque 3 con 90% de resina.....</i>	73
<i>Tabla 22: Precio para un bloque 1 con adicción del 5% de fibra óptica.....</i>	73
<i>Tabla 23: Precio para un Bloque 2 con 35% de vidrio reciclado y 5% de fibra óptica.....</i>	74
<i>Tabla 24: Precio para un bloque 3 con 90% de resina.....</i>	75
<i>Tabla 25: Análisis de precios unitarios de un muro utilizando bloques 1 con 5% de fibra óptica.....</i>	77
<i>Tabla 26: Análisis de precios unitarios de un muro utilizando bloques 2 con 35% de vidrio reciclado y 5% de fibra óptica.....</i>	78
<i>Tabla 27: Análisis de precios unitarios de un muro utilizando bloques 3 con 90% de resina.....</i>	79
<i>Tabla 28: Resultados de ventajas y desventajas del concreto translúcido.....</i>	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Imagen 1:</b> <i>Concreto Translúcido Litracon</i>	29
<b>Imagen 2:</b> <i>Concreto Translúcido Ilum</i>	31
<b>Imagen 3:</b> <i>Fibra Óptica</i>	32
<b>Imagen 4:</b> <i>Vidrio Reciclado</i>	34
<b>Imagen 5:</b> <i>Resina Epoxi</i>	35

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Universidad Privada del Norte en la sede de Trujillo, 2021. Se realizó el análisis documental descriptivo del costo – beneficio del concreto translúcido para edificaciones multifamiliares, para la realización de la tesis se utilizó un diseño no experimental, de tipo descriptivo, donde el muestreo fue no probabilístico con juicio de experto, la recolección de los documentos se expresó mediante distintos instrumentos, siendo estas la ficha de resumen para organizar la información principal, ficha de categorización para dividirlo según nuestras dimensiones, ficha de costos para el orden en los costos de los materiales. El problema presentado es que las edificaciones multifamiliares están aglomeradas uno junto con otro, sin considerar un vano que contenga la iluminación necesaria para sus respectivos ambientes, por lo que necesitan el uso de iluminación artificial provocando un gasto de energía y un mayor costo a largo plazo, es por lo que las tecnologías emergentes nos dan una solución que es el concreto translucido, Se realizó el diseño con el método ACI 211 de tres tipos de bloques de concreto adicionando los materiales más frecuentes dentro de la búsqueda de información, que fueron bloque 1 (concreto + fibra óptica), bloque 2 (concreto + fibra óptica + vidrio) y bloque 3 (concreto + resina); además de analizar los resultados de las propiedades mecánicas y físicas; complementariamente se determinó el costeó para realizar estos bloques translúcidos (precio por unidad de bloque y precio de una partida de muro utilizando 1 m<sup>2</sup> de estos bloques. Finalmente, al analizar el comportamiento de resistencia a la compresión, flexión, translucidez, ventajas y desventajas, precio unitario y precio por partida, nos brindó un mejor costo beneficio el bloque 2.

**Palabras clave:** Concreto translúcido, fibra óptica, fibra de vidrio, resina, vidrio, translucidez, costo.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad, el crecimiento de la población ha aumentado considerablemente, aumentando así también el ámbito de la construcción, debido a la mayor necesidad de vivienda, saneamiento y transporte. Es por ello que las edificaciones multifamiliares son muy importantes, sin embargo en nuestro país hay viviendas que no cuentan con la iluminación suficiente para sus ambientes debido a que la mayoría de edificaciones están limitados por lotes aledaños, en consecuencia utilizan iluminaciones artificiales (focos, fluorescentes y leds) provocando un mayor costo a largo plazo; es por esto que se realizan diferentes investigaciones en el cual se pueda generar “El concreto translúcido”, el cual otorga una iluminación natural adicional, un gasto menor a largo plazo.

En 2001, el hormigón translúcido, desarrollado en Hungría, emergió a través de un bloque de hormigón translúcido, realizado por el arquitecto húngaro Aron Losonczy, según el autor, el hormigón translúcido tiene una resistencia mecánica que asemeja al concreto convencional y, debido a la adición de fibras, permite ver las siluetas en el lado opuesto. (Tutikian, 2009)

El país donde se inició la mayor producción de concreto translúcido comercial es México, lugar donde sus materiales son a base de cemento portland, agregado fino, fibra óptica, agua. La fibra puede ser de plástico, vidrio u fibra orgánica. Teniendo un costo superior al del concreto convencional. (Kusuma & Pulletikurti, 2019). En el 2005 en México, los estudiantes de ingeniería civil Joel Sosa Gutiérrez de 26 años y Sergio Omar Galván Cáceres de 25 años, crearon el concreto translúcido de manera manual, su fabricación es igual a la del hormigón común. Para ello se emplea

cemento blanco, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivo “Illum”.  
(Martínez, 2011).

En Brasil, se elaboraron ensayos a concretos translúcidos a sabiendas de sus materiales y proporciones de mezcla. Se usó cemento Portland, escoria, arena y fibras óptica; a raíz de esto, es por ello que intentaron variar en cuanto a sus materiales y disponibilidad de los recursos. Se usaron además de la fibra, luna de lentes, materiales policarbonatos e hilos de nylon para luego ser sometidos a pruebas de resistencia. (Rocha et al, 2018) El concreto translúcido puede tener una aplicación directa en lugares como cárceles, donde se necesita resistencia con la colocación de paredes gruesas de hormigón y luz que entra a través de fibra óptica, que conduce la luz natural hacia celdas y dentro del ambiente de la prisión, garantizando la seguridad y el bienestar (Dos Anjos & Castro, 2015)

En la India produjeron un hormigón transparente, su elaboración es similar al hormigón normal. El concreto que transmite luz se produce al agregar del 2% al 4% de fibras ópticas por volumen en la mezcla de concreto. Las fibras ópticas se extienden por todo el agregado y la mezcla de cemento, para transmitir luz, ya sea natural o artificial. (Ravikumar & Dharsika, 2018)

En el Perú, se evaluó el aporte de luz, en porcentaje y en unidades de luz mediante la iluminación híbrida a través de paneles de concreto translúcido, empleando líneas de fibra óptica plástica. Sus resultados obtenidos fueron prometedores, ya que la mayor cantidad de luz pasante, se obtuvo en bloques de concreto liviano elaborados. En testigos de 3% de fibra óptica se obtuvo una traslucidez de 0.165% y 6.89 luxes de iluminación en promedio. Asimismo, se obtuvo una resistencia a la compresión aceptable de entre 69.49 kg/cm<sup>2</sup> y 53.21 kg/cm<sup>2</sup>. (Rodríguez, 2019)

En Trujillo, se evaluó la influencia del cuarzo en el concreto, evaluando sus propiedades mecánicas de resistencia a la compresión y translucidez de un concreto de 210 *kg/cm* empleando el método ACI 211 para el diseño de mezcla, concluyendo que el uso el cuarzo aumenta la translucidez del concreto hasta un 8.43 % cuando el agregado grueso es reemplazado en su totalidad, sin embargo, la translucidez es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión, es decir que mientras más agregado grueso sea reemplazado su resistencia a la compresión se verá reducida. (Bardales & Neyra, 2018).

La entidad que normaliza las especificaciones del concreto en el Perú es el ministerio de vivienda construcción y saneamiento, mediante la norma técnica peruana E060.

En el Perú, quien controla el costo ya sea de mano de obra, materiales, equipo y maquinaria es Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) y los precios inflados Indecopi. Además, para los beneficios, en los cuales incluimos su comportamiento del concreto lo normaliza las especificaciones técnicas del concreto es el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, por intermedio de las Normas Técnicas Peruanas en base al Reglamento Nacional de Edificaciones E-060.

Según Herrán (2015), se determinó que el concreto compuesto de vidrio, brinda mejor capacidad de carga a compresión. Además, se debe incrementar como mínimo hasta en un 70% del volumen de concreto, la cantidad de fibra óptica para evidenciar un buen paso de la luz. Según los resultados del concreto de fibra óptica; no alcanzó la resistencia deseada y no cumplió con los estándares de módulo de elasticidad y módulo de ruptura. También se hace mención que para futuras creaciones se debe implementar una metodología y diseño para el armado y colocado de las fibras

ópticas, ya que al disponerlas de manera aleatoria se pierde todo el potencial translúcido.

Adicionalmente, Bardales & Neyra (2018), nos indica que la influencia del cuarzo en el concreto produce aumenta la traslucidez del concreto hasta un 8.43 % cuando el agregado grueso es reemplazado en su totalidad, sin embargo, la traslucidez es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión, es decir que mientras más agregado grueso sea reemplazado su resistencia a la compresión se verá reducida. Adicionalmente, que empleando un 25 % de cuarzo como remplazante, influye positivamente tanto en su traslucidez, hasta un 3.57%, como en su resistencia a la compresión, en un 13.86% a la edad de 28 días.

Además, según Franco, Pérez & Cruz (2013) especificó que, a partir de los ensayos de permeabilidad y absorción capilar realizados, se concluye que este material es más susceptible a la acción de los fluidos en dirección paralela de las fibras ópticas, que en dirección perpendicular a éstas. La mayor permeabilidad en este sentido, puede deberse a que las fibras hacen las veces de capilares, ya que en toda su extensión se generan poros muy pequeños que se entrelazan y provocan este efecto.

Finalmente, Rojas (2019), menciona que aplicación del concreto translúcido en obras de construcción es muy variada, desde el ahorro en el gasto energético de la edificaciones gubernamentales, institucionales, hoteles, cocinas de restaurantes, salones, zonas de turismo, lugares que pueden tener una mayor iluminación, en el hogar para generar visualmente espacios de mayor tamaño y de calidad, a nivel empresarial como en oficinas, también a su vez permite la entrada de luz genere un ambiente térmico más agradable en ambientes cerrados, al igual que sus usos tiene

gran variedad, desde el punto de vista arquitectónico, desde los prefabricados de muros, baldosas, cocinas, mesas de concreto, fachadas especiales, entre otras.

Las tesis, artículos, papers y toda información fidedigna proporcionada nos brindaron conocimientos indispensables y recomendaciones necesarias para desarrollar este proyecto de investigación, se puede percatar que el material más usado en la elaboración de concreto translúcido es la fibra óptica debido a su propiedad de transmitir luz de un punto a otro. A pesar de su alto precio a largo plazo es que uno aprecia un ahorro de energía debido a su translucidez; además, de variar considerablemente su resistencia a la compresión en comparación con el concreto convencional.

La empresa LITRACON, presentan el fenómeno del hormigón que transmite luz en forma de nuevos materiales de construcción ampliamente aplicables. Presentando el Litracon Classic® que es una combinación de fibras ópticas y hormigón fino. Se puede producir como bloques de construcción prefabricados y el Litracon PXL® que no contiene fibras ópticas para la transmisión de luz, sino una unidad de plástico especialmente formada y patentada.

Otra de las empresas que presenta esta innovación es Italcementi Group que ha realizado un producto en base a cemento para satisfacer los requisitos específicos de diseño arquitectónico de las paredes exteriores del Pabellón italiano en la World Expo 2010 en Shanghái. Considerando el panel I.light® que permite el paso de la luz a través de un diseño innovador de resinas plásticas y una matriz del cemento.

La energía artificial en los edificios genera un alto consumo de los recursos naturales utilizados para producirlo, lo que tiene como consecuencia el aumento de la escasez de materias primas que en su mayoría no son renovables, una forma de reducir el uso de estos materiales es usar luz natural. (Hoyos, Tobón & Farbiarz-

Farbiarz, 2015). En la construcción la mayoría de los grandes edificios están contruidos uno cerca del otro, todos en las mismas áreas, como rascacielos. Cuando muchos edificios se apilan uno cerca del otro, evitando el pase de la luz solar o natural a los diferentes ambientes de los edificios utilizando diferentes iluminaciones artificiales como focos, leds, etc. Y provocando un costo mayor a largo plazo. (Padma, Johnson, Basheer & Prasanthi, 2013)

En la actualidad un problema a nivel mundial es la sobrepoblación, esto implica un mayor porcentaje en la construcción, debido a que estas personas necesitan un lugar donde vivir, sin embargo, un problema de construir una gran densidad de edificaciones multifamiliares, es la poca separación que va tener cada estructura, reduciendo así el contacto de la luz natural hacia los interiores.

Por lo contrario, desde una buena construcción debe disponer de ambientes iluminados, por la misma comodidad de las personas que lo habitan, es por eso que utilizan iluminación artificial, sin embargo, el uso excesivo de la luz artificial provoca problemas en el sistema hormonal, así como también enfermedades fotosensibles.

Siendo uno de los materiales más usados en la construcción, el concreto convencional, cuya propiedad considerada más importante es su resistencia a la compresión, sin embargo, no incluye la de ser translúcido. Una solución es la adición de fibra óptica en la dosificación del concreto para generar un porcentaje de translucidez; sin embargo, una gran problemática es que al utilizar nuevas tecnologías en la construcción las personas no se sienten con la confianza de utilizar un material que no se incluye en la preparación convencional. Es por eso que buscamos que con esta investigación fomentemos a las personas a que salgan de la rutina y utilicen esta nueva tecnología.

Una alternativa de aprovechamiento es la elaboración de un material el cual permita el transporte de la luz o cierto porcentaje de esta hacia interiores de ambientes que no cuenten con la iluminación necesaria. En la presente investigación verificaremos el costo beneficio en la producción de concretos translúcidos, teniendo en cuenta sus propiedades importantes como su capacidad de resistencia a la compresión, su translucidez con diferentes dosificaciones y valorizar cuanto es de beneficioso usar esta nueva tecnología.

De no realizarse esta investigación no se aprovechará adecuadamente un vital recurso que nos brinda la naturaleza, siendo la luz solar uno de ellos. Consecuentemente, se utilizarían métodos tradicionales como la incorporación de vanos debilitando la estructura, y no sabríamos si esta nueva tecnología nos podría solucionar problemas existentes en la actualidad enfocada en la elaboración de muros.

Por ello, esto provocará una iniciativa a personas y empresas que tengan la voluntad de reducir el consumo y ahorro de luz. Además, de considerar su estética en los ambientes y facilitar un entorno cómodo.

## **1.2. Antecedentes de la Investigación**

García (2017). Evaluar la resistencia a la compresión del concreto normal  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con incorporación de fibras de vidrio y costo de producción (p.14). En la investigación se realizaron probetas cilíndricas de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con diferentes porcentajes de fibra de vidrio (0.025%, 0.075% y 0.125%), para luego ser sometidos a ensayos de resistencia a la compresión. Los resultados indican que la resistencia a la compresión incrementa en 6.65%, 2.26% y 1.26% incorporando fibra de vidrio en 0.025%, 0.075% y 0.125% respectivamente, y el costo de producción disminuye en 2.94% con 0.025% de fibra de Vidrio (p.10). Incorporando fibras de

vidrio en porcentajes de 0.025%, 0.075% y 0.125%, la resistencia a la compresión es superior al concreto normal, en todos los grupos de control y el costo de producción disminuye. (p.65)

La presente investigación aporta en cuánto logra incrementar una de sus propiedades mecánicas más importantes del concreto (resistencia a la compresión) con la adición de distintos porcentajes de fibra de vidrio a diferentes edades como 7, 14 y 28 días, teniendo en cuenta que los ensayos se realizaron de manera normal a bajas temperaturas. Además, de determinar los costos de su propia producción para un metro cúbico.

Rojas (2019), tiene como objetivo principal analizar el comportamiento de los diferentes agregados finos tales como arena de Ottawa, celulosa, fibra óptica, vidrio y cuarzo como agregado grueso para muros translúcidos (pag. 36). Se desarrolló una metodología experimental y cuantitativa, contemplado una serie de 4 etapas, con el fin que este proceso permita dar solución a la problemática, partiendo de los objetivos específicos propuestos para darle finalidad al objetivo principal y así definir sus posibles usos del concreto translucido y si este contribuye al mejoramiento de la construcción (pag. 38). Al comparar los resultados de las resistencias a la compresión se obtuvo un promedio de 2057.49 (kg/cm<sup>2</sup>) siendo considerablemente mayor al valor de un concreto convencional 1969.20 (kg/cm<sup>2</sup>). Los datos obtenidos del luxómetro a la luz natural (267,3 %) son mayores que los resultados en el entorno controlado (100 %), con el que se hizo la prueba a los materiales y el concreto. Ah todo rsto se concluye que el cemento provoca una disminución de la traslucidez, debido a que este se aglomera y homogeniza en la superficie de los agregados, ocasionando que la luz absorbida y transmitida no se propague de manera eficiente, por lo tanto, la traslucidez disminuye. (p. 75)

El aporte que nos brinda son las características de los materiales, además de los resultados de la fabricación de los cilindros, diseño de mezcla, propiedades físicas y mecánicas de comparaciones entre un concreto translúcido y un concreto tradicional. Además, te brinda las ventajas relacionadas con el concreto translúcido.

En el artículo de investigación, Herrán (2015) tiene como objetivo realizar un estudio exploratorio y experimental para identificar las características y propiedades de los tres modelos conocidos de concreto translúcido. Un modelo de concreto translúcido compuesto de fibra óptica, otro compuesto por vidrio templado, y el último compuesto por un acrílico de referencia SIKAFLOOR 169. Para cada uno de estos modelos se determinó propiedades mecánicas y translúcidas. Cuyos resultados establecen; una nula capacidad translúcida y un comportamiento mecánico inferior a lo esperado. Concluyendo que como mínimo hasta en un 70% del volumen de concreto, la cantidad de fibra óptica para evidenciar un buen paso de la luz, sin embargo, no alcanzó la resistencia deseada y no cumplió con los estándares de módulo de elasticidad y módulo de ruptura.

Este estudio nos aporta los diferentes resultados de las resistencias de compresión, flexión y translucidez a través de sus distintas dosificaciones en fibras ópticas y fibras de vidrio, además de realizar un diseño de concreto de acuerdo a la norma ACI 211 incorporando un aditivo llamado SIKAFLOOR 169 para su resistencia y translucidez. Además de discutir costos y alternancias para los concretos mencionados.

En la tesis realizada por Bardales y Neyra (2018), tuvo como objetivo determinar la influencia del cuarzo como reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto. Por ello, se elaboraron dos tipos de probetas; cilíndricas(4"x8") y cúbicas de 10x10x10 cm, las cuales fueron evaluadas en los

ensayos de resistencia a la compresión y traslucidez respectivamente basándonos en las normas técnicas peruana y distintas tesis internacionales en el caso de la traslucidez. En los resultados se presentó que el uso de cuarzo aumenta la traslucidez del concreto hasta un 8.43 % cuando el agregado grueso es reemplazado en su totalidad, sin embargo, la traslucidez es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión, es decir que mientras más agregado grueso sea reemplazado su resistencia a la compresión se verá reducida. El estudio concluye que empleando un 25 % de cuarzo como reemplazante, influye positivamente tanto en su traslucidez, hasta un 3.57%, como en su resistencia a la compresión, en un 13.86% a la edad de 28 días.

Este estudio brinda la aplicación de cuarzo como agregado grueso en la mezcla de concreto convencional; es decir, que también se puede variar el agregado grueso para aumentar la traslucidez, los porcentajes utilizados son de 25%, 50% y 100% reemplazante del agregado grueso debido a sus características. Utilizando aparatos y herramientas empleadas para la medición de cantidad de luz, además de equipos para la resistencia de compresión, fueron de ayuda para representar los resultados en esquemas y cuadros comparativos.

Bosa y Molina (2015), que tiene como objetivo determinar la resistencia a flexión y compresión de un concreto translúcido elaborado a partir de acrílico en comparación con el concreto convencional de 3000psi (21 Mpa- 210 kg/cm<sup>2</sup>). (p.10). En este trabajo se desarrolló una metodología cuantitativa, ya que es necesaria la recolección de datos fundamentada en medición, por medio de la realización de algunos procedimientos experimentales. Se realizará experimentalmente, comparando entre los dos tipos de concreto, los cuales serán sometidas a ensayos de compresión y flexión en el laboratorio, donde se observarán las posibles variaciones

de resistencia entre un concreto con cemento portland y un concreto traslucido. (p.20). Se mostraron los resultados de las pruebas realizadas al concreto, así como la evolución de la resistencia a diferentes edades de especímenes cilíndricos de concreto sometidos a ensayos de compresión simple. (p.33). Se puede concluir que el diseño de mezcla para el concreto translucido en las tres presentaciones obtuvo mejoras en la resistencia comparados con el cemento convencional. (p.45).

Este estudio nos aporta la comparación entre un concreto translúcido elaborado a partir de un acrílico de vidrio que reemplaza el 44.2% del peso total y un concreto con cemento Portland, el cual nos arrojará los distintos resultados de los ensayos realizado como lo es resistencia a la flexión y compresión.

Buchelli (2015). El objetivo principal de la investigación, es estudiar las posibilidades de la elaboración de hormigón translucido con materiales disponibles en el país (p.2). El hormigón translúcido (HT) desarrollado en este trabajo incluye cemento, agregados finos, aditivos y fibras ópticas. Se elaboró una dosificación ideal para incluir la fibra óptica en un 5%, teniendo en cuenta que esta última presenta tres tipos (proveedores). Si bien la resistencia a compresión disminuye con el empleo de fibra óptica con ellas se alcanzan resistencias superiores a 40 MPa, 60 MPa y 70 MPa a los 7, 28 y 56 días de edad, respectivamente (p.52). La inclusión de fibra óptica tiene gran incidencia en la resistencia a la flexión, ya que disminuye un 51,33 % en relación a los resultados obtenidos en las muestras sin fibra óptica (p.53). Se realizó un ensayo de resistencia a la compresión (MPa) luego de exponer durante 1 hora a temperaturas de 100 °C, 200 °C, 300 °C, 400 °C, 500 °C y 600 °C. Para muestras con fibra óptica son 37.16; 32.56; 31.66; 25.46; 12.95 y 12.54; y para muestras sin fibra óptica los resultados fueron 38.58; 31.80; 29.72; 29.32; 17.85 y 15.17 para las temperaturas respectivamente antes mencionadas. Es notorio el

aumento de resistencia a compresión con la edad tanto en las probetas realizadas con fibra óptica como sin ella (p.57). Con el aumento de la temperatura, las probetas con fibra óptica reducen más rápido su resistencia mecánica con respecto a las probetas de referencia sin fibra óptica (p.58).

Los aportes que nos brinda esta investigación son los ensayos mecánicos realizados obteniendo una variedad en cuando a la resistencia a la compresión y flexión para las probetas que contiene fibra óptica y las que no. Para finalizar, esta investigación presenta un ensayo de resistencia a la compresión a altas temperaturas, sometiendo a las probetas a temperaturas mayores de 100°C durante una hora para su respectiva prueba.

Vélez (2019). El objetivo principal de la investigación es analizar la fibra óptica y resina poliéster, que son materiales que se pueden implementar para la elaboración de un hormigón translúcido. Lo que se realizó fue un análisis minucioso del hormigón translúcido, conocer la materia prima que se necesita para su elaboración y analizar la fibra óptica y resina poliéster; luego se procedió a elaborar muestras a escala para ver las características del hormigón translúcido mediante ensayos de resistencia a la compresión, flexión y translucidez. Los resultados indican que las probetas con resina poliéster obtienen mayor resistencia a la compresión que las que tienen fibra de vidrio, pero las que tiene mayor resistencia a la flexión son las que cuentan con fibra óptica, para los ensayos de luz las muestras con resina poliéster tiene mayor translucidez. Se determinó que al no contar con mucha información sobre el hormigón translúcido y al no estar con exactitud el proceso de fabricación se pudo obtener un material con características de transmisión de luz, además que cada hormigón con diferentes materiales tiene mayor efectividad que otras.

Esta investigación nos permite tener una idea del correcto diseño y criterio de mezcla para elaborar el hormigón translúcido, es decir, que cuando realizaron el experimento presentaron problemas para realizar el mezclado debido a que la mezcla no estaba lo suficientemente fluido para que atravesara los espacios que existen entre las fibras ópticas.

Vaca & Yanchaluisa (2021). El objetivo principal de la investigación es diseñar un hormigón translucido utilizando fibra óptica reciclada de resistencia a la compresión de 21 MPa. En esta tesis se realizó el estudio de un hormigón translucido a base de filamentos de fibras óptica reciclada de cables de redes de comunicaciones, con la intención de ser empleado en sistemas no estructurales, pero que pueda alcanzar los 21 MPa, Los resultados nos mostraron con 5% de fibra óptica un paso de luz de 4.5% y una resistencia de compresión de 22.19 MPa. Además, se obtuvo un costo del 50% mayor al hormigón convencional.

El aporte que brinda la tesis, es la implementación de fibra óptica reciclada evaluando así su resistencia a la compresión y translucidez respectiva, complementariamente analizan su perspectiva económica comparándolo con un bloque de concreto tradicional. Adicionalmente, nos brinda el método de cálculo de fibra óptica que es un porcentaje respecto al área del bloque que estará en contacto con la luz.

Atencio (2021). Tiene como objetivo analizar las propiedades mecánicas del hormigón translúcido usando diferentes porcentajes de fibra óptica para usos estructurales. Para la elaboración del estudio se utilizó porcentajes de 3%, 4% y 5% , obteniendo resultados para la resistencia a la compresión de 17.2, 24.4 y 32.4 Mpa respectivamente, obteniendo como porcentaje óptico el 4%. Con el ensayo de flexión a los 7 días se tiene una menor resistencia a comparación de un hormigón tradicional

y autocompactante a diferencia de los 21 días donde resulto mayor a ambos, por lo que se obtiene que se puede utilizar como un material estructural.

Un gran aporte de esta investigación es que nos proporciona los diferentes resultados de resistencia a la compresión y flexión, los cuales nos brindan un análisis efectivo dándonos una idea de cantidad de fibra óptica a evaluar.

### **1.3. Bases Teóricas**

#### **1.3.1. Análisis de Costo - Beneficio**

El análisis costo-beneficio (ACB) es una metodología que sirve para evaluar rigurosamente los costos y beneficios de un proyecto, con la finalidad de establecer si el proyecto valga la redundancia es deseable desde la perspectiva del bienestar social y en qué medida. Por ello, los costos y beneficios obligatoriamente deben ser cuantificados y expresados en unidades monetarias (Ortega, 2012).

Toro (2016) afirma que el costo-beneficio consiste en la selección de diferentes alternativas que mayor atribución otorgue a la empresa, para cumplir los objetivos, basándose en los costos que esta desarrolle.

Por otro lado, López (2012) explica que análisis costo-beneficio en proyectos consiste en una comparación de costos y beneficios, con la finalidad de concluir cuál de ambos conceptos es mayor, y que tan ventajoso resultará realizarlo. En general, un proyecto será conveniente si los beneficios generados son superiores que el costo de realizarlo. Teniendo en cuenta que se debe identificar los beneficios y costos, para luego cuantificar los resultados en unidades monetarias.

### 1.3.2. Costos

#### 1.3.2.1. Conceptos

Para Lazo (2013) define al costo como la representación de la sumatoria de esfuerzos representados cuantitativamente con la finalidad de realizar una cosa. Además, de significar un recurso que sirve de intercambio para alcanzar un objeto específico.

En cuanto a obras civiles, Beltrán (2012) expone que el costo es el monto total a invertirse (tiempo, dinero y esfuerzo) con la finalidad de comprar o producir un bien o servicio. Si lo que se quiere es determinar una relación de costo y sus beneficios es suficiente realizar un presupuesto, que viene a ser la determinación de cantidad de dinero para realizar una obra o proyecto.

#### 1.3.2.2. Fundamentos

Beltrán (2012) sobre los fundamentos señala que costo contiene términos que se deben conocer, y son los siguientes:

- Costo: grupo de desembolsos indispensables para desarrollar un producto o trabajo, sin adquirir ninguna utilidad.
- Precio: Cantidad para intercambiar dos bienes.
- Valor: Magnitud que una cosa tiene para satisfacer un deseo, necesidad o aspiración humana.
- Valores: Acciones, títulos u obligaciones negociables en la bolsa o en los bancos.
- Bienes: Medios que no existen en demasía para satisfacer necesidades.

Se dividen en:

- ✓ Bienes de consumo: Lo que sirve para satisfacer algunas necesidades
- ✓ Bienes de dominio público: Parques, jardines, etc.
- ✓ Bienes raíces o inmuebles: Terrenos, casas, etc.

Prácticamente toda decisión está vinculado a un costo, debido que implica una selección entre diferentes alternativas. Sin embargo, las actividades de las empresas cuentan con los costos más destacados, teniendo claro que estos costos ayudan a seleccionar la mejor decisión para cumplir con los objetivos de la empresa.

Con lo acotado anteriormente, todo lo que aplique a la elaboración del producto (utilidad, ganancia) es costo, sin importar su jerarquía o nominación que se quiera dar, directo, indirecto, adicionales, etc.

### **1.3.2.3. Características**

Beltrán (2012), señala que para conseguir un coherente y acorde manejo de los Análisis de Precios Unitarios (APU), se requiere desagregar minuciosamente el costo por sus componentes mediante la utilización de un diagrama general de balance de obra. Dichos balances, da pie al inicio para lograr un proyecto de investigación, un proyecto para construcción o un servicio.

El análisis de costo es de cierta manera una evaluación de un proceso determinado, por ello presenta las siguientes características:

- Es aproximado, al existir una variedad de procesos constructivos y no ser iguales, intervención de diferente mano de obra, y basándose en condiciones “promedio” de consumo, insumos y desperdicios.

- Es específico, puesto que para cada proceso constructivo existen condiciones diferentes en cuanto a tiempo, lugar y secuencia de eventos.
- Es dinámico, continuamente hay mejoras en materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, etc, permitiendo la actualización de los análisis de costos.
- Puede elaborarse inductiva o deductivamente, cuando se inicia de partes conocidas o si de los hechos se infiere el resultado convirtiéndolo en un costo de manera inductiva. Si se parte del razonamiento para llegar las partes desconocidas, se analizará un costo de manera deductiva.
- El costo precede de costos anteriores y a la vez integra costos posteriores, visto desde un ejemplo se tiene al concreto que constituye un conjunto de costos por parte de los materiales pétreos, aglutinante, agua, etc. Y este concreto a su vez constituye en costos de extracción, de explosivos, de equipos, y hasta ser parte del costo de estructuras.

#### **1.3.2.4. Costo Directo**

Según Beltrán (2012) acota que el costo directo es la representación de la sumatoria de los costos de materiales, mano de obra y todo equipo para los procedimientos constructivos.

Coincidentemente, CAPECO (2012) asegura que el costo directo es la suma de costos de materiales, equipos, mano de obra (incluyendo leyes sociales), herramientas y todo elemento que sea necesario para realizar una obra.

Para Beltrán (2012), considera una secuencia para la elaboración de costos directos y es la siguiente:

- Planos y especificaciones: es el punto inicial para realizar el Precio Unitario y finalizar con el presupuesto. Se debe realizar un estudio y memorizar todos los planos de cortes, isométricos, equipos, estructuras, etc; así como las especificaciones que se proponen. Un mayor detalle en los planos conlleva a una mejor obtención de los costos directos; por ende, un presupuesto acertado.
- Determinación de conceptos de obra: Del anterior estudio se infiere el tipo de obra para así apreciar las partidas y conceptos involucrados. Además, sirve para determinar el procedimiento constructivo así delimitar los alcances de conceptos de obra, es decir, que incluye y que no se incluye. Por otro lado, la determinación de estos conceptos permite hacer correcciones necesarias para así adaptar adecuadamente a las obras
- Lista de materiales: Del estudio de los planos se obtendrá el listado de materiales fijos que serán instalados y colocados permanentemente en la obra; de las especificaciones se obtiene la clase de material y el volumen de consumo, para realizar la instalación.
- Cuantificación de conceptos: Para esta actividad se necesita un método que permitir la cuantificación de conceptos de forma organizada y precisa para verificar las cantidades de obra obtenidas.
- Maquinaria y equipos: En el análisis de planos y especificaciones permiten definir el proceso constructivo, por lo tanto, determinar la maquinaria y equipos necesarios. Con esto establecer los costos de horario de la máquina y equipos que pertenecerán al costo directo.

### **1.3.2.5. Costo Indirecto**

Para Beltrán (2012) denomina a costo indirecto a toda distribución para la ejecución de un proceso constructivo procedente de un producto, pero sin contar mano de obra, materiales ni maquinaria. Además, de contar con todo gasto que no se utilice en la elaboración del producto, usualmente se consideran a los gastos para dirección técnica, administración, organización, vigilancia, supervisión, fletes, acarreos y prestaciones sociales al personal técnico, directivo y administrativo.

CAPECO (2012): “Los costos indirectos son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra” (p.242).

Según Beltrán (2012) considera que el costo indirecto está dividido en dos partes:

- Por administración central: Las secuelas cubrirán todos los contratos de la empresa constructora.
- Por administración de campo: Cualquier falla o supresión afecta únicamente a la obra en particular.

Para definir una mayor precisión de los gastos por administración central y de campo, es fundamental reconocer la estructura de organización de las oficinas generales y de cada obra.

### **1.3.3. Concreto Translúcido**

#### **1.3.3.1. Concepto**

En las últimas épocas la construcción sustentable ha alcanzado una irrelevante importancia, tal como el interés por obtener materiales con sus mejores propiedades y especiales características, y así es como nace el

interés por contar con un concreto que se pueda ver a través de él. (Franco, Pérez & Cruz, 2013).

Barbarán (2013) nos explica que invención de materiales revolucionarios al medio ambiente es innovadora y constante. Un buen ejemplo de una novedad de materiales de construcción es el concreto translúcido que por sus peculiaridades ha sorprendido a muchos diseñadores de arquitectura, así como de estructuras. Se trata de un concreto, que como lo dice su nombre, tiene como principal propiedad la translucidez. La idea de inventarlo nació de Bill Price en 1999, que logró producir algunas muestras de este concreto, sin embargo, el resultado de los ensayos no fue público. Ya en el 2001, Aron Losonczi al presentar su postgrado en Estocolmo tuvo la idea de realizar sus primeras muestras y así logró patentar LitraCon.

### 1.3.3.2. Tipos de Concreto Translúcido

LITRACON (2006) nos dice que uno de los primeros hormigones transmisor de luz ha sido desarrollados por el arquitecto húngaro Aron LOSONCZI desde 2001. Presentado 4 diferentes tipos de productos:

**Imagen 1:** Concreto Translúcido Litracon



*Nota.* Demostración de translucidez de concreto translúcido Litracon en ambientes con luz natural. Obtenida de “Hormigón translúcido, Litracon” por Serrano, V. (2015)

- Litracon Classic: El primer hormigón transparente disponibles en el mercado del mundo con hormigón fino y fibras ópticas. Se producen en bloques prefabricados de construcción. Debido que la fibra tiene un pequeño tamaño, se mezclan con el hormigón convirtiéndose en un componente del material como pequeños trozos del árido. De este modo es la combinación de dos materiales (vidrio y hormigón) no solo es un resultado, sino la creación de un tercer material, que es homogéneo en su estructura interna y también en sus superficies principales.
- Litracon pXL: A comparación del anterior producto, por lo que no contiene fibra óptica para la traslucidez, sino plástico patentado y especialmente formado. Este nuevo material de forma industrializada lleva el nombre de pXL a precios más accesibles. Los paneles están reforzados e incluso pueden tener una altura de un piso, lo que facilita la instalación. Los puntos de luz aparecen con una distribución regular en la superficie de los paneles pXL como píxeles en una pantalla LCD.

Barbarán (2013) nos dice que del concreto Ilum su principal constituyente es un aditivo que le otorga la propiedad de traslucidez y altas resistencia, por ese motivo se le conoce como tal, además contiene cemento blanco, fibra de polipropileno, agua, agregado grueso y agregado fino. La fibra le proporciona aislamiento térmico y mayor resistencia mecánica, además de reducir fisuras ocasionadas por la retracción y asentamiento. Los resultados nos dan hasta 70% de la luz y es translúcida hasta un espesor de 2m. Adicionalmente tiene una ventaja que es 30% más ligero.

**Imagen 2:** *Concreto Translúcido Ilum*



**Nota.** Demostración de translucidez de concreto translúcido Ilum en ambientes con luz natural. Recuperada de “concreto translúcido desarrollado en México”, Pastorelli G. (2009).

LUCEM (2018) nos dice que el hormigón translúcido está basado en tres componentes importantes: fibra, hormigón y luz. En un comienzo las fibras de vidrio están mezcladas con el hormigón. Cuando la luz natural o artificial impacta a las fibras, la luz se conduce a través de ella, haciendo iluminar el otro extremo.

Factores como la velocidad, la distribución del flujo y la temperatura ambiente influyen en el resultado de nuevo cada vez. Presentando tres tipos:

- LUCEM Line con fibras ordenadas en forma de malla que permiten percibir siluetas y una mayor transmisión de iluminación.
- LUCEM Starlight con fibras de mayor diámetro a la Line, ordenadas dispersos para crear el efecto de una noche estrellada.
- LUCEM Label con fibras ordenadas configurando formas o logos.

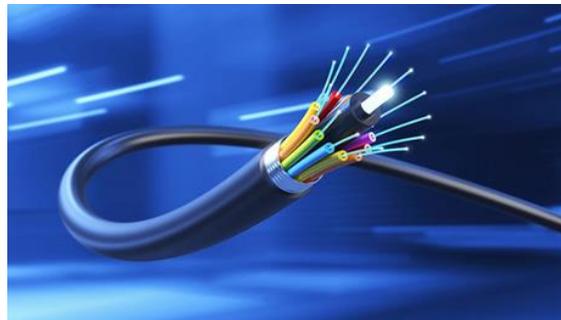
### 1.3.3.3. Materiales Translucidos para la producción de Concreto.

#### Fibra óptica

Según Cruz (2011) uno de los conceptos de fibra óptica, por su diversidad, se puede entender que es un conductor de ondas (luminosas) en forma de filamentos. Los haces de la luz penetran la fibra. Su mayor explotación ha sido generada en las áreas de las telecomunicaciones, debido a su veloz conducción de ondas y su suficiencia para enviar gran cantidad de datos. La fibra óptica también tiene uso en la son la iluminación, sensores, aplicaciones militares, iluminación, arqueología, inspección de piezas, entre otras.

Su origen aparece por el físico Irlandés John Tyndall, al descubrir que la luz puede viajar atreves de un material curvado por reflexión interna total. Sin embargo, la invención fue por el físico Narinder Singh Kapanyl, que al realizar experimentos en 1952 descubrió la fibra óptica, y con esto nacieron sus primeros usos, como los haces de fibra para la transmisión de imágenes, como un endoscopio médico y la primera transmisión telefónica en 6 Mbit/s.

#### **Imagen 3:** *Fibra Óptica*



**Nota.** La fibra óptica consta de diferentes orificios cada uno con 12 o 24 hilos según el tipo de cable. De “La fibra óptica y sus orígenes”, por Citelia (2021)

Fibra Óptica de vidrio: Es un conducto o hueco en el cual la luz puede rebotar en sus paredes interiores, y así poder viajar largas distancias. Existe una diversidad de grosores posibilitando una variedad de diseño casi absoluta. Los componentes utilizados del vidrio son los óxidos metálicos denominados elementos formadores, de los que se forman estructuras orgánicas no cristalizadas. Estos se mezclan con elementos modificadores, determinando el índice de refracción, las temperaturas de fusión o la sobulidad de los vidrios. Al mezclar todo esto se crea el vidrio con sus diversas propiedades en una amplia gama tipológica. Además, otra característica del vidrio es su alta resistencia al calor a altas temperaturas y radiación UV. Sin embargo, no resiste a los cambios bruscos de temperatura, lo que es importante por los diferentes lugares de instalación. Adicionalmente cabe señalar que el costo del vidrio es más económico que el plástico por su producción, volumen y tiempo en el mercado.

Fibra Óptica de un polímero Orgánico: Esta fibra es maciza, compacta y su condición lumínica llega a alcanzar los 40 metros. Su producción se basa en el metilmetracrilato. Esta fibra varía entre 0.5 mm. Hasta 7 mm. Siendo este un polímero amorfo, que se encuentran en 2 formatos extruido y en colada. El metilmetracrilato es un polímero que se compone de la unión de monómeros. Los termoplásticos pueden convertirse en fluidos al llegar a cierta temperatura y mantener la misma forma adquirida al restituir la temperatura ambiente y amorfa al enfriar la estructura molecular que se agrupa de forma anárquica. Por lo contrario, al enfriar cristalizan, por lo que tienen que ocupar el menor espacio posible contraer más sentido de flujo que el transversal. El ser amorfo los confiere en mayor transparencia.

A comparación de la fibra óptica de vidrio, la fibra polímero orgánica es inerte, resistiendo a los álcalis. Otra diferencia es que con la luz solar el plástico se degrada, posee menor resistencia a la radiación ultra violeta, microorganismos y agentes químicos. Finalmente, su costo más elevado es un factor influyente, sin embargo, las ventajas que la fibra óptica de vidrio posee pueden mitigar este costo.

### Vidrio

Según Pearson (2009). El vidrio se encuentra en diferentes formas, como ventanas, vasos, telescopio, etc. Esto debido a sus características intrínsecas, siendo el vidrio un material difícil de sustituir por la mayoría de sus aplicaciones. Tiene un bajo costo de las materias primas usadas para su producción, entre ellos su componente importante: La sílice (encontrado en la arena). El vidrio se produce por la fusión de sílice y aditivos a muy altas temperaturas, volviéndose un material amorfo. Al enfriarse se vuelve un material duro y transparente.

### **Imagen 4:** *Vidrio Reciclado*



**Nota.** El vidrio reciclado es transparente y algo duro que puede ser utilizado como reemplazante de agregado grueso. De “Delirio de cristal: cuando crees que tu cuerpo es de vidrio”, por TecnoXplora, (2021).

### Resina

Rodríguez (2017) que también se le conoce como poli epóxido, siendo esto un polímero termoestable producido al mezclar con un catalizador, formadas por dos componentes, que al ser mezclados formando la solidificación de la resina.

#### **Imagen 5:** *Resina Epoxi*



*Nota.* Se observa una resina completamente cristalina y trabajable, para mezclarla con el concreto. De “Superficie que puedes y no revestir con la resina epoxi” por Motarex, (2021).

#### **1.3.3.4. Comportamiento del Concreto**

La prueba de la resistencia a la compresión es la que comúnmente más efectúa con el hormigón endurecido. La resistencia a la compresión es uno de los principales requisitos del diseño estructural para garantizar que la estructura será capaz de soportar la carga pretendida. Como hemos indicado anteriormente, la resistencia a la compresión aumenta a medida que se reduce la relación agua-materiales cementosos. Puesto que esta última relación está directamente relacionada con la calidad del hormigón, la resistencia a la compresión también se emplea como medida de calidad, para estimar la durabilidad y la resistencia a la meteorización. De este modo, en muchos casos, los diseñadores especifican una alta resistencia a

la compresión para el hormigón con el fin de garantizar una alta calidad del mismo, incluso aunque esa resistencia no sea necesaria para el soporte estructural. La resistencia a la compresión  $f'_c$  del hormigón de peso normal se encuentra entre 20 MPa y 40 MPa (3000 psi y 6000 psi). En Estados Unidos, la prueba se realiza con probetas cilíndricas y esta estandarizada por la norma ASTM C39. Mamlouk & Zaniewski, 2009, (Pag. 313).

Montilla (2012) nos explica que la luz al entrar en contacto con un material interacciona presentando tres fenómenos físicos: reflexión, absorción o transmitancia. La reflexión viene a ser la relación existente entre la intensidad del haz de luz reflejado y el haz incidente. La absorción ocurre cuando el material no refleja totalmente el haz de luz, dejando pasar el resto a través de su cuerpo. La transmitancia se da cuando el haz pasa a través del material hacia el exterior.

El ensayo para determinar la translucidez según Cadavid (2013) nos dice que se efectúa midiendo la intensidad luminosa, por ellos se debe realizar el ensayo en un ambiente con buena iluminación natural. Para la medición se usa el luxómetro, el cual expresa la intensidad en luz, que viene a ser la unidad de iluminación de una superficie plana, que recibe en la dirección perpendicular.

#### **1.4. Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la evaluación del costo beneficio de la producción de concreto translúcido en edificaciones multifamiliares, Trujillo 2021?

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Evaluar el costo beneficio de la producción de concreto translúcido en edificaciones multifamiliares, Trujillo 2021

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

Describir el comportamiento de las propiedades mecánicas y físicas del Concreto Translúcido, mediante los documentos estudiados.

Calcular el diseño teórico de mezcla de concreto según ACI 211 para un bloque de concreto translúcido, basado en las características de materiales de la tesis: “Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018”.

Comparar económicamente la elaboración de concreto translúcido con diferentes materiales, teniendo en cuenta mano de obra, rendimiento, materiales y equipos en Perú.

Describir las ventajas y desventajas del Concreto Translúcido en la Construcción.

#### **1.6. Hipótesis**

##### **1.6.1. Hipótesis general**

La evaluación de costo beneficio para la producción del Concreto Translúcido, resultará viable para las edificaciones multifamiliares en Trujillo, 2021.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### 2.1.1. Por el propósito

Según el propósito es de tipo aplicada, debido a que busca la aplicación y utilización de los conocimientos adquiridos, partiendo de investigaciones básicas existentes para contrastar la investigación a realizarse.

#### 2.1.2. Según el diseño de investigación:

Según el diseño de investigación no experimental de tipo descriptiva, porque no existe manipulación de las variables independientes para encontrar resultados en las variables dependientes. Basándose en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural.

### 2.2. Diseño de investigación

Según su diseño de investigación es de tipo no experimental transversal–descriptivo. Debido a que se recolectan datos con el propósito de describir a la variable analizada y analizar su comportamiento en un solo tiempo.

#### Tabla 1

##### *Muestra - Comportamiento*

MUESTRA	T1
M: 50	O1:
Estudios sobre Concreto Translúcido	Comportamiento del Concreto O2: Costo - Beneficio

## 2.3. Variables

### 2.3.1. Variables

**Tabla 2**

*Definición de la variable de estudio.*

VARIABLE:	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
<b>Costo - Beneficio</b>	El análisis costo-beneficio es una metodología para evaluar de forma exhaustiva los costos y beneficios de un proyecto, con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable desde el punto de vista del bienestar social y, si lo es, en qué medida. Para ello, los costos y beneficios deben ser cuantificados, y expresados en unidades monetarias, con el fin de poder calcular los beneficios netos del proyecto para la sociedad en su conjunto. (Ortega, 2012, p. 147)

### 2.3.2. Clasificación de Variables

**Tabla 3**

*Clasificación de la variable de estudio.*

VARIABLE	RELACIÓN	NATURALEZA	CLASIFICACIÓN		
			ESCALA DE MEDICIÓN	DIMENSIÓN	FORMA DE MEDICIÓN
Costo - Beneficio	Independiente	Cuantitativa Continua	Razón	Multidimensional	Indirecta

### 2.3.3. Operacionalización de variables/Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 4**

*Matriz operacional de variable.*

VARIABLE:	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
<b>Costo - Beneficio</b>	El análisis costo-beneficio es una metodología para evaluar de forma exhaustiva los costos y beneficios de un proyecto, con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable desde el punto de vista del bienestar social y, si lo es, en qué medida. Para ello, los costos y beneficios deben ser cuantificados, y expresados en unidades monetarias, con el fin de poder calcular los beneficios netos del proyecto para la sociedad en su conjunto. (Ortega, 2012, p. 147)	El costo-beneficio del concreto translúcido se puede llegar a medir de diferentes formas, desde la observación, las resistencias de compresión, a la flexión, translucidez y Costo de elaboración (Rendimiento, Materiales, Maquinas)	Comportamiento de las propiedades mecánicas y físicas del Concreto Translúcido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia a la Compresión</li> <li>• Resistencia a la flexión</li> <li>• Translucidez</li> </ul>	Guía de Análisis de Documentos
			Diseño de Mezcla según ACI 211 para un bloque de concreto Translúcido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso Seco, Peso Saturado Superficialmente Seco y Peso Húmedo.</li> <li>• Peso del diseño de mezcla.</li> <li>• Peso por Bloque Translúcido.</li> </ul>	Guía de diseño de Mezcla ACI 211
			Comparación económica de elaboración de concreto translúcido con diferentes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio del bloque</li> <li>• Análisis de precios unitarios</li> </ul>	Ficha para determinación de Costos
			Ventajas y usos del Concreto Translúcido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de Uso</li> <li>• Aporte a la Construcción</li> </ul>	Guía de Análisis de Documentos

## 2.4. Población y Muestra

### 2.4.1. Población

El presente estudio estará compuesto por artículos científicos de investigación que refieran el análisis, uso y comportamiento del concreto o hormigón translúcido entre el 2011 al 2021.

### 2.4.2. Muestra

#### 2.4.2.1. Técnicas de muestreo

Nuestra técnica de muestreo fue determinada de manera no probabilística por conveniencia de acuerdo a nuestra variable y tema de estudio.

#### 2.4.2.2. Tamaño de muestra

La muestra de esta investigación estará determinada por 50 artículos científicos seleccionados mediante criterio de exclusión entre el 2011 al 2021.

## Tabla 5

*Matriz de base de datos de los estudios relacionados con la investigación.*

N°	AUTOR/AUTORES	AÑO	TÍTULO	CÓDIGO
1	Aguas Barreno Jaime Rodrigo	2015	Hormigón translúcido con fibra de vidrio y cuarzo	E01
2	Rodriguez, G.	2021	Evaluación de la iluminación híbrida de concreto liviano con cantidades diferentes de fibra óptica plástica.	E02
3	Dos Santos Henriques Thiago	2013	Análise da Influência da fibra óptica polimérica Inserida em blocos de argamassa	E03
4	Estefani Fandiño Morales & Sebastian Felipe Perdomo castro	2020	Análisis de las propiedades mecánicas del concreto translúcido elaborado con polímeros y materiales reciclados	E04

5	Vélez Abad William Germán	2019	Hormigón translúcido: Análisis de dos materiales existentes en nuestro medio que pueden permitir la translucidez del hormigón	E05
6	Raphaella de Souza Serapião Amorim	2018	Análise teórica e experimental da condutividade térmica e transmitância em blocos de concreto translúcido	E06
7	Saravia Cueva, Yuliana Eliana	2019	Aplicación de vidrio triturado reemplazando agregado grueso para diseño de mezcla de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito La Victoria – Chiclayo	E07
8	Soare, D.; Facury L. & De Macedo, G.	2021	Hormigón translúcido: una revisión de sus aplicaciones y datos de resistencia a la compresión e iluminancia	E08
9	Cabrera barboza, Luz Katherine	2014	Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca, 2014	E09
10	Vasquez Mesa, Carlos Anderson & Buitrago Prada, Bryan Camilo	2014	Concreto Hidráulico Modificado con Vidrio Molido	E10
11	Flores Alés Vicente & Jiménez Bayarri Víctor	2017	Viabilidad del uso de vidrio sodocálcico molido como sustituto del agregado natural en morteros	E11
12	Shen, Juan & Zhou, Zhi	2012	Some Progress on smart transparent concrete	E12
13	Claumann, Claudia & Dos Santos, Fernanda	2016	Confecção e Análise de blocos de argamassa translúcida.	E13
14	Freites Arévalo, Alejandro Enrique & Sanchez González, Kerman Luis José	2016	Desarrollar un concreto de origen polimérico adaptado a la industria de la construcción nacional	E14
15	Tutikian, Bernando & Marquette, Leandro	2015	Desarrollo de bloques translúcidos para uso en construcción civil	E15
16	Yamini Nirmal, B.; Nehemiya, K. & Giri Prasad, G.	2017	Study on mechanical propertiees of light transmitting concrete.	E16

17	Franco Durán, Diana Marcela; Pérez Sánchez, Edwin & Cruz Hernández, Ricardo Alfredo	2013	Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido	E17
18	García Chambilla, Bleger Freddy	2017	Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno	E18
19	Betaller Vicedo, Jessica	2011	Estudio de las materias primas de carácter polimérico para su aplicación al hormigón translúcido	E19
20	Cetina Fajardo Andrés Felipe & Simbaqueva Vargas Oscar David	2016	Variación de las propiedades elásticas del concreto translúcido elaborado a partir de un acrílico (poli epóxido) comparadas con el concreto convencional de 3000 PSI	E20
21	Atencio, H.	2021	Análisis de Propiedades Mecánicas de hormigón translucido con diferentes porcentajes de Fibra óptica para uso en elementos estructurales.	E21
22	Infante Ramo, Sergio Andres	2015	Evaluación de características físicas y mecánicas de una base estabilizada con cemento modificada con vidrio templado	E22
23	Rodriguez Silva, Gustavo Eduardo Andrés	2019	Evaluación de la iluminación híbrida mediante el empleo de paneles de concreto liviano traslúcido como tabiquería.	E23
24	Diaz Fernandez Juan David & Ramos Corrales Celso José	2018	Evaluación del comportamiento mecánico de mezclas de concreto empleando diferentes proporciones de vidrio reciclado y triturado como sustituto de la arena	E24
25	S. Ravivarman, M.Mageswari & A. S. Kanagalakshm	2015	Experimental study of LiTraCon	E25
26	Sangmesh, R.; Santosh, D.; Sandeep, S. & Sachin	2017	Experimental Study on Light Transmitting Concrete	E26
27	N. Ravikumar & S. Dharsika	2018	Experimental Study on Light Transparency of Concrete by Using Optical Fiber	E27
28	Luisi Buchelli, Adriana	2015	Hormigón Translúcido	E28

29	Aguirre Chumacero, Jhonatan Pierre	2018	Influencia del concreto translúcido en el confort Lumínico de un polideportivo vertical en La Esperanza, Trujillo.	E29
30	Bardales Zegarra, Frank Louis & Neyra Aguilar, Bagner Anderson	2018	Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018.	E30
31	Moncaleano Acosta Cindy & Jaramillo Campuzano Juan	2016	Uso de diferentes agregados finos y fibras en el concreto fabricado con cuarzo como agregado grueso	E31
32	Sawant A., Jugdar R. & Sawant S.	2014	Light Transmitting Concrete by using Optical Fiber	E32
33	Maheswari J., Anush T., Kiran V., Nivetha N. & Praveen D.	2018	Light transmitting concrete	E33
34	Camacho Armas Carlos Giovanni	2019	Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto con reemplazo de vidrio por agregado fino y fluorita por agregado grueso en diferentes porcentajes, Cajamarca 2017	E34
35	Castillo Rodriguez Wilbert & Quispe Charca Juan Adolfo	2019	Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita	E35
36	Kadam, Omkar	2017	Translucent Concrete	E36
37	Reddy S. & Prasad V.	2020	An Experimental Investigation on Light Emitting Concrete – Translucent Concrete	E37
38	Herrán Camilo A.	2015	Estudio exploratorio para la obtención de concreto translúcido	E38
39	Vargas Castro David Andrés	2015	Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concretos	E39
40	Soumyajit Paul & Dutta Avik	2013	Translucent concrete	E40
41	García R.	2020	Transmitancia de luz y resistencia a la compresión del concreto translúcido con vidrio como sustituto del agregado grueso para su uso como unidad de albañilería.	E41
42	Patil Gaurao & Patil Swapnal	2015	Light Transmitting Concrete- A New Innovation	E42

43	Bhushan M., D.Johnson, Md. Afzal Basheer Pasha And Ms. K. Prasanthi	2013	Optical Fibres in the Modeling of Translucent Concrete Blocks	E43
44	Ramansh Bajpai	2013	Application of transparent concrete in construction world.	E44
45	Fernandes de Freitas Camila & Cassol Gabriela	2018	Concreto Translúcido con adición de Fibra óptica	E45
46	Poornima D., Shailaja T., Pooja H., Santosh G., Sachidananda B. & Rashmi M.	2019	An experimental study on light transmitting concrete	E46
47	Sahithi Kusuma & Mouunica Pulletikurti	2019	Litracon: A state of the art review	E47
48	Vaca, J. & Yanchaluisa, O.	2021	Diseño de hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada	E48
49	Kamble Shweta, Raut Sagar & Mishra Hitshkumar	2019	Transparent Concrete: An Evolution Towards Better India	E49
50	Mesquita Paiva Sayonara Michelle & Jussara Diniz Marinelde	2017	Concreto Translúcido - Luz natural para ambientes fechados	E50

### 2.4.3. Materiales

Para esta investigación se utilizaron diferentes tipos de materiales, las cuales se detallan en la tabla 6:

**Tabla 6**

*Materiales utilizados para la investigación.*

Materiales	Cantidad	Unidad
Laptops	2	Und.
Tesis	40	Und.
Internet	15	Mbps.
Artículos	10	Und.
Útiles de Oficina	8	Und.

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.5.1. Técnica de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos será mediante el análisis de documentos, que se obtendrá de tesis, artículos, revisiones sistemáticas, libros y todo artículo fidedigno, con los cuales se recopilará los datos cuantitativos según las características de nuestras variables. Esta técnica nos permitirá seleccionar información para ampliar los conocimientos del Costo – Beneficio en la producción de Concreto Translúcido y así tener una buena estructura en nuestra investigación.

### **2.5.2. Instrumento de recolección de datos**

Los instrumentos para la recolección de datos que emplearemos en la presente investigación será la de guías de documentos (Anexo N°03 y N°04) y ficha para determinación de Costos (Anexo N°05) donde se colocaran las distintas dimensiones a evaluar para la variable y unidad de estudio.

### **2.5.3. Validación del instrumento de recolección de datos**

La validez del instrumento de recolección de datos lo realizó el Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz con el CIP: 166228, que procedió a la revisión y confirmación de la guía de observación los cuales consisten en ficha de resumen, ficha de categorización y instrumento para determinación de costos; todos estos cumplen con lo necesario para entender de manera clara y precisa toda la recolección de información estudiada. Finalmente, el ingeniero procederá a llenar y firmas la rúbrica de evaluación de los instrumentos mencionados anteriormente (Anexo 2).

## **2.5.4. Análisis de datos**

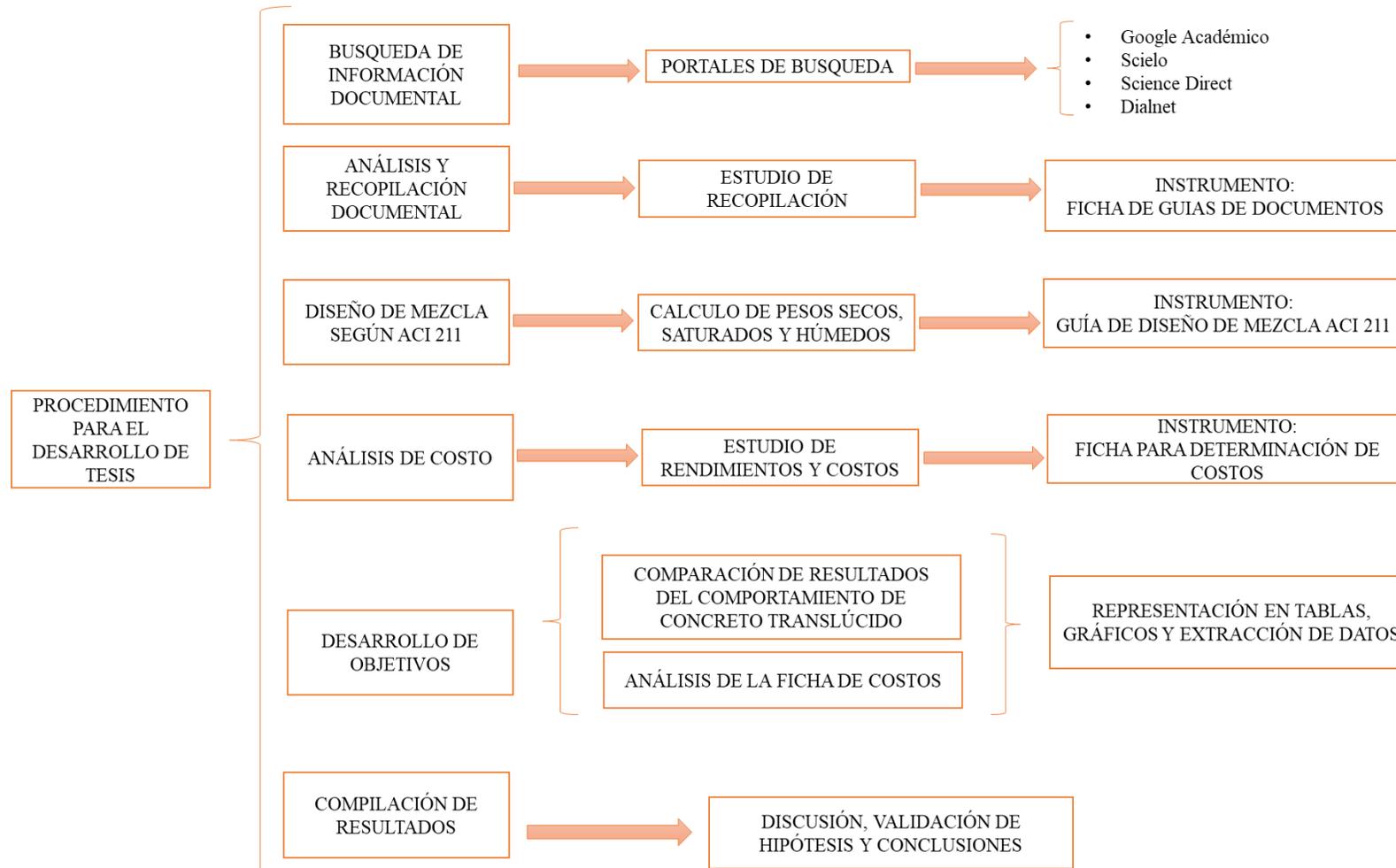
### **2.5.4.1. Técnicas de análisis de datos:**

La técnica de análisis de datos de la presente investigación es una estadística descriptiva, ya que se tiene un estudio no experimental y descriptiva. Utilizando gráficos estadísticos y precios unitarios los cuales serán realizados mediante la plataforma de Microsoft Excel 2016; para la elaboración de la primera se emplearán la recopilación de datos sobre la translucidez, resistencia a la compresión y flexión ordenando los datos estadísticamente, y para la elaboración del segundo se realizará un análisis del rendimiento, materiales y maquinaria de acuerdo a la producción de 1 m<sup>2</sup> de muro de Concreto Translúcido.

## **2.6. Aspectos Éticos**

Esta presente investigación presenta los respectivos aspectos éticos para la evaluación del costo beneficio para la producción de concreto translucido, el cual utilizamos información de diversos autores los cuales están citados de acuerdo a las normativas APA, por el cual se evitó el plagio, adicionalmente se utilizó las normas ACI para el diseño teórico realizado en la investigación, esto estará a cargo bajo la orientación y supervisión del Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. Por lo cual en los resultados se vera la confiabilidad y viabilidad según nuestras guías de categorización y resumen. Por último, esta investigación contara con acceso abierto al público para que pueda ser utilizada según el criterio de cada estudiante.

## 2.7. Procedimiento



## 2.8. Desarrollo

### 2.8.1. Comportamiento de las propiedades Mecánicas y Físicas del Concreto

La presente investigación se comenzó a desarrollar con una rigurosa búsqueda en las bases de datos de Google académico, Dialnet, Science Direct, Scielo, Redalyc y los diferentes repositorios de las Universidades entre el 2011 al 2021. Donde se colocó palabras claves como “Concreto Translúcido”, “Fibra óptica”, “Fibra de vidrio” y “Hormigón Translúcido” de los cuales obtuvieron tesis y artículos.

Posteriormente, se realizaron los análisis de cada estudio encontrado usando la técnica de recopilación de datos debido a que la investigación es no experimental descriptivo. Para facilitar la recopilación de datos se creyó conveniente utilizar una ficha de resumen la cual consiste en dar un punto de vista general de los estudios encontrados y también una ficha de categorización en donde expresamos el tipo de documentación, tipo de investigación y los resultados obtenidos que ayudan a desarrollar la investigación. De estos resultados, se analizó detalladamente los valores de la resistencia de compresión y flexión para las diferentes edades de 7, 14, 28 y 56 días; y por último los valores de porcentaje de translucidez, cumpliendo así el desarrollo de la segunda dimensión.

### 2.8.2. Diseño de Mezcla según ACI 211 para un bloque de Concreto Translúcido

Inicialmente, para realizar el diseño de la mezcla se necesitó las propiedades de todos los materiales con ayuda de la recopilación de datos y análisis documental se optó por asumir los datos que se asemejen a la zona (Trujillo), es por ello que asumimos los valores de la tesis: “Influencia del cuarzo

emplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018". En el anexo 10 se aprecia un cuadro de resumen de los datos necesarios para realizar el diseño, como lo es porcentaje de humedad (%), porcentaje de absorción (%), análisis granulométrico, peso específico ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ ) y peso unitario ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ ).

De acuerdo al diseño de mezclas establecido por el ACI 211.1, se procedió a la elección de asentamiento promedio de 5" para una consistencia fluida debido que la mezcla de concreto tiene que atravesar los espacios que hay entre las fibras ópticas y en el caso de la resina debido a que su consistencia es más espesa, luego se seleccionó el tamaño máximo nominal del agregado grueso siendo esta de 1"; para posteriormente seleccionar la cantidad de agua y aire siendo estas  $202 \text{ L}/\text{m}^3$  y 1.5% respectivamente, se puede apreciar de manera más amplia en el anexo 10.

Adicionalmente, se seleccionó la resistencia a la compresión media requerida que para esta investigación fue  $294 \text{ kg}/\text{cm}^2$  (Anexo 10); consecuentemente se interpoló la relación de agua cemento (a/c) dando un valor de 0.558; para así poder encontrar el valor de  $362.01 \text{ kg}/\text{m}^3$  que viene hacer la cantidad de cemento como se aprecia en el anexo 10. Posteriormente, con ayuda del módulo de finura del agregado fino y los pesos específicos se pudo estimar el contenido de agregado grueso y agregado fino dando un valor de  $1078.7 \text{ kg}/\text{m}^3$  y  $647.67 \text{ kg}/\text{m}^3$  respectivamente; con la obtención de todos los pesos de los materiales se realizó la corrección por absorción y por humedad con ayuda del porcentaje de absorción y el porcentaje de humedad respectivamente, como se aprecia en el anexo 10. Finalmente, para esta investigación se realizaron tres bloques translúcidos con las mismas

dimensiones, pero con diferentes materiales; el bloque 1 cuenta con 84.88 m de fibra óptica que reemplaza un 5% del área del bloque; el bloque 2 cuenta con el mismo 5% equivalente a 84.88m de fibra óptica y 3.05 kg/und de vidrio reciclado que reemplaza el 35% del agregado grueso; y el bloque 3 cuenta con 8.28 kg/und de resina que representa el 90% del volumen total con respecto al bloque, estos datos son para producir un solo bloque y se detalla en el anexo ().

### **2.8.3. Comparación Económica de la elaboración de Concreto Translúcido con diferentes materiales.**

Primeramente, para realizar el costeo de producir un bloque 1, 2 y 3 se definieron las unidades de venta de los insumos; es decir, que el cemento es la bolsa, para agua, agregado fino y grueso, vidrio reciclado y resina es metro cúbico, por último, para fibra óptica es por metros (rollo). Se calculó la cantidad de cada material mediante la división del peso del material para un bloque 1, entre el valor de la unidad o peso específico en caso del agua, agregado fino, grueso, vidrio reciclado y resina (Mostrados en el Anexo 11), en caso de la fibra se dividió la cantidad en metros para un bloque, entre la cantidad en metros que tiene un paquete de fibra óptica especificada en el anexo 7 el paquete contiene 4000 metros de fibras con 12 hilos en su interior. Luego se realizaron las cotizaciones respectivas y la sumatoria de precio de cada material. Finalmente obtenemos la cantidad de mano de obra y materiales en CAPECO, y el rendimiento utilizado lo obtuvimos de la ficha de rendimiento en el Anexo 11.

### **2.8.4. Ventajas y Usos del Concreto Translúcido**

La última dimensión se desarrolló con una búsqueda de estudios que contengan el tema de estudio, por lo que se recurrió a distintas bases de datos antes mencionados. Donde se colocó palabras claves como “Concreto

Translúcido”, “Fibra óptica” y “Hormigón Translúcido” de los cuales se obtuvieron tesis y artículos con aportes para el desarrollo de la investigación.

Posteriormente, se realizaron los análisis de cada estudio encontrado, usando la técnica de recopilación de datos debido que la investigación es no experimental descriptivo. Para facilitar la recopilación de datos se creyó conveniente utilizar una ficha de resumen y otra ficha de categorización donde servirán para tener una vista general de los estudios y para describir el tipo de investigación, respectivamente. Finalizando con la obtención de las ventajas y desventajas; logrando así el desarrollo de la última dimensión.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

**Tabla 7**

*Resistencia a la compresión – muestras con fibra óptica.*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE (%)	REEMPLAZANTE	RESISTENCIA DE COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )		
				7 días	14 días	28 días
E02	Fibra óptica	1	Peso Total			69.49
		2				61.57
		3				53.21
E03	Fibra Óptica	2	Peso Total			581.85
		3.5				550.54
		5				516.38
E05	Fibra de Vidrio	1	Peso Total	103	155.99	184.33
E12	Fibra Óptica	3.14	Peso Total			201.00
		3.8				195.70
		4.52				182.20
E13	Fibra Óptica	11	Peso Total			230.97
E17	Fibra Óptica	5	Peso Total			150.20
E21	Fibra Óptica	3	Peso Total	164.56	237.41	
		4		172.43	244.01	
		5		172.33	242.82	
E23	Fibra Óptica	1	Peso Total			69.49
		2				61.57
		3				53.21

E25	Fibra Óptica	0.4	Peso Total	150.92	214.14	254.93
		1		208.43		281.44
		2		203.03		268.19
E26	Fibra Óptica	3	Peso Total	193.03		260.03
		4		187.63		257.78
		5		182.12		246.26
		1				229.44
E27	Fibra Óptica	2	Peso Total			224.34
		3				222.30
		4				214.14
E28	Fibra Óptica	5	Peso Total	462.65		650.99
		1		329.27		446.13
		2		318.97		435.72
E32	Fibra Óptica	3	Peso Total	298.06		415.13
		4		285.62		396.57
		5		269		389.12
		2		152.55		246.98
E33	Fibra Óptica	3	Peso Total	151.73		246.06
		4		143.17		245.04
		5		235.55		276.34
E37	Fibra Óptica	10	Peso Total	245.75		287.56
		15		231.48		257.99
E38	Fibra Óptica	5	Peso Total			171.72
E45	Fibra Óptica	2	Peso Total	86.68	110.13	
		10		131.54		204.96
E46	Fibra Óptica	15	Peso Total	136.13		214.45
		3		152.85	195.78	239.73
E48	Fibra Óptica	5	Peso Total	124.30	174.16	226.27

7

103.09

157.95

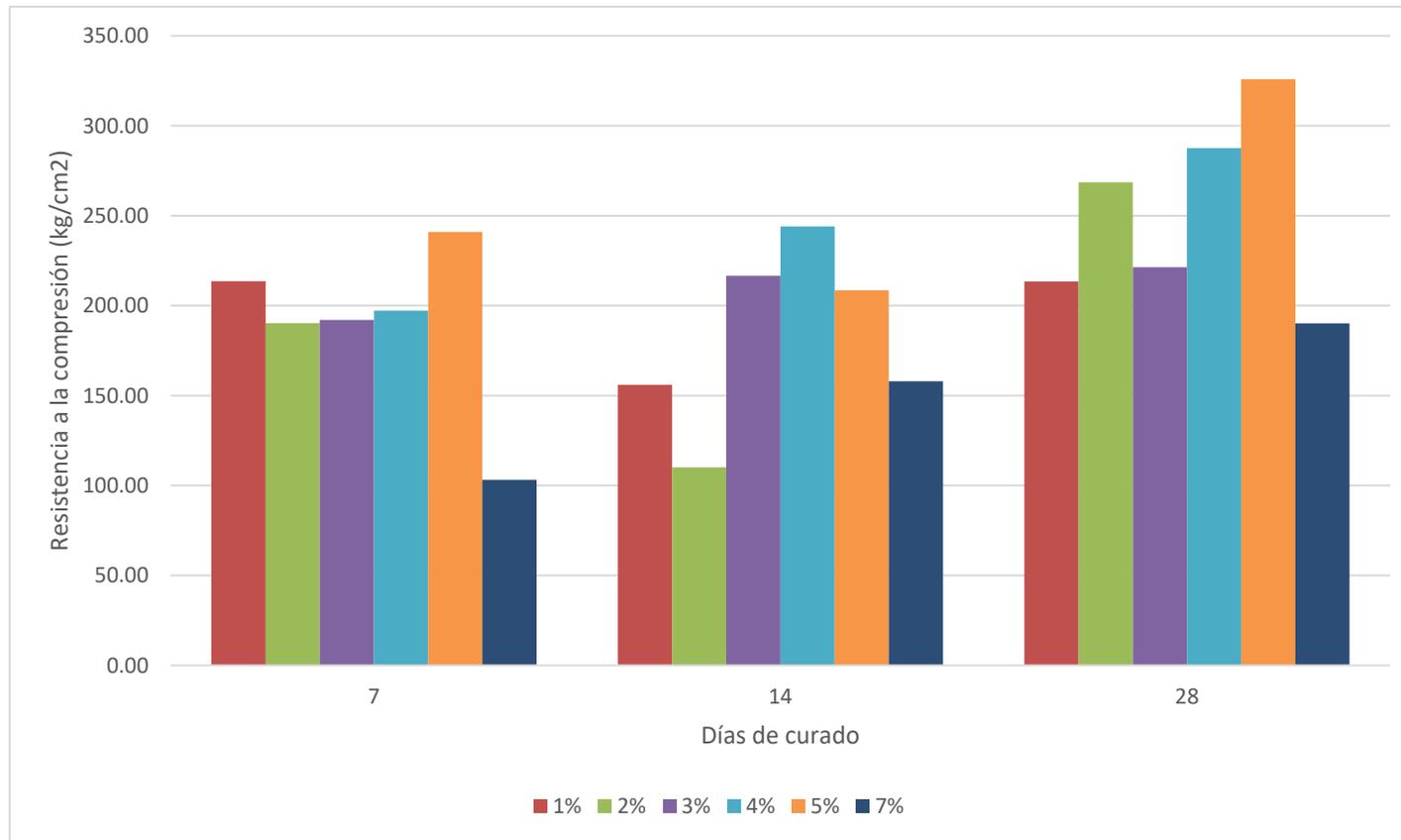
190.07

---

*Nota.* La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla.

### Gráfico 1

*Resistencia a la compresión de Bloques con Fibra Óptica.*



**Nota.** La gráfica representa el comportamiento de resistencia a la compresión ( $\text{kg/cm}^2$ ) de los concretos translúcidos con sus diferentes porcentajes de fibra óptica (%) a las edades de 7; 14 y 28 días.

**Tabla 8**

*Resistencia a la compresión – muestras con vidrio.*

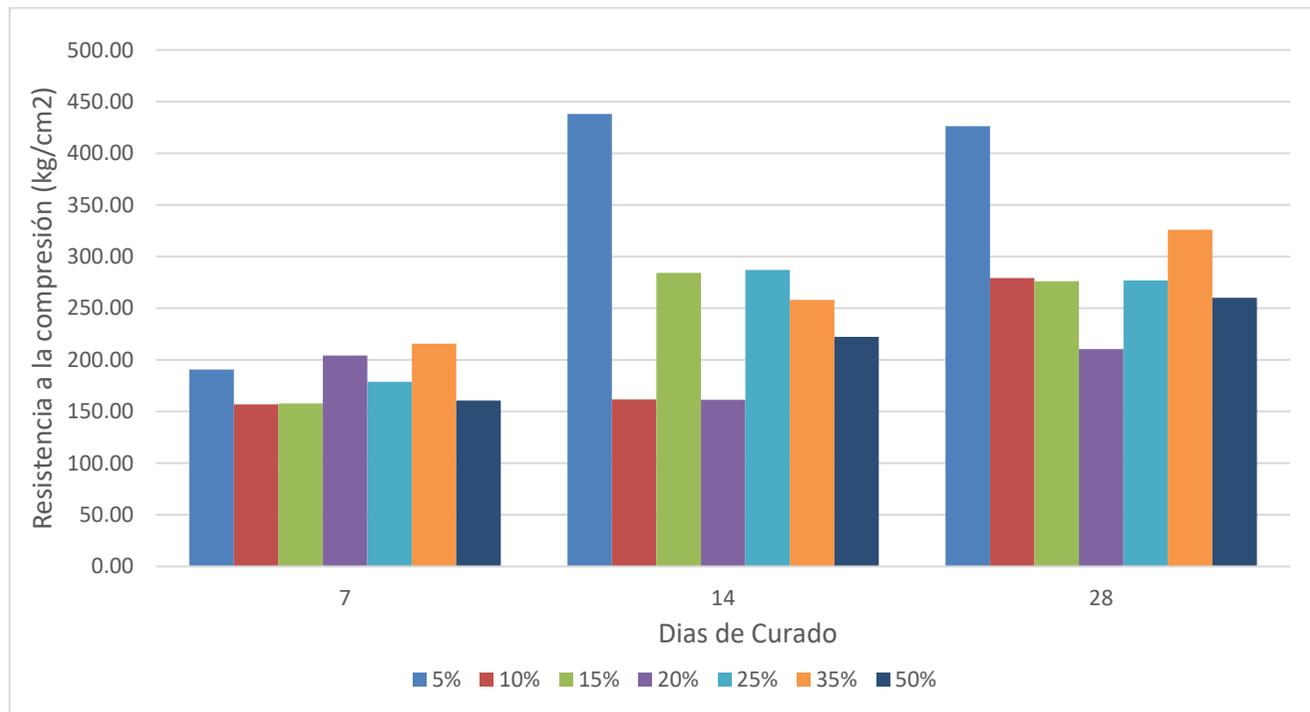
CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE (%)	REEMPLAZANTE	RESISTENCIA DE COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )		
				7 días	14 días	28 días
		10				257.70
E07	Vidrio	12.5	A. Grueso			282.20
		15				239.00
		20				190.70
		5				342.42
E09	Vidrio	10				362.86
		15	A. Grueso			377.94
		25				384.93
		30				389.26
		15	A. Grueso (Gravilla de 1")			179.58
E10	Vidrio	20				158.80
		15	A. Grueso (Gravilla de 3/4")			187.85
		20				149.80
		25		128.69		186.61
E11	Vidrio	50	A. Fino	129.61		192.62
		75		107.07		173.96

		0.025			149.38	196.41	229.17
E18	Vidrio	0.07		Peso Total	143.16	188.38	219.75
		0.125			141.84	186.27	217.60
E20	Vidrio	35		Peso Total	215.72	258.01	325.94
		5			21.41		
E22	Vidrio	10		Peso Total	29.37		
		15			30.29		
		10			139.09	161.73	189.16
E24	Vidrio	15		A. Fino	158.16	180.59	229.74
		20			161.42	161.42	191.5
		25					208.21
E34	Vidrio/Fluorita	50		A. Fino/A. Grueso			179.66
		10					137.45
		5			360	438	510.00
		10			302	385	449.00
E35	Vidrio	15		Cemento	285	388	443.00
		20			247	314	361.00
		25			229	287	328.00
		30					109.00
E38	Vidrio	70		A. Grueso			169.99
	Vidrio Espejo	50			181.18	207.12	307.20
E39	Vidrio Incoloro	50		A. Fino	168.13	233.64	312.74
	Vidrio Reflectivo	50			163.64	225.82	308.01
		14.4			285.77		
E41	Vidrio	18		A. Grueso	256.91		
		21.6			213.95		

**Nota.** La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla

**Gráfico 2**

*Resistencia a la compresión de bloques con agregado de Vidrio*



**Nota.** La gráfica representa el comportamiento de resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>) de los concretos translúcidos con sus diferentes porcentajes de vidrio (%) a las edades de 7; 14 y 28 días.

**Tabla 9**

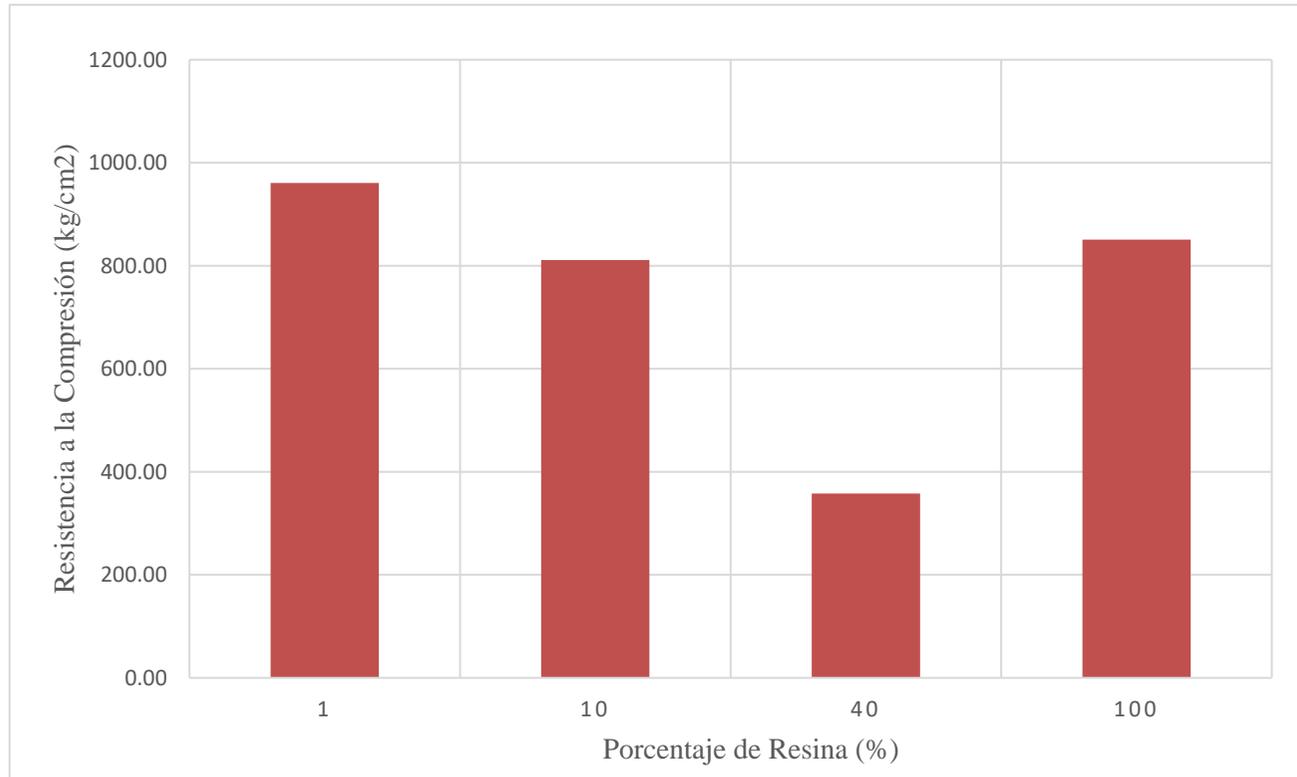
*Resistencia a la compresión – muestras con resina.*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE (%)	REEMPLAZANTE	RESISTENCIA DE COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )		
				7 días	14 días	28 días
E01	Resina	10	Peso Total			811.3
		1				960.7
		0.5				760.5
E05	Resina	40	Peso Total	285.14	300.77	357.96
E19	Resina epoxi Sikadur-52	100	Peso Total			529.08
	Resina epoxi Sikafloor-169	100	Peso Total			795.68
	Resina epoxi Sikafloor-156	99	Peso Total			518.93
	Metacrilato de metilo	100	Peso Total			1228.04

**Nota.** La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla.

### Gráfico 3

*Resistencia a la compresión a los 28 días agregando Resina.*



**Nota.** La gráfica representa el comportamiento de resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>) de los concretos translúcidos con sus diferentes porcentajes de resina (%) a la edad de 28 días.

**Tabla 10**

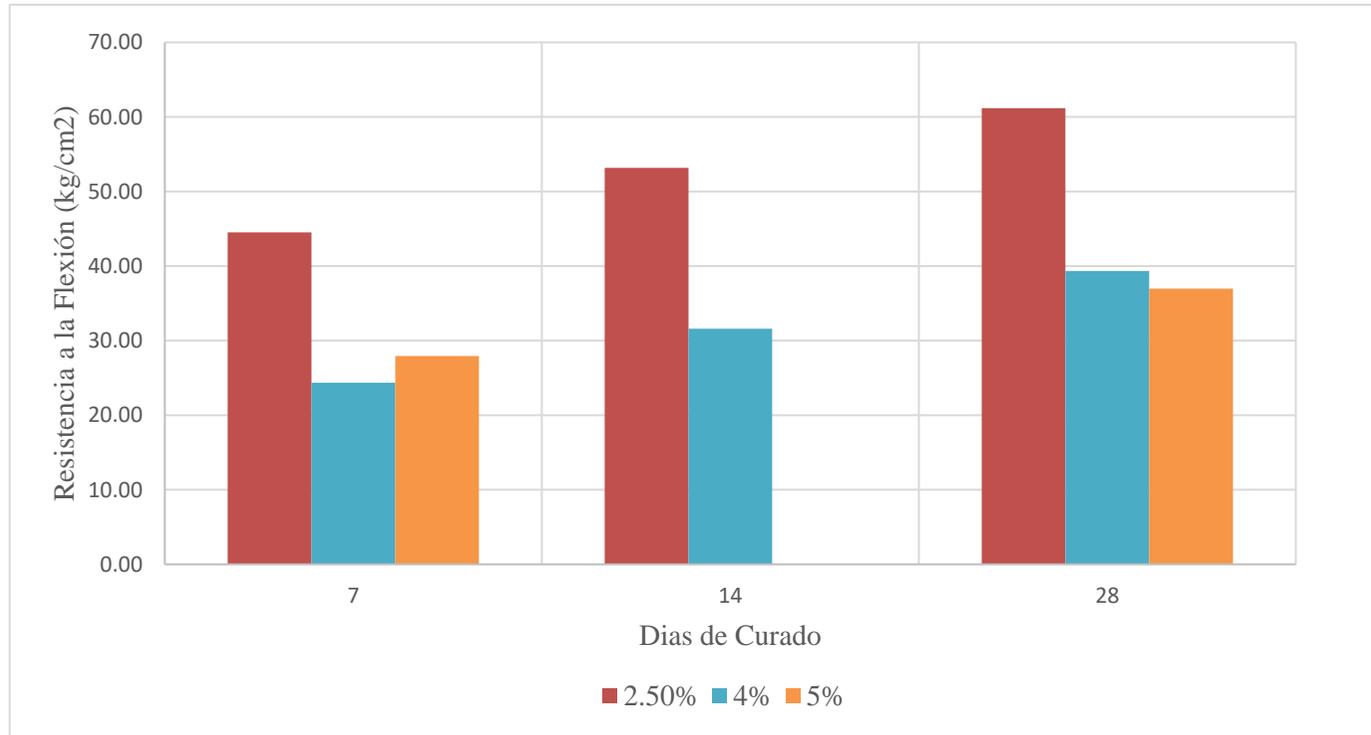
*Resistencia a la flexión – muestras con fibra óptica.*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE (%)	REEMPLAZANTE	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )		
				7 días	14 días	28 días
E03	Fibra Óptica	2	Peso Total			13.26
		3.5				12.95
		5				13.26
E05	Fibra Óptica	2.5	Peso Total	44.52	53.17	61.18
E15	Bloque con Fibra Óptica	2	Volumen Total		38.74	
		3			37.10	
		4			29.19	
E17	Fibra Óptica	5	Peso Total			39.06
E21	Fibra Óptica	4	Área Total	18.10	26.87	37.91
E25	Fibra Óptica	4	Peso Total	30.59	38.75	40.79
E28	Fibra Óptica	5	Peso Total		72.50	
E33	Fibra Óptica	5	Peso Total	27.94		41.4
E38	Fibra Óptica	5	Peso Total			18.66

**Nota.** La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla.

#### Gráfico 4

*Resistencia a la flexión de concreto con fibra óptica.*

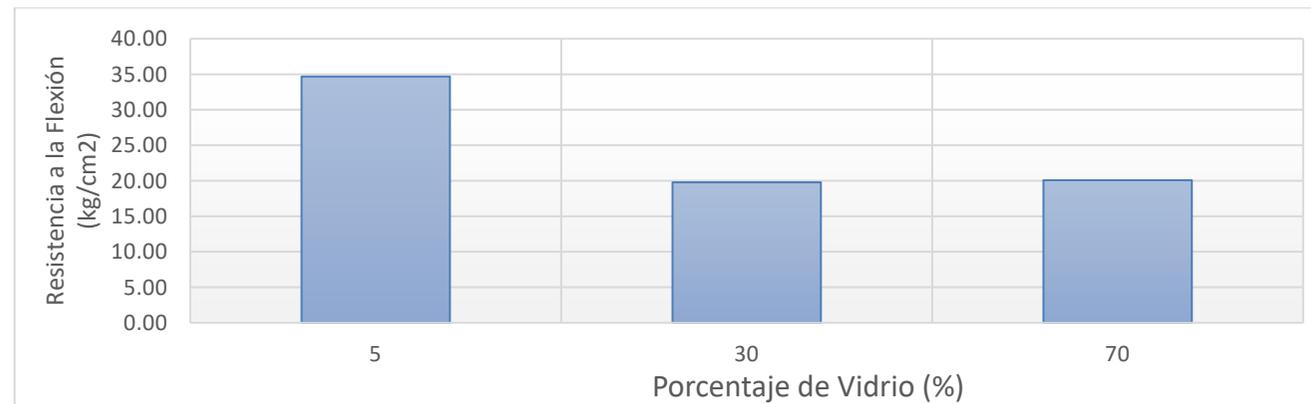


**Nota.** La gráfica representa el comportamiento de resistencia a la flexión (kg/cm<sup>2</sup>) de los concretos translúcidos con sus diferentes porcentajes de fibra óptica (%) a las edades de 7; 14; 21 y 28 días.

**Tabla 11**
*Resistencia a la flexión – muestras con vidrio*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE (%)	REEMPLAZANTE	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )		
				7 días	14 días	28 días
E35	Vidrio	5	Cemento			34.68
E38	Vidrio	30	A. Grueso			19.78
		70				20.08

**Nota.** La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla.

**Gráfico 5**
*Resistencia a la flexión a los 28 días con agregado de vidrio*


**Nota.** Este tipo de gráfica, representa el comportamiento de resistencia a la flexión (kg/cm<sup>2</sup>) de los concretos translúcidos con sus diferentes porcentajes de vidrio reciclado (%) a la edad de 28 días.

**Tabla 12**

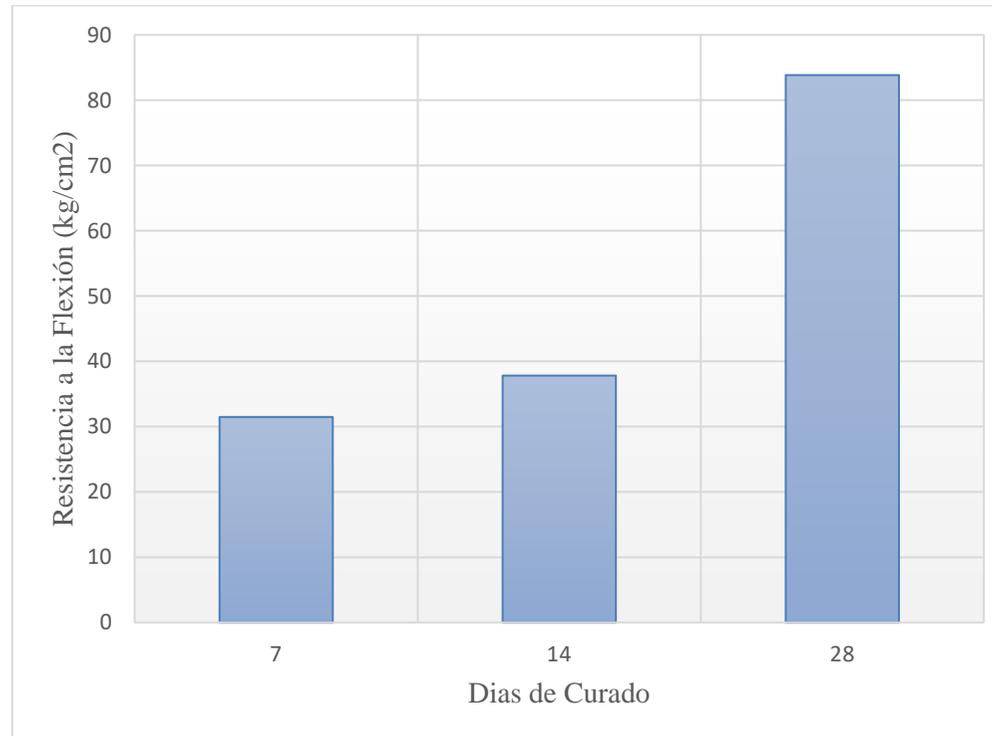
*Resistencia a la flexión – muestras con resina.*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE (%)	REEMPLAZANTE	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )		
				7 días	14 días	28 días
E05	Resina	99	Peso Total	31.48	37.82	48.57
	Resina epoxi Sikadur-52	100	Peso Total			123.18
E19	Resina epoxi Sikafloor-169	100	Peso Total			152.45
	Resina epoxi Sikafloor-156	99	Peso Total			119.10
	Metacrilato de metilo	100	Peso Total			253.81

*Nota.* La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla

### Gráfico 6

*Resistencia a la flexión con el 99% de Resina.*



**Nota.** Este tipo de gráfica, representa el comportamiento de resistencia a la flexión (kg/cm<sup>2</sup>) de los concretos translúcidos con 99 % de resina a las edades de 7; 14 y 28 días.

**Tabla 13**

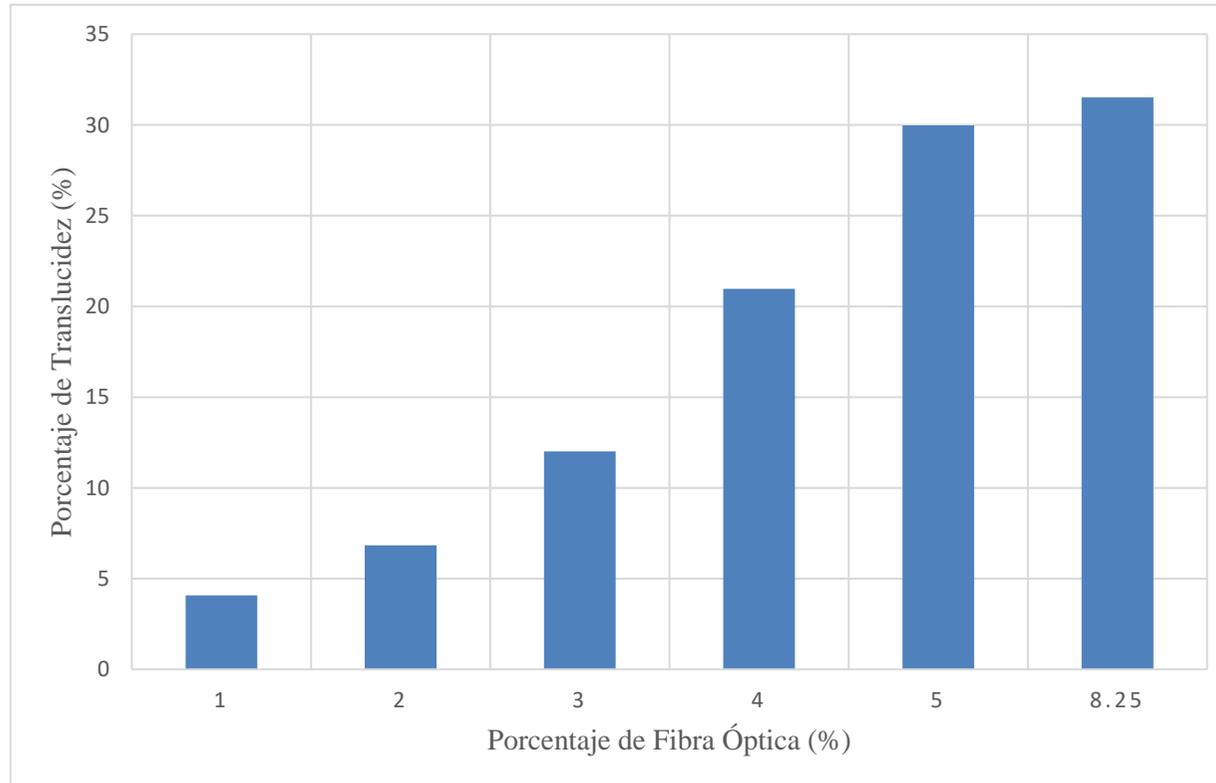
*Ensayo de translucidez – muestras con fibra óptica.*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE DE MATERIAL (%)	REEMPLAZANTE	LUZ INCIDENTE (LUX)	LUZ TRANSMITIDA (LUX)	PORCENTAJE DE TRANSLUCIDEZ (%)
E05	Fibra Óptica	2.5	Peso Total	8976.67	340	3.79
		8.25		88700	661	7.45
E06	Fibra Óptica	4.1	Peso Total	1372.8	4.52	0.33
E17	Fibra Óptica	2	Peso Total			0.45
E23	Fibra Óptica	1	Peso Total		4.09	0.097
		2		4.51	0.103	
		3		6.89	0.165	
E26	Fibra Óptica	1	Peso Total			8.83
		2		19.17		
		3		34.96		
		4		45.3		
		5		55.45		
E27	Fibra Óptica	1	Peso Total			3.3
		2		7.6		
		3		10.4		
		4		13.1		
E48	Fibra Óptica	3	Peso Total			2.5
		5		4.5		

**Nota.** La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla.

### Gráfico 7

*Porcentaje de translucidez de concreto con fibra óptica.*



**Nota.** Este tipo de gráfica, representa el porcentaje de fibra óptica vs porcentaje de translucidez para especímenes de concreto translúcidos. Esta polilínea sirve para analizar gran cantidad de valores.

**Tabla 14**

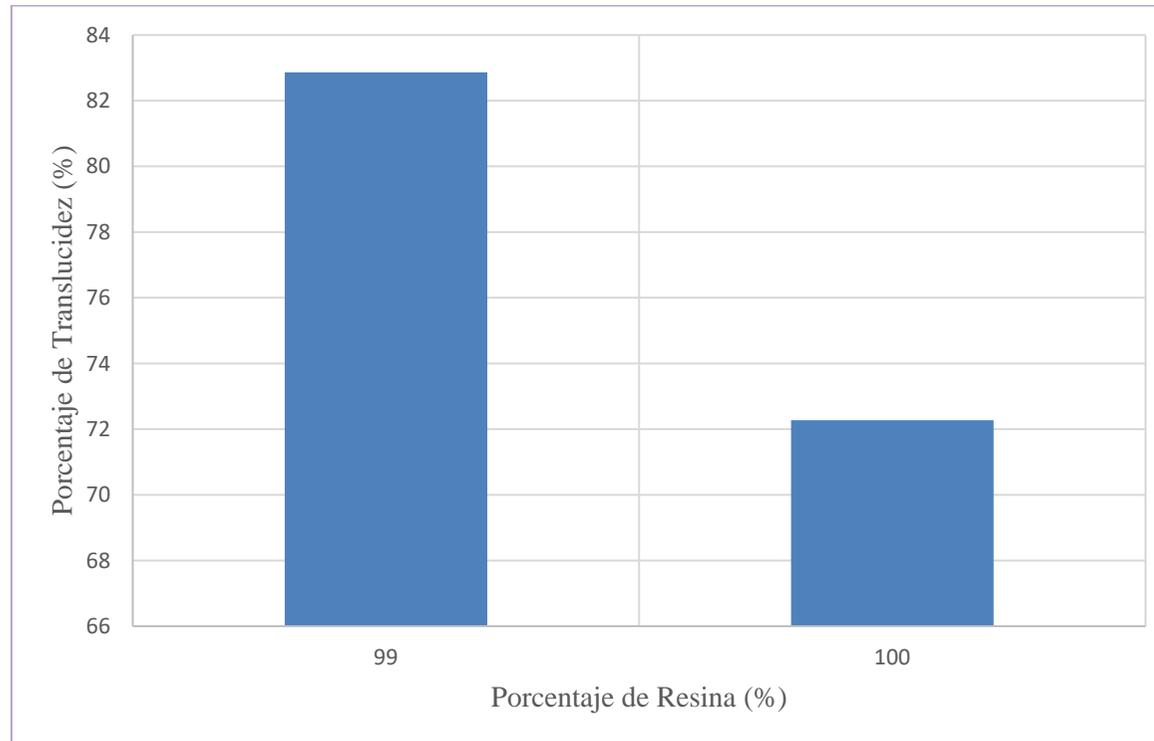
*Ensayo de translucidez – muestras con resina.*

CÓDIGO	MATERIAL A UTILIZAR	PORCENTAJE DE MATERIAL (%)	REEMPLAZANTE	LUZ INCIDENTE (LUX)	LUZ TRANSMITIDA (LUX)	PORCENTAJE DE TRANSLUCIDEZ (%)
E05	Resina	99	Peso Total	8819.67	7306.67	82.86
E14	Resina	100	Peso Total	1000	804.68	80.468
E19	Resina epoxi Sikadur-52	100	Peso Total	520.00	241	46.35
	Resina epoxi Sikafloor-169	100	Peso Total	548.00	0	0.00
	Resina epoxi Sikafloor-156/Árido Silíceo	99	Peso Total	557.00	0	0.00
	Metacrilato de metilo	100	Peso Total	570.00	513	90.00

**Nota.** La tabla presenta una codificación de los artículos estudiados ubicado en los anexos y el material que se va a utilizar para realizar las probetas translúcidas, además se describe los porcentajes del material que se va a utilizar para reemplazar dentro de la mezcla

### Gráfico 8

*Porcentaje de translucidez para concreto con resina*



**Nota.** Este tipo de gráfica, representa el porcentaje de resina vs porcentaje de translucidez para especímenes de concreto translúcidos. Esta polilínea sirve para saber la diferencia de los dos valores.

**Tabla 15**

*Peso seco, Peso saturado superficialmente seco y peso húmedo.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso Seco (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso SSS (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso Húmedo (kg/m<sup>3</sup>)</b>
Cemento Tipo I	362.01	362.01	362.01
Agua	202.00	202.00	198.63
A. Fino	647.67	651.95	654.02
A. Grueso	1078.70	1086.57	1087.87
Aire (1.5%)	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2290.38</b>	<b>2302.53</b>	<b>2302.53</b>

**Tabla 16**

*Diseño con 5% de fibra óptica para 1m<sup>3</sup>.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso (kg/m<sup>3</sup>)</b>
Cemento Tipo I	362.01
Agua	198.63
A. Fino	654.02
A. Grueso	1087.87
5% Fibra Óptica (m)	7427.23
<b>Total</b>	<b>2302.53</b>

*Nota.* Desarrollo expresado en Anexo 10

**Tabla 17**

*Diseño para un Bloque 1 (0.40\*0.10\*0.20) con 5% de fibra óptica.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso de Bloque 1 (kg/und)</b>
Cemento Tipo I	2.90
Agua	1.59
A. Fino	5.23
A. Grueso	8.70
5% Fibra Óptica (m)	84.88
<b>Total</b>	<b>18.42</b>

*Nota.* Desarrollo expresado en Anexo 10

**Tabla 18**

*Diseño con 5% de fibra óptica y 35% de vidrio reciclado para 1 m<sup>3</sup>.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso (kg/m<sup>3</sup>)</b>
Cemento Tipo I	362.01
Agua	198.63
A. Fino	654.02
A. Grueso	770.11
Vidrio reciclado (35%)	380.75
5% Fibra Óptica (m)	7427.23
<b>Total</b>	<b>2302.53</b>

*Nota.* Desarrollo expresado en Anexo 10

**Tabla 19**

*Diseño para un Bloque 2 (0.40\*0.10\*0.20) con 5% de fibra óptica y 35% de vidrio reciclado.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso de Bloque 2 (kg/und)</b>
Cemento Tipo I	2.90
Agua	1.59
A. Fino	5.23
A. Grueso	5.66
Vidrio reciclado (35%)	3.05
5% Fibra Óptica (m)	84.88
<b>Total</b>	<b>18.42</b>

*Nota.* Desarrollo expresado en Anexo 10

**Tabla 20**

*Diseño con 90% de resina para 1 m<sup>3</sup>.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso (kg/m<sup>3</sup>)</b>
Cemento Tipo I	36.20
Agua	19.86
A. Fino	65.40
A. Grueso	108.79
Resina (90%)	1035.00
<b>Total</b>	<b>1265.25</b>

*Nota.* Desarrollo expresado en Anexo 10

**Tabla 21**

*Diseño para un bloque 3 (0.40\*0.10\*0.20) con 90% de resina.*

<b>Materiales</b>	<b>Peso de Bloque 3 (kg/und)</b>
Cemento Tipo I	0.29
Agua	0.16
A. Fino	0.52
A. Grueso	0.87
Resina (90%)	8.28
<b>Total</b>	<b>10.12</b>

*Nota.* Desarrollo expresado en Anexo 10

**Tabla 22**

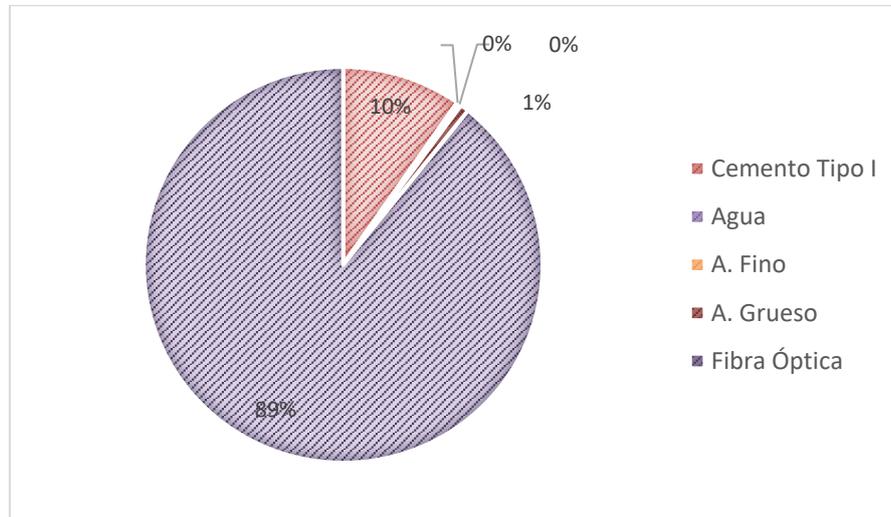
*Precio para un bloque 1 con adicción del 5% de fibra óptica.*

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
Cemento Tipo I	bolsa	0.068	23.8	1.62
Agua	m <sup>3</sup>	0.002	10	0.02
A. Fino	m <sup>3</sup>	0.002	25	0.05
A. Grueso	m <sup>3</sup>	0.003	35	0.11
Fibra Óptica	m	7.07	2.11	14.94
<b>Total</b>				<b>16.75</b>

*Nota.* Las cotizaciones y desarrollo respectivo se encuentran en los Anexos 6, 7 y 11.

### Gráfico 9

*Costo de materiales de un bloque 1 con adicción del 5% de fibra óptica.*



**Nota.** La gráfica circular presenta los porcentajes de los precios que representa cada material con respecto al precio total, para elaborar un bloque tipo 1.

### Tabla 23

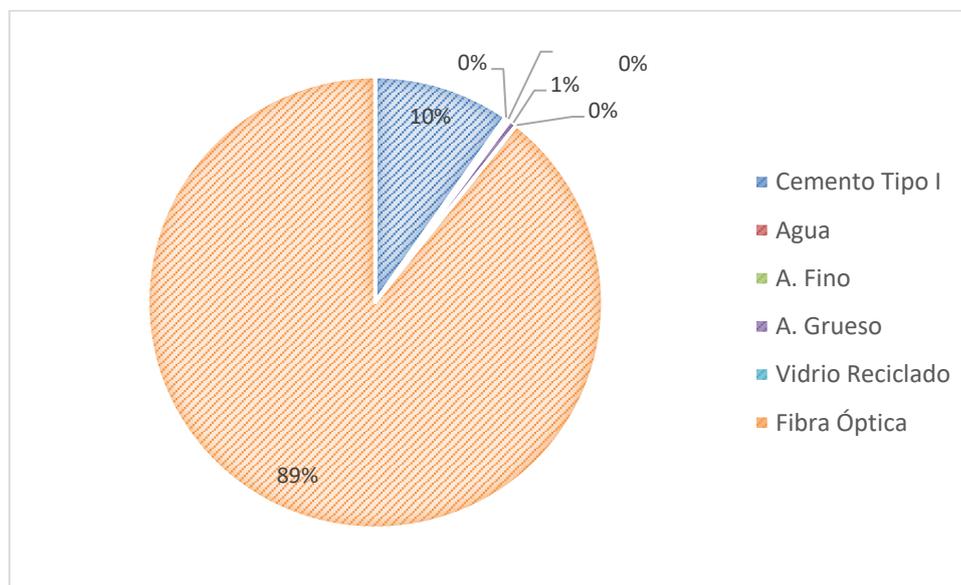
*Precio para un Bloque 2 con 35% de vidrio reciclado y 5% de fibra óptica.*

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
Cemento Tipo I	bolsa	0.068	23.8	1.62
Agua	m <sup>3</sup>	0.002	10	0.02
A. Fino	m <sup>3</sup>	0.002	25	0.05
A. Grueso	m <sup>3</sup>	0.002	35	0.08
Vidrio reciclado	kg	3.05	0	0.00
Fibra Óptica	m	7.07	2.11	14.94
<b>Total</b>				<b>16.71</b>

**Nota.** Las cotizaciones y desarrollo respectivo se encuentran en los Anexos 6, 7 y 11.

**Gráfico 10**

*Costo de materiales de un bloque 2 con 35% de vidrio reciclado y 5% de fibra óptica.*



**Nota.** La gráfica circular presenta los porcentajes de los precios que representa cada material con respecto al precio total, para elaborar un bloque tipo 2.

**Tabla 24**

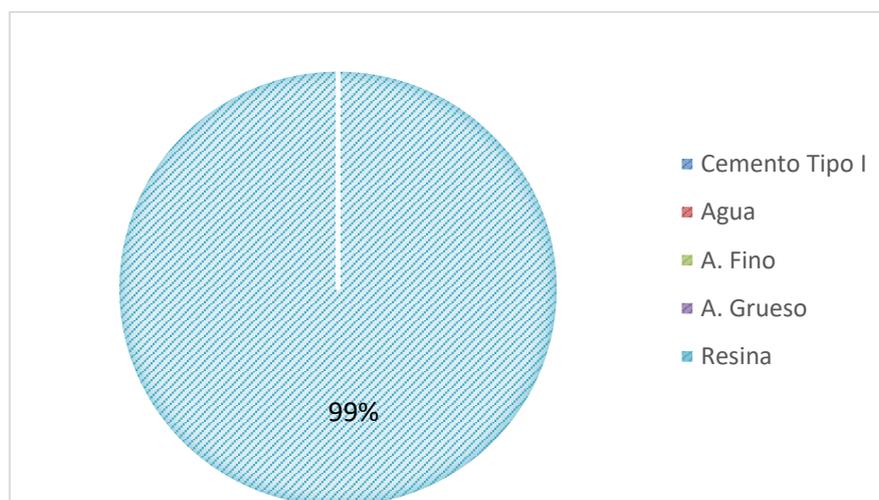
*Precio para un bloque 3 con 90% de resina.*

Materiales	Und	Cantidad	Precio (S/)	Parcial (S/)
Cemento Tipo I	bolsa	0.0068	23.8	0.162
Agua	m <sup>3</sup>	0.0002	10	0.002
A. Fino	m <sup>3</sup>	0.0002	25	0.005
A. Grueso	m <sup>3</sup>	0.0003	35	0.012
Resina	kg	8.2800	58.7	486.036
<b>Total</b>				<b>486.217</b>

**Nota.** Las cotizaciones y desarrollo respectivo se encuentran en los Anexos 6, 7 y 11.

### Gráfico 11

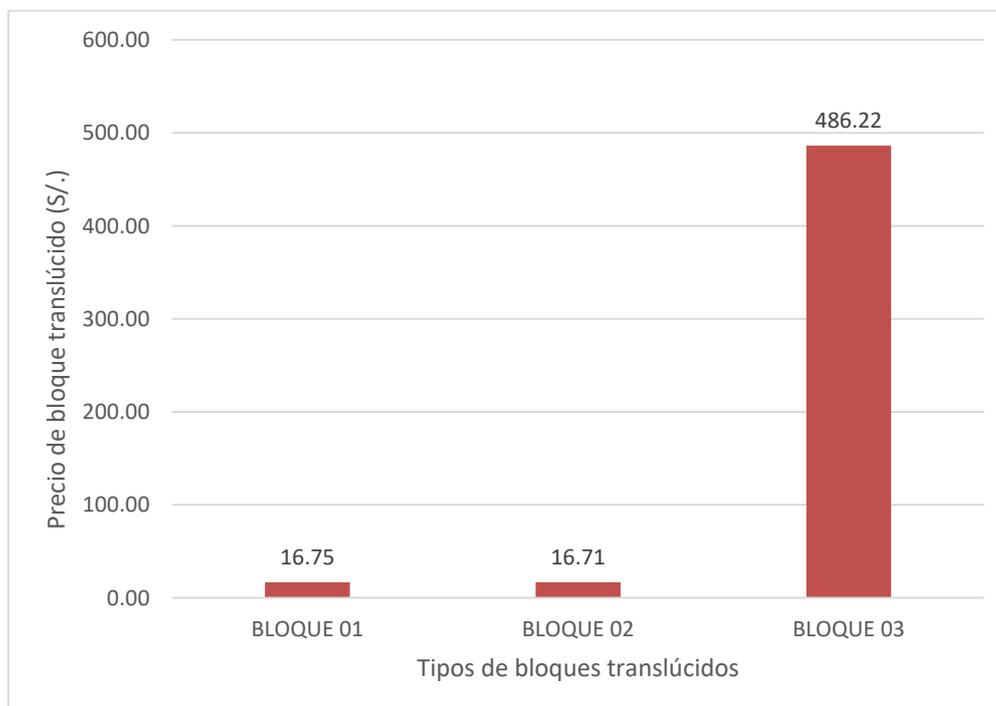
*Costo de materiales de un bloque 3 con 90% de resina*



**Nota.** La gráfica circular presenta los porcentajes de los precios que representa cada material con respecto al precio total, para elaborar un bloque tipo 3.

### Gráfico 12

*Comparación de costos de los tres tipos de bloques estudiados.*



**Nota.** El diagrama de barras separa los distintos precios (soles) de los diferentes bloques de concreto translúcidos.

**Tabla 25**

*Análisis de precios unitarios de un muro utilizando bloques 1 con 5% de fibra óptica.*

<b>PARTIDA</b>	Muro de sogá con bloque de concreto translúcido mezcla C:A 1:4				<b>FECHA</b>	30.11.21
<b>TIPO DE BLOQUE</b>	Bloque 1	<b>RENDIMIENTO</b>	12	<b>UNIDAD</b>	m2/DIA	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S./</b>	<b>Parcial S./</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	Operario	HH	1	0.67	22.78	15.19
0147010004	Peón	HH	0.5	0.33	16.46	5.49
						<b>20.67</b>
<b>Materiales</b>						
Bloque 1 de concreto translúcido						
0230990135	(0.4x0.1x0.2)	und		11.2076	16.75	187.71
0221000000	Cemento Portland Tipo I	bls		0.0920	23.8	2.19
0204000006	Arena Gruesa	m <sup>3</sup>		0.0103	25	0.26
0230990134	Agua	m <sup>3</sup>		0.0028	10	0.03
0202010005	Clavos con cabeza de 3"	Kg		0.0220	4.9	0.11
0243040048	Madera tornillo	p <sup>2</sup>		0.5800	5	2.90
						<b>193.19</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	Herramientas Manuales	%MO		3.0000	20.67	0.62
						<b>0.62</b>
<b>COSTO UNITARIO DIRECTO</b>						<b>214.48</b>

*Nota.* El precio del bloque 1 se obtuvo de la tabla 22, respecto a los demás materiales es debido a su respectiva cotización.

**Tabla 26**

*Análisis de precios unitarios de un muro utilizando bloques 2 con 35% de vidrio reciclado y 5% de fibra óptica.*

Muro de soga con bloque de concreto translúcido mezcla C:A						
<b>PARTIDA</b>	1:4				<b>FECHA</b>	30.11.21
<b>TIPO DE BLOQUE</b>	Bloque 2	<b>RENDIMIENTO</b>		12	<b>UNIDAD</b>	m2/DIA
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S./</b>	<b>Parcial S./</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	Operario	HH	1	0.67	22.78	15.19
0147010004	Peón	HH	0.5	0.33	16.46	5.49
						<b>20.67</b>
<b>Materiales</b>						
Bloque 2 de concreto translúcido (0.4x0.1x0.2)						
0230990136	translúcido (0.4x0.1x0.2)	und		11.2076	16.71	187.24
0221000000	Cemento Portland Tipo I	bls		0.0920	23.8	2.19
0204000006	Arena Gruesa	m <sup>3</sup>		0.0103	25	0.26
0230990134	Agua	m <sup>3</sup>		0.0028	10	0.03
0202010005	Clavos con cabeza de 3"	Kg		0.0220	4.9	0.11
0243040048	Madera tornillo	p <sup>2</sup>		0.5800	5	2.90
						<b>192.72</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	Herramientas Manuales	%MO		3.0000	20.67	0.62
						<b>0.62</b>
<b>COSTO UNITARIO DIRECTO</b>						<b>214.02</b>

*Nota.* El precio del bloque 2 se obtuvo de la tabla 23, respecto a los demás materiales es debido a su respectiva cotización.

**Tabla 27**

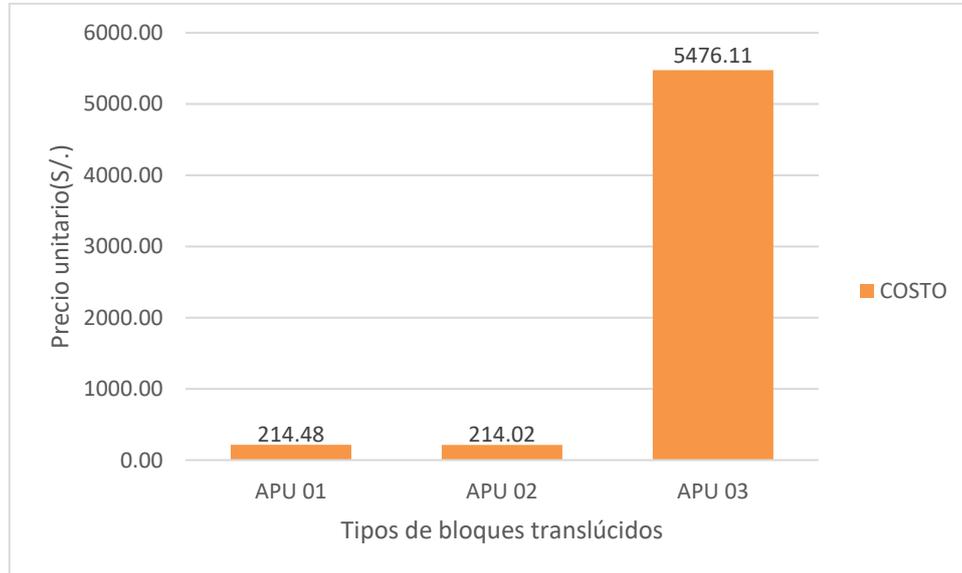
*Análisis de precios unitarios de un muro utilizando bloques 3 con 90% de resina.*

<b>PARTIDA</b>	Muro de soga con bloque de concreto translúcido mezcla C:A 1:4			<b>FECHA</b>	30.11.21	
<b>TIPO DE BLOQUE</b>	Bloque 3	<b>RENDIMIENTO</b>		12	<b>UNIDAD</b>	m2/DIA
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S./</b>	<b>Parcial S./</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	Operario	HH	1	0.67	22.78	15.19
0147010004	Peón	HH	0.5	0.33	16.46	5.49
						<b>20.67</b>
<b>Materiales</b>						
0230990136	Bloque 3 de concreto translúcido (0.4x0.1x0.2)	und		11.2076	486.22	5449.33
0221000000	Cemento Portland Tipo I	bls		0.0920	23.8	2.19
0204000006	Arena Gruesa	m <sup>3</sup>		0.0103	25	0.26
0230990134	Agua	m <sup>3</sup>		0.0028	10	0.03
0202010005	Clavos con cabeza de 3"	Kg		0.0220	4.9	0.11
0243040048	Madera tornillo	p <sup>2</sup>		0.5800	5	2.90
						<b>5454.82</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	Herramientas Manuales	%MO		3.0000	20.67	0.62
						<b>0.62</b>
<b>COSTO UNITARIO DIRECTO</b>						<b>5476.11</b>

*Nota.* El precio del bloque 3 se obtuvo de la tabla 24, respecto a los demás materiales es debido a su respectiva cotización.

### Gráfico 13

*Diferencia de precios unitarios por m<sup>2</sup> de los bloques translúcidos estudiados.*



**Nota.** El diagrama de barras separa los distintos precios unitarios (soles) para realizar un metro cuadrado de muro con los diferentes bloques de concreto translúcidos.

**Tabla 28**

*Resultados de ventajas y desventajas del concreto translúcido.*

<b>CÓDIGO</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
E04	El vidrio reciclado en la utilización de concreto translúcido aporta mayor resistencia debido a su granulometría y resistencia, además de reducir la contaminación mundial.	El concreto translúcido al tener mayor contenido de vidrio menor es su translucidez aporta mayor resistencia debido a su granulometría y resistencia.
	El concreto translúcido con polímeros al presentar dos fases de difusión su resistencia a la compresión será mayor, presentando mayor translucidez.	El concreto translúcido con polímeros son compuestos costosos con difícil acceso.
E08	El hormigón translúcido puede renovar la industria en la construcción de edificios sostenibles, con menor consumo energético.	Hoy en día el costo de hormigón translúcido es muy elevado, siendo una variante importante que hace inviable su uso.
E12	Los techos de concreto translúcido ayudaría a reducir una gran cantidad de energía y costos de iluminación durante el día.  La luz solar natural es la mejor fuente de luz, que en realidad es gratuita.  Para edificios ecológicos; este concreto translúcido es una muy buena ventaja para ellos, además que la fibra óptica funciona como aislante térmico, efectiva para países fríos y reduciendo así energía.	
E16	La translucidez y el volumen de la fibra óptica es proporcional. Teniendo un buen punto de vista estética y por aspectos arquitectónicos.	

Tiene una utilización para llegar con la intensidad adecuada a lugares donde la luz no puede penetrar, además de llevar la misma cantidad de luz a través de un ladrillo sin importar su grosor.

Es un claro ejemplo de tecnología transformada en arte creando una solución ecológica que reduce al mínimo el consumo de energía.

---

E29	<p>Se plantee el uso de las estrategias de captación, transmisión y distribución de la luz natural que condicionan el confort lumínico con diferentes materiales translúcidos, siempre y cuando estos tengan propiedades lumínicas similares al concreto translúcido Litracon.</p>	
	<p>Tiene buenas propiedades arquitectónicas.</p>	<p>Estos hormigones son costosos debido a la fibra óptica por lo que es costosa.</p>
E36	<p>Se puede reducir el consumo de energía, por lo que la casa puede usar menos luces.</p>	<p>La fundición de los bloques translúcidos es difícil, por lo que se necesita personal capacitado.</p>
E42	<p>Puede usar en restaurantes, clubes y establecimientos para revelar el número de personas y poder contabilizar. Otro beneficio es ser usado en paredes exteriores en escaleras</p>	<p>Es un material de precisión y se debe seguir el procedimiento correcto. El costo de este material es elevado, debido a que la técnica apenas se está empleando.</p>

---

---

	<p>La luz solar natural es la mejor fuente de luz, que en realidad es gratuita. Con paredes de hormigón translúcido en una habitación, se iluminaría con luz natural. Es un requisito para edificios verdes. Por lo tanto, es una muy buena ventaja para ellos.</p>
E43	<p>Funcionan como aislantes térmicos, por lo que serán muy efectivas en países fríos, reduciendo así la energía y ahorrando mucho dinero en ambos casos.</p> <p>El concreto translúcido puede ayudar a agregar una gran cantidad de seguridad y supervisión en lugares como escuelas, museos y prisiones, etc., donde se ve la presencia de las personas y sus acciones, pero no toda su imagen, de este modo protegiendo también su privacidad.</p>
E44	<p>El uso del concreto que transmite luz puede reducir la contaminación y también da una mejor apariencia a las estructuras, proporciona la misma resistencia con más luz natural y durabilidad.</p> <p>Mediante el uso de fibras ópticas de plástico, la transmisión de luz puede disminuir, pero se vuelve más barata para que pueda ser utilizada por toda clase de personas y puede usarse ampliamente.</p>
E47	<p>Consumo de energía reducida.</p> <p>Requiere de mano de obra calificada para la instalación de fibra óptica.</p>

---

El concreto es un buen aislante térmico, por lo que es más efectivo en regiones más frías.

Agrega un acuerdo de seguridad y supervisión en lugares como escuelas, prisiones, etc. Donde se logra ver la silueta de la persona, pero no se puede identificar así protegiendo su privacidad.

La principal desventaja es que el concreto translúcido resulta muy costoso.

Es arquitectónicamente atractiva.

E49	Se genera un ahorro de energía, es buena estéticamente y puede usarse en lugares fríos porque transmite calor con la luz solar.	Es muy costoso debido a las fibras ópticas y es difícil la trabajabilidad porque se necesita personal especializado.
E50	La principal ventaja es que transmite luz, haciendo un mejor uso de la luz solar y reduciendo el consumo energético. Más impermeable debido a las fibras ópticas; es decir, tiene poca absorción de agua. Menor peso en comparación de un concreto convencional.	Es muy costoso, debido a que es un producto nuevo en el mercado y su fabricación es alto. Se hace costoso por la mano de obra especializada.

**Nota.** Los resultados obtenidos en esta tabla son netamente descriptivos.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Para la evaluación del costo beneficio de la producción de concreto translúcido en edificaciones multifamiliares en Trujillo, se encontró primero sus beneficios respecto a su resistencia a la compresión, flexión, porcentaje de translucidez, ventajas y desventajas para de ahí poder calcular los precios de los bloques con los diferentes materiales translúcidos ( fibra óptica, vidrio reciclado y resina), con los resultados obtenidos según nuestras dimensiones, se encontró beneficioso en cuanto a su resistencia de compresión y flexión, además de obtener buenos porcentajes de translucidez de los diferentes tipos de concreto translúcido, por otro lado, el costo del material a utilizar para que el concreto tenga mayor translucidez, es considerablemente mayor en 9 veces al de un concreto convencional, sin embargo esta característica de translucidez según los artículos teóricos estudiados es la que aporta estéticamente a una estructura la iluminación natural sin la necesidad del consumo de luz artificial.

Para analizar los beneficios dentro de la investigación, fueron necesarios los parámetros de resistencia a la compresión, flexión y translucides de los diferentes bloques translúcidos. En la tabla 10 se detallan los resultados de resistencia a la compresión de concreto translúcido, teniendo como material principal la fibra óptica empleando diferentes porcentajes que oscilan entre 0.4% y 15%. Los cuales se aprecia en el gráfico 1 que la mayoría de los resultados a la compresión con los diferentes porcentajes de fibra óptica cuentan con un patrón adecuado, que va incrementando su resistencia a medida que avanzan los días de curado.

Adicionalmente, se puede observar que hasta el 5% la resistencia va aumentando y a partir del 7% la resistencia tiene un desnivel notable.

De igual manera, los datos de resistencia a la compresión para concreto translúcido con adición de porcentajes de vidrio se puede apreciar en la tabla 11, reemplazando en la mayoría al agregado grueso y al peso total. En el gráfico 2 se aprecia que al utilizar 5% de vidrio se obtiene mayores resultados de resistencia a la compresión y con 50% los menores, sin embargo, se tiene un porcentaje óptimo que es de 35% que brinda la segunda mejor resistencia a los 28 días.

Adicionalmente, se muestra en la tabla 12 la resistencia a la compresión de concreto translúcido adicionando diferentes tipos de resina siendo el análisis más común a los 28 días de curado, esto se ve reflejado en la gráfica 3 obteniendo una mayor resistencia de 960.70 kg/cm<sup>2</sup> empleando el 1.00% de resina y la menor resistencia es de 357.96 kg/cm<sup>2</sup> con 40% de resina con respecto del peso total. De manera complementaria el comportamiento de la resistencia a la compresión utilizando vidrio reciclado tiene un mejor comportamiento en comparación que los concretos que utilizan fibra óptica o resina por lo que sus resultados son muy variables y no tienen un patrón adecuado.

En la tabla 13 se detallan los resultados de resistencia a la flexión de concreto translúcido, teniendo como material principal la fibra óptica empleando diferentes porcentajes (2%, 2.5%, 4% y 5%). En la gráfica 4 se aprecia que sin importar el porcentaje hay un incremento de la resistencia a la flexión a medida que pasan los días de curado, además que al utilizar menos porcentaje de fibra óptica se obtendrá los mayores resultados.

Además, se encuentra los resultados de resistencia a la flexión de concreto translúcido con adición de 5%, 30% y 70% de vidrio en reemplazo de cemento y agregado grueso en la tabla 14. Evaluado esto a los 28 días de curado indicado en la gráfica 5 obteniendo un comportamiento decreciente de la resistencia a la flexión a medida que aumentan los porcentajes de vidrio a los 28 días.

Igualmente, en la tabla 15 nos muestra la resistencia a la flexión de concreto translúcido con adición de resina al 99% y 100% en reemplazo del peso total. En la gráfica 6 se puede mostrar cómo evoluciona de manera lineal su resistencia a la flexión al 99% obteniendo el patrón de aumento hacia los mayores días de curado.

Los ensayos de translucidez coinciden en cuanto a su elaboración, pero fue basado en la tesis “Hormigón Translúcido: Análisis de dos materiales existentes en nuestro medio que pueden permitir la translucidez del hormigón”. Que consiste en estar en un ambiente oscuro para luego producir luz mediante un foco (se toma lectura de cuánta luz produce el foco) hacia una cara, provocando que esa luz atraviese el bloque reflejándose en la cara posterior y finalmente tomar datos de la cantidad de luz (lux) que produce con ayuda de un luxómetro. Los resultados obtenidos en la tabla 16 muestran el análisis comparativo de las pruebas de translucidez de concreto adicionando fibra óptica donde el porcentaje de este último oscila entre 1% al 8.25%, demostrado en la gráfica 7 indicando que a mayor porcentaje de fibra óptica el porcentaje de translucidez es mayor, adicionalmente el punto de inflexión se debe a la mala colocación y distribución de las fibras ópticas, consecuentemente no cuenta con un mejor transporte de luz.

Adicionalmente, en la tabla 17 se muestran los resultados de translucidez de concreto con resina de los cuales se evalúan con el 99% y 100% del peso total, por lo que queda registrado el comportamiento en el grafico 8 donde nos indica que tiene una mayor translucidez al 99%. Esto se debe que el tipo de resina al 100% es un poco más opaca con respecto a los otros.

Asimismo, analizando los costos dentro de la investigación fue necesario realizar el parámetro de diseño de mezcla establecido por la normativa ACI-211, para posteriormente hallar el precio de los diferentes bloques translúcidos y finalmente el análisis de precio unitario para un m<sup>2</sup> de bloques translúcidos. En la tabla 18, se aprecia el peso seco (kg/m<sup>3</sup>), peso saturado superficialmente seco (kg/m<sup>3</sup>) y peso húmedo (kg/m<sup>3</sup>) de los materiales (cemento tipo I, agua, agregado fino y agregado grueso) que se necesitaron para la realización de los tres tipos de bloques desarrollados.

En la tabla 19, se observa el diseño del bloque 1 (concreto + 5% fibra óptica) para un metro cúbico de mezcla; el porcentaje de fibra óptica representa al 5 % del área del bloque (cara) que estará en contacto con la luz y que representa a 7427.23 metros lineales. Para el diseño de un solo bloque 1 de dimensiones 0.40 m de largo, 0.10 m de ancho y 0.20 m de alto se necesitan las cantidades que se muestran en el diseño de la tabla 20, con una cantidad de cemento tipo I de 2.90 kg, de agua 1.59 kg, agregado fino de 5.23 kg, agregado grueso 8.70 kg y fibra óptica de 84.88 metros lineales.

En la tabla 21, se observa el diseño del bloque 2 (concreto + 35% vidrio reciclado+ 5% fibra óptica) para un metro cúbico de mezcla; el porcentaje de vidrio

representa al 35 % reemplazante del agregado grueso; es decir, 380.75 kg y el 5 % representa el área del bloque (cara) que estará en contacto con la luz. Para el diseño de un solo bloque 2, de igual dimensiones que el bloque 1 se necesitan las cantidades que se muestran en el diseño de la tabla 22, con una cantidad de cemento tipo I de 2.90 kg, de agua 1.59 kg, agregado fino de 5.23 kg, agregado grueso 5.66 kg, vidrio 3.05 kg y fibra óptica de 84.88 metros lineales.

En la tabla 23, se observa el diseño del bloque 3 (concreto + 90% resina) para un metro cúbico de mezcla; el porcentaje de resina representa al 90 % reemplazante del volumen total; es decir, 2072.28 kg. Para el diseño de un solo bloque 3, de igual dimensiones que el bloque 1 se necesitan las cantidades que se muestran en el diseño de la tabla 24, con una cantidad de cemento tipo I de 0.29 kg, de agua 0.16 kg, agregado fino de 0.52 kg, agregado grueso 0.87 kg y resina de 8.28 kg.

En la tabla 25, muestra el costo para realizar un bloque 1 con las dimensiones antes mencionadas y es de S./ 16.75 soles; siendo la fibra óptica el material más costoso debido a que el metro lineal del cable con 12 hilos de fibra óptica cuesta 2.11 soles, para la cantidad de 7.07 metros resulta S/.14.94 soles para un bloque 1. En la gráfica 9 nos especifica de manera detallada que el material más costoso para producir un bloque tipo 1 es la fibra óptica siendo un equivalente al 89% del precio total del bloque, mientras que el cemento ocupa el segundo material más costoso con un 10% y los agregados representando un valor despreciable con el 1% del precio para producir un bloque 1.

Mientras que en la tabla 26, muestra el costo para realizar un bloque 2 y es de S./ 16.71 soles; presenta una pequeña variación por el reemplazo de un porcentaje de

agregado grueso por vidrio reciclado (costo del material es 0), teniendo en cuenta que este bloque cuenta con fibra óptica de igual manera que el bloque 1. Esto lo demuestra la gráfica 10, indicándonos que el material más costoso para producir un bloque tipo 2 es la fibra óptica con un 89%, el cemento con 10% y los agregados con 1% del precio total del bloque 2, que coincide con la gráfica 9, debido a que la variación del agregado grueso es despreciable.

Por otro lado, el costo del bloque 3 se aprecia en la tabla 27 resultando S./ 486.217 soles y el material más costo en este bloque es la resina teniendo un costo de 58.70 soles por kilogramo utilizado. Obteniendo un total de 486.217 soles por bloque de 0.40\*0.10\*0.20. Se muestra en la gráfica 11, que el material más costoso para producir un bloque tipo 3 es la resina siendo un equivalente al 99.98% del precio total del bloque, mientras que el cemento y los agregados representando un valor despreciable con el 0.02% del precio para producir un bloque 3. Adicionalmente en la gráfica 12 encontramos la comparación de los precios de los diferentes bloques, en cual se puede observar que el costo del bloque 3 tiene una elevación considerable de 29 veces más a comparación de los otros bloques 1 y 2.

En la tabla 28 se presenta el análisis de precios unitarios de una partida de muro de soga con concreto translúcido utilizando el bloque 1, asumiendo un rendimiento de concreto hueco con las mismas dimensiones de 12 m<sup>2</sup>/día, una mano de obra establecida por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) de un operario y medio peón; así se obtiene un precio final de S./ 214.48 soles. De la misma forma, en la tabla 29 se presenta el análisis de precios unitarios de una partida de muro de soga con concreto translúcido utilizando el bloque 2, obteniendo un precio final de

S./ 214.00 soles. Por otra parte, en la tabla 30 se presenta el análisis de precios unitarios de una partida de muro de soga con concreto translúcido utilizando el bloque 3, asumiendo el mismo rendimiento y mano de obra que en las tablas anteriores se obtiene un precio final de S./ 5476.11 soles. En la gráfica 13 observamos que es más rentable utilizar el bloque 2 en comparación del bloque 1 debido que reemplaza el agregado grueso por vidrio reciclado y del bloque 3 por tener considerablemente un precio muy elevado.

Por último, en la tabla 31 se puede apreciar la distribución del uso arquitectónico, estructural, ventajas y desventajas de utilizar un concreto translúcido de los cuales en la mayoría coincide que se pueden realizar construcciones sostenibles, evitando así el consumo energético y su mayor desventaja es su producción debido a los costos muy elevados de sus materiales, siendo una variable importante en su elaboración para el ámbito de la construcción.

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar el costo beneficio en la producción de concreto translúcido en Edificaciones Multifamiliares, Trujillo 2021; considerando como primer antecedente la investigación de García (2017), que obtuvo como resultados a la resistencia de compresión a los 7 días de edad de acuerdo a los siguientes porcentajes 0%, 0.025%, 0.07% y 0.125% obteniendo 140.03, 149.38, 143.16 y 141.84 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, para los 14 días se obtiene 184, 196.41, 188.38 y 186.27 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Y para los 28 días se obtuvo 214.89, 229.17, 219.75 y 217.60 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Además de obtener el costo unitario con adición de 0.025% de fibra de vidrio, calculando para 0.074 m<sup>3</sup>, obteniendo un costo total de

s./ 1.68. A comparación con el análisis de esta investigación la resistencia a la compresión para las edades de 7, 14 y 28 días con el 5% de vidrio, se obtuvo 190.71, 438.00 y 426.21 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, teniendo en cuenta que nuestro porcentaje es mayor al analizado en nuestra investigación se obtiene una muy buena resistencia acorde a lo estudiado, pero en comparación al costo para 0.0074 m<sup>3</sup> nuestros resultados nos arrojan 16.71 soles para el bloque con 35% de vidrio reciclado, siendo esto un costo nueve veces mayor al antecedente, debido que además se le agrega 5% de fibra óptica.

En otro antecedente por Rojas (2018) realizó un prototipo agregando cuarzo, vidrio, piedra pómez y arena de Ottawa como agregado grueso obtuvo un diseño a la compresión para la edad de 7 días de 691.56 kg/cm<sup>2</sup> y 718.26 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días es de 2039.67 kg/cm<sup>2</sup> y 2057.49 kg/cm<sup>2</sup>, adicionalmente explica que dependiendo del material a utilizar hace el concreto más translúcido. Por último, concluye que la aplicación de concreto translúcido es variada, además del apoyo en el ahorro energético para las diferentes edificaciones. Comparando con los resultados de la investigación siendo estos de mayor cantidad, nuestra resistencia a la compresión para un concreto con adición de vidrio como agregado grueso varía entre 107.07 kg/cm<sup>2</sup> y 215.72 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días y para los 28 días resultó entre 169.99 kg/cm<sup>2</sup> y 426.21 kg/cm<sup>2</sup>, siendo mayor a los resultados obtenidos por la investigación de Rojas, debido esto a que incluyó mayores materiales que son más resistentes. Por último, en los beneficios obtenidos en nuestra investigación concuerdan con lo mencionado al autor del antecedente, por lo que el concreto

translúcido ayuda con la energía, ayudando al medio ambiente, reduciendo costos a periodo largo.

Se tiene como antecedente a Herrán (2015) que realizó un diseño de mezclas según el comité ACI – 211, eligiendo como resistencia deseada 21 MPa obteniendo para agua  $234.97 \text{ kg/m}^3$ , para cemento blanco  $383.58 \text{ kg/m}^3$ , agregado fino con  $839.28 \text{ kg/m}^3$  y grava  $684.53 \text{ kg/m}^3$ . Adicionalmente, obtuvo una resistencia a la compresión promedio de las probetas con 5% de fibra óptica  $171.72 \text{ kg/cm}^2$  y con aditivo Sika 169 de  $78.93 \text{ kg/m}^2$ . Finalmente, concluyen que mientras usen fibra óptica y vidrio templado tienen un costo en los rangos normales, a diferencia del Sika 169 que presenta un aumento importante. En comparación con los resultados de la investigación salió menor las cantidades para diseño de mezcla teniendo para el agua  $198.63 \text{ kg/m}^3$ , para el cemento  $362.01 \text{ kg/m}^3$ , para el agregado fino  $654.02 \text{ kg/m}^3$ , sin embargo, para lo que es agregado grueso aumento a  $1087.87 \text{ kg/m}^3$ ; según la resistencia nos resultó mayor debido a que para el 5% de fibra óptica se obtuvo  $325 \text{ kg/cm}^2$ , esto se puede deber que en la investigación de Herrán no se colocó de una correcta forma las fibras ópticas, obstruyendo así también su paso de luz. Por último, según los costos calculados en nuestros resultados al usar la cantidad necesaria de fibra óptica, su precio es muy elevado al precio común utilizado para un bloque de concreto convencional, por lo que se puede optar por reciclar esta fibra.

Por su parte la investigación de Bardales y Neyra (2018), obtuvo que al agregar el cuarzo reemplazante al 100% del agregado grueso y optar por el cemento blanco obteniendo un 8.43% de translucidez, sin embargo, al ser inversamente

proporcional con la resistencia a la compresión, esta disminuye. Además, analizaron el costo para  $1\text{m}^3$  del concreto translucido, el cual resultó para el 50 % de cuarzo reemplazante del agregado grueso resultando 1486.32 soles el  $\text{m}^3$  y para el 100% de cuarzo como agregado grueso resulto 2410.67 soles el  $\text{m}^3$ . A diferencia que en nuestra investigación se obtuvo 55.45% de translucidez con el 5% de fibra óptica por lo que se puede apreciar, que la fibra óptica opta por una mayor translucidez en el concreto de acuerdo a su manera de colocación. El costo encontrado en la investigación para  $0.0074\text{ m}^3$ , es S/.16.75 para concreto con adición de 5% de fibra óptica, S/. 16.71 para concreto con 35% de vidrio reciclado y 5% de fibra óptica y S/.486.22 para concreto con resina, siendo estos valores más elevados para un metro cubico de concreto con cuarzo como reemplazante de agregado grueso.

Por otro lado, la investigación de Bosa y Molina (2015) explica que sus resultados salieron 2.55 veces por encima del concreto de 3000 psi ( $210\text{ kg/cm}^2$ ), adicionalmente le sale un costo elevado de 900.00 pesos para un  $\text{m}^3$  y concluye como ventaja para que el concreto translúcido sea una solución ecológica, reduciendo al mínimo el consumo de energía. Según nuestros resultados el concreto con adición de resina obtuvo con el 1% de resina  $960.70\text{ kg/cm}^2$  siendo 5 veces mayor al valor analizado, adicionalmente concordamos que el precio de la resina es elevado por lo que los precios aumentan considerablemente.

En la investigación de Buchelli (2015) se concluyó que la resistencia a compresión de las probetas que no contenía fibra óptica resultó  $580.12\text{ kg/cm}^2$  y  $714.72\text{ kg/cm}^2$  para 7 y 28 días, siendo mayor en comparación con las que

contenían 5% de fibra óptica obteniendo  $462.65 \text{ kg/cm}^2$  y  $650.99 \text{ kg/cm}^2$ , independiente de la edad de curado. De igual manera, para los ensayos de resistencia a la flexión las probetas que no cuentan con fibra óptica tienen mejor comportamiento que las que si tienen. Al comparar con nuestro estudio se aprecia una concordancia de este resultado, pues la incorporación de fibra óptica debilita el espécimen conllevando a una menor resistencia a la compresión y de flexión.

De acuerdo a la investigación realizada por Vélez (2019), se hizo un ensayo de transmitancia a sus bloques con 2.5% de fibra óptica obteniendo 3.79% de translucidez. Por otro lado, al observar nuestros resultados de transmitancia se tiene un valor de 5.10% de translucidez analizando con el mismo porcentaje. La variación se puede deber al método para realizar el ensayo, pues la investigación mencionada realiza el ensayo de transmitancia con luz natural, es decir con la luz producida por el sol y no considera tomar los datos en una zona oscura y con una luz neutral (foco).

Otro antecedente es la investigación realizada por Vaca & Yanchaluisa (2021), que al realizar ensayos de resistencia a la compresión a hormigón con 3% y 5% de fibra óptica con respecto al área de la cara se obtuvo  $239.73 \text{ kg/cm}^2$  y  $226.27 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente a los 28 días. Complementariamente, el ensayo de transmitancia arrojó 2.5% y 4.5% de translucidez para las muestras con 3% y 5% con fibra óptica respectivamente. A partir de esto se compara con nuestros resultados promedio de resistencia a la compresión para concreto con 3% y 5% de fibra óptica dando  $221.33 \text{ kg/cm}^2$  y  $325.87 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente a los 28 días, las resistencias de la investigación son menores debido que considera una relación

agua/cemento más alto en comparación con la mayoría de nuestros datos provocando así una menor resistencia. Luego, nuestros resultados del ensayo de transmitancia para probetas de concreto con 3% y 5% de fibra óptica arrojaron 12.01% y 29.975% de transmitancia, esto se puede deber que en las probetas del antecedente la realizó una mala colocación de las fibras ópticas; es decir, mientras realizaban el lleno con la mezcla colocaban las fibras y no se percataban si es que se conectaban las caras de los bloques.

Como última investigación se tiene a Atencio (2021), que concluyó que para muestras con 4% de fibra óptica la resistencia a la compresión fue de 244.10 kg/cm<sup>2</sup> y a la flexión de 26.87 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días de curado. Esto es suficiente para comparar con nuestros estudios, el valor promedio de resistencia a la compresión con 4% de fibra óptica es 396.09 kg/cm<sup>2</sup> y de flexión 32.81 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, nuestros valores son mayores, pero no hay tanta diferencia.

### **Limitaciones de la investigación y aportes del Estudio**

Para la realización de esta investigación se presentaron algunas limitaciones, tal como la restricción por el Covid 19 que supeditó a los autores a realizarlo cada uno de manera aislada en sus respectivos hogares, comunicándose por redes sociales o video llamadas, esto viene acompañado del colapso de internet, generando una mala conexión al comunicarse. Adicionalmente una limitación importante es la diferente ideología de los diferentes estudios, los cuales no todos coinciden. Por última limitación fue en los accesos a las fuentes de investigación, por lo que en algunas páginas no se presenta la investigación completa ya sean en tesis o artículos, además de la poca variedad de información con respecto al tema, debido

que este tema es innovador y no hay muchas investigaciones respecto a ella. Sin embargo, todas las limitaciones mostradas no fueron obstáculos para la realización de nuestra investigación, por lo que se superó gracias a la ayuda de nuestros instrumentos manteniendo ordenado los datos de título, resumen, objetivo principal y considerando su respectivo aporte de cada tesis y artículos estudiados, permitiendo analizarlo en menor tiempo.

### **Ubicar los resultados dentro de la Unidad de Estudio.**

En los resultados de resistencia a la compresión, flexión y translucidez se observan materiales que son comúnmente utilizados como la fibra óptica, vidrio reciclado y resina; datos que se asocian a la unidad de estudio que es el concreto translúcido, puesto que son imprescindibles para dar la característica de translucidez al concreto; de la misma manera se desarrolló el diseño de mezclas teórico por el método ACI 211 y se dividió en bloque 1 (concreto + fibra óptica), bloque 2 (concreto + fibra óptica + vidrio reciclado) y bloque 3 (concreto + resina). Adicionalmente, se presupuestó cuánto sería el costo para producir cada bloque; luego, haciendo una comparación con los resultados, el bloque 3 sería el más costoso (901.56 soles) con respecto al bloque 1 (15.51 soles) y el bloque 2 (15.49 soles). De manera complementaria, se desarrolló el análisis de precios unitarios de una partida de Muro de soga con bloque de concreto translúcido mezcla C:A 1:4 de los diferentes bloques analizados, con los parámetros de rendimiento y mano de obra establecidos por CAPECO. Por otro lado, cuando analizamos la documentación sobre las ventajas y desventajas del uso de este concreto la mayoría

coincide con el gran aporte energético que esta tiene, pero la principal desventaja sería que es muy costoso.

#### **4.2. Conclusiones**

Se evaluó el costo-beneficio de la producción de concreto translúcido en edificaciones multifamiliares en Trujillo, obteniendo que bloques de concreto con porcentaje de vidrio reciclado y fibra óptica producen un costo-beneficio más óptimo que los demás concretos estudiados, debido que posee una buena resistencia y excelente porcentaje de translucidez, adicionalmente obteniendo un costo más favorable que las demás.

Se concluyó que el mejor comportamiento en las propiedades mecánicas y propiedades físicas es del concreto translúcido con adición de resina reemplazante del volumen total, otorgándonos una resistencia a la compresión y flexión mayores a los bloques translúcidos con adición de fibra óptica y vidrio reciclado, además de tener el mayor porcentaje de translucidez.

Se realizó el diseño de mezcla según ACI 211, obteniendo varios tipos de bloques translúcidos con dimensiones de 0.4x0.2x0.1m según las dimensiones especificadas en NTP 399.602. El bloque 1 contiene cemento tipo I una cantidad de 2.68 kg; para agua, 1.47 kg; agregado fino, 4.85 kg; agregado grueso. 8.06 kg y fibra óptica, 78.62 m. en 5% reemplazante de la cara en contacto de la luz. Para un bloque 2 contiene cemento tipo I una cantidad de 2.68 kg; para agua, 1.47kg; agregado fino, 4.85 kg; agregado grueso, 5.24 kg; vidrio, 2.82 kg representando el 35% reemplazante del agregado grueso y 78.62m de fibra óptica representando el mismo porcentaje que el bloque 1 para obtener la propiedad de translucidez.

Finalmente, el bloque 3 contiene cemento tipo I un valor de 0.27 kg; para agua, 0.15 kg; agregado fino, 0.48 kg; agregado grueso, 0.81 kg y resina 7.67 kg; esta última representa el 90% del volumen total del bloque.

Se determinó el análisis de precios unitarios para una partida de muro de soga con bloques de concretos translúcido con un rendimiento de 12 m<sup>2</sup>/día, el cual resultó con un menor precio el bloque 2 con 35% reemplazante de vidrio reciclado + 5% de adición de fibra óptica con un total de 214.02 soles por m<sup>2</sup>, a diferencia del bloque 1 que obtuvo 214.48 soles y del bloque 3, 5476.11 soles.

Se concluyó mediante la recopilación de diversos estudios que el concreto translúcido se puede utilizar arquitectónicamente, así como también estructuralmente. Además, resultó que tiene muy buenas ventajas como el ahorro de energía durante el día, funciona muy bien para los edificios ecológicos, además ayuda con la seguridad y supervisión en escuelas, museos, restaurantes, etc., donde se pueden observar las siluetas de las personas; adicionalmente, si se utiliza concreto con fibra óptica, sirve como un lugar térmico. Sin embargo, cuenta con su principal desventaja que coincide con la mayoría de estudios siendo el elevado costo para su producción, debido que sus materiales son costosos y que se necesita una mano de obra calificada.

### **4.3. Recomendaciones**

Para los futuros investigadores, que quieran indagar más sobre el concreto translúcido, se recomienda tomar en cuenta otros materiales que den un porcentaje mayor de translucidez y que tengan un menor costo; así como la fibra de plástico, otro derivado de resina, arena sílice, cemento blanco, etc. Se recomienda realizar esta

investigación de manera experimental para obtener los resultados del comportamiento del concreto translúcido precisados en este estudio.

Se recomienda a los Ingenieros Civiles, Ingenieros de materiales, Arquitectos y maestros de obra que les sirva esta investigación con el fin de mejorar el gasto de energía y obtener una luz natural. Además de estudiar el proceso de producción del concreto translúcido, por lo que se necesita una mano de obra especializada en el tema.

A las diferentes entidades públicas y privadas en el sector construcción se les recomienda analizar el concreto translúcido, por lo que aporta grandes beneficios a la construcción como resistencia y translucidez. Esta tecnología es emergente lo que conlleva a que puede variar con el tiempo y conseguir mejoras económicas y ambientales.

## REFERENCIAS

- Aguas, J. (2015). *Hormigón translúcido con fibra de vidrio y cuarzo*. (Tesis de Título). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.
- Aguirre, J. (2019). *Influencia del concreto translúcido en el confort Lumínico de un polideportivo vertical en La Esperanza, Trujillo*. (Tesis de título). Universidad privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Atencio, H. (2021), *Análisis de Propiedades Mecánicas de hormigón translucido con diferentes porcentajes de Fibra Óptica para uso en elementos estructurales*. (Tesis de Título). Universidad Piloto de Colombia.
- Bardales, N.& Neyra, B. (2018) *Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018* (Tesis de Título profesional). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Bajpai, RAMANSH (2013). Aplicación del hormigón transparente en el mundo de la construcción. *Diario Civil*, 1, 13-17. Recuperado de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36488404/RAMANSH\\_BAJPAI-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642996099&Signature=LbS-n5F5jK1P0RkhsW8NCMuNkIlxj9UUafo~x3~DWJ94HIKb-d8wy~RgWYUqd5jPcxoVd0PVYeyOc-0JxPNWcHplNam5Sm0WE3vOZHBGGpjiKHGnwHjri-87LJA7pEV~wsWC6Wg7PZ3YuwaLwtM3tp2ON15xQj79BEKFhYCyUzc~jLKQSMNQcHTOBuogfllpYid7ysdJYpwnWm9RQ7HRlnPcec1OVOm-Gnfxjhpvkuc7i4UI7VXSm~-zNE0ujcuLq-oyP6UYI8syGH9jPUB6QV6Ix6Qk4-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36488404/RAMANSH_BAJPAI-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642996099&Signature=LbS-n5F5jK1P0RkhsW8NCMuNkIlxj9UUafo~x3~DWJ94HIKb-d8wy~RgWYUqd5jPcxoVd0PVYeyOc-0JxPNWcHplNam5Sm0WE3vOZHBGGpjiKHGnwHjri-87LJA7pEV~wsWC6Wg7PZ3YuwaLwtM3tp2ON15xQj79BEKFhYCyUzc~jLKQSMNQcHTOBuogfllpYid7ysdJYpwnWm9RQ7HRlnPcec1OVOm-Gnfxjhpvkuc7i4UI7VXSm~-zNE0ujcuLq-oyP6UYI8syGH9jPUB6QV6Ix6Qk4-)

[x7Mk3161kMje2jPHDLxRIZdhkPAe44HKO2sroKyg962oo0kHoCyTsnUg\\_&Ke  
y-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9872-1_10)

- Beltrán, A. (2012). Libro de texto: Costos y Presupuestos. México: Instituto Tecnológico de Tepic.
- Betaller, J. (2011). *Estudio de las materias primas de carácter polimérico para su aplicación al hormigón translúcido*. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Bosa, D. & Molina, J. (2015). *Comparación de la resistencia a la flexión y compresión de un concreto translúcido elaborado a partir de un acrílico (poliepóxido) y un concreto elaborado con cemento portland de 3000 psi (21 MPa, 210 kg/cm<sup>2</sup>)*. (Tesis de Título). Universidad La Gran Colombia, Colombia.
- Buchelli, A. (2015). *Hormigón translúcido*. (Tesis de Diplomado). Universidad de la República Oriental del Uruguay, Uruguay.
- Cabrera, L. (2014). *Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca* (Tesis de título). Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú.
- Cadavid L. (2013). *Concreto Translúcido: Estudio experimental sobre a fabricacao de painéis de concreto con fibra óptica e as suas aplicacoes na arquitetura*. Brasilia.
- Cámara Peruana de Construcción (2003). Costos y Presupuestos en Edificaciones. Lima: CAPECO.
- Camacho, C. (2019). *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto con reemplazo de vidrio por agregado fino y fluorita por agregado grueso en diferentes porcentajes, Cajamarca 2017*. (Tesis de Título). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

- Castillo, W. & Quispe, J. (2019). *Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita*. (Tesis de Título). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Cetina, A. & Simbaqueva, O. (2016). *Variación de las propiedades elásticas del concreto translúcido elaborado a partir de un acrílico (poli epóxido) comparadas con el concreto convencional de 3000 PSI*. (Tesis de Título). Universidad La Gran Colombia, Bogotá, Colombia.
- Citelia (2021). La fibra óptica y sus orígenes. Recuperado de <https://citelia.es/blog/tipos-fibra-optica-internet/>
- Claumann, C. & Dos Santos, F. (2016). Confecção e análise de blocos de argamassa translúcida. En *Congreso Científico Técnico de Ingeniería y Agronomía*, pp.1-5.. Recuperado de <https://www.confearg.br/sites/default/files/uploads-ince/contecc2016/civil/confec%C3%A7%C3%A3o%20e%20an%C3%A1lise%20de%20blocos%20de%20argamassa%20transl%C3%BAcida.pdf>
- Cruz B. (2011). Hormigón Translúcido con Fibra Óptica (Proyecto Final de Carrera). *Universidad Politécnica de Valencia*, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12081/proyecto%20completo%20h.t.pdf?sequence=1>
- Cruz, R., Franco, D. & Pérez, E. (2013). Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido. *En Iteckne* (10) pp. 158-166. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4991568>
- De Freitas, C, & Cassol, G. (2018). CONCRETO TRANSLÚCIDO COM ADIÇÃO DE FIBRAS ÓPTICAS. *Ignis: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo*,

Engenharias e Tecnologia da Informação. Recuperado de

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Concreto+Transl%C3%BAcido+Com+Adi%C3%A7%C3%A3o+de+Fibras+%C3%93ptica&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Concreto+Transl%C3%BAcido+Com+Adi%C3%A7%C3%A3o+de+Fibras+%C3%93ptica&btnG=)

Dos Santos, H. (2013). *Análise da influência da fibra óptica polimérica inserida em blocos de argamassa.* (Título de Licenciatura). Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.

Diaz, J. & Ramos, C. (2018). *Evaluación del comportamiento mecánico de mezclas de concreto empleando diferentes proporciones de vidrio reciclado y triturado como sustituto de la arena.* (Tesis de Título). Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia.

Fandiño, E. & Perdomo, S. & (2020). *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto translúcido elaborado con polímeros y materiales reciclados* (Tesis Doctoral). Universidad Piloto de Colombia.

Freites, A. & Sánchez, K. (2016). *Desarrollar un concreto de origen polimérico adaptado a la industria de la construcción nacional.* (Tesis de Grado). Biblioteca Ucab, Caracas.

García, B. (2017). *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en la ciudad de Puno.* (Tesis de Título). Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

García, R. (2020) *Transmitancia de luz y resistencia a la compresión del concreto translúcido con vidrio como sustituto del agregado grueso para su uso como unidad de albañilería.* (Tesis de Licenciatura). Universidad nacional de Cajamarca, Perú.

- Herrán, C. (2015). Estudio exploratorio para obtención de concreto translúcido. En *Repositorio de Universidad de los Andes* pp. 1-26 Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16890/u703163.pdf?sequence=1>
- Hoyos, A., Tobón, J., & Farbiarz, Y. (2015). *Transmisión de luz visible a través de morteros que utilizan fluorita como árido fino*. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (77), pp. 41-47. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-62302015000400006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302015000400006)
- Infante, S. (2015). *Evaluación de características físicas y mecánicas de una base estabilizada con cemento modificada con vidrio templado* (Tesis de Título). Universidad de la Salle, Bogotá D. C.
- Jiménez, V. & Flores, V. (2017). *Viabilidad del uso de vidrio sodocálcico molido como sustituto del agregado natural en morteros*. (Tesis de Grado). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Kadam, O. (2017). Translucent Concrete. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 14(3), pp.18-31. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Translucent-Concrete-Kadam/2d6e6c7436b35aaa19f96860e2d6b5209628d997?p2df>
- Kamble, R.; Raut, S. & Mishra H. (2019). *Transparent Concrete: An Evolution Towards Better India*. *International Journal of Science Technology & Engineering* 4(1), pp. 14-20. Recuperado de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55258584/IJSTEV4I1002-with-cover-page->

[v2.pdf?Expires=1642994648&Signature=gUrO8teuNnzRtLW5yRZTNqvSF94W8UBIcF3wOXWq6QtU~nTWFznhLwxFmYcQtaZ0wzwMzyofnJTZlvLHJp4uvBP2RBUJTGUAX4VOhcYZG7II93gtm4wqUWW9iTfERxSNB80BupB7y0D1IIFiGYo3gsZ-DLkjqJvjY6aBfp-yQMzGhewgTeBrtqZ~f4WNU8vUqcuupuE4H7I0H0E3Ysxf~bNmyizENV90MTFLFIqQHILBRxt1sXejTRLINOBFGGSdTAf6pAwlg7h0Y6OmlCuNP7eZO8EY2qDSAJP7xLkPR-s3Oh5VE-b99vy8n89yPPIQhPdSDeHVzT9D5yIung\\_ &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://v2.pdf?Expires=1642994648&Signature=gUrO8teuNnzRtLW5yRZTNqvSF94W8UBIcF3wOXWq6QtU~nTWFznhLwxFmYcQtaZ0wzwMzyofnJTZlvLHJp4uvBP2RBUJTGUAX4VOhcYZG7II93gtm4wqUWW9iTfERxSNB80BupB7y0D1IIFiGYo3gsZ-DLkjqJvjY6aBfp-yQMzGhewgTeBrtqZ~f4WNU8vUqcuupuE4H7I0H0E3Ysxf~bNmyizENV90MTFLFIqQHILBRxt1sXejTRLINOBFGGSdTAf6pAwlg7h0Y6OmlCuNP7eZO8EY2qDSAJP7xLkPR-s3Oh5VE-b99vy8n89yPPIQhPdSDeHVzT9D5yIung_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Lazo, M. (2013). Contabilidad de los Costos I. Lima: Universidad Peruana Unión.

Losonczi, A. (2001). Litracon. Página oficial. Recuperado de:  
<http://litracon.hu/en/about-us>

López, S. (2012). *Análisis costo-beneficio de aulas prefabricadas GMI, RST, INTEMPO y ROYAL BUILDING en el nivel básico para la educación primaria en el estado de Chiapas*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Mamlouk, M. & Zaniewski, J. (2009). *Materiales para Ingeniería Civil (2)*. Madrid: Pearson Educación.

Maheswari J., Anush T., Kiran V., Nivetha N. & Praveen D. (2018). Light Transmitting Concrete. *International Journal of Innovative Research & Studies*, 8(4), pp.330-335. Recuperado de  
[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Maheswari+J.%2C+Anush+T.%2C+Kiran+V.%2C+Nivetha+N.+%26+Praveen+D.&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Maheswari+J.%2C+Anush+T.%2C+Kiran+V.%2C+Nivetha+N.+%26+Praveen+D.&btnG=)

- Moncaleano, C. & Jaramillo, J. (2016). *Uso de diferentes agregados finos y fibras en el concreto fabricado con cuarzo como agregado grueso*. (Tesis de Título). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- Montilla A. (2012). *Concreto translúcida transmisión de luz visible a través de morteros con fluorita como agregado fino*. (Tesis para el título en magister en ingeniería – Materiales y Procesos). Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7232/>
- Motorex (2021). *Superficie que puedes y no revestir con la resina epoxi*. Recuperado de <https://www.motorex.com.pe/blog/superficies-revestir-resina-epoxi/>
- Nirmal, B., Nehemiya, K. & Prasad, G. (2017). Study On Mechanical Properties Of Light Transmitting Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(7), pp.1049-1055. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=STUDY+ON+MECHANICAL+PROPERTIES+OF+LIGHT+TRANSMITTING+CONCRETE&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=STUDY+ON+MECHANICAL+PROPERTIES+OF+LIGHT+TRANSMITTING+CONCRETE&btnG=)
- Ortega, B. (2012). Análisis Coste-Beneficio. *Los retos económicos de la sanidad*, (5), 145-150.
- Padma M.; Johnson D.; Basheer A. & Prasanthi K. (2013) Optical Fibres in the Modeling of Translucent Concrete Blocks. *En International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*. pp. 1-5 Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.300.9083&rep=rep1&type=pdf>

- Paiva S. & Diniz M. (2017). *Concreto translúcido - Luz natural para ambientes fechados*. 13(2), pp. 228-232. Recuperado de <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/view/46269>
- Pastorelli, G. (2009). *Concreto Translucido desarrollado en México*. Archdaily. Recuperado de [rchdaily.pe/pe/02-13920/concreto-translucido-desarrollado-en-mexico](http://rchdaily.pe/pe/02-13920/concreto-translucido-desarrollado-en-mexico).
- Patil, S. & Patil, V. (2015). *Light Transmitting Concrete- A New Innovation*. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 3(2), pp.806-811. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Light+Transmitting+Concrete-+A+New+Innovation&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Light+Transmitting+Concrete-+A+New+Innovation&btnG=)
- Paul, S. & Dutta, A. (2013). Translucent Concrete. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(10), pp.1-10. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.395.8640&rep=rep1&type=pdf>
- Poornima, D., Shailaja, T., Pooja, H., Santosh, G., Sachidananda, B. & Rasgmi, M. (2019). An experimental study on light transmitting concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 6(5), pp.7207-7212. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Poornima+D%2C+Shailaja+T%2C+Pooja+H+P%2C+Santosh+G%2C+Sachidananda+B%2C+Rashmi+M+P&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Poornima+D%2C+Shailaja+T%2C+Pooja+H+P%2C+Santosh+G%2C+Sachidananda+B%2C+Rashmi+M+P&btnG=)

- Ravivarman S., Mageswari M., Kanagalakshmi, A. (2015) Experimental study of LiTraCon. *En IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering* 12(1) pp. 7-13. Recuperado de <https://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/vol12-issue6/Version-1/B012610713.pdf>
- Ravikumar, N. & Dharsika, S. (2018). Experimental study on light transparency of concrete by using optical fiber. *En International Journal of Scientific Engineering and Science*, 2(2) pp.1-4. Recuperado de [https://www.academia.edu/36284653/Experimental\\_Study\\_on\\_Light\\_Transparency\\_of\\_Concrete\\_by\\_Using\\_Optical\\_Fiber](https://www.academia.edu/36284653/Experimental_Study_on_Light_Transparency_of_Concrete_by_Using_Optical_Fiber)
- Reddy, T. & Prasad, C. (2020). An Experimental Investigation on Light Emitting Concrete – Translucent Concrete. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*, 7(4), pp.2747-2756. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=An+Experimental+Investigation+on+Light+Emitting+Concrete+%E2%80%93+Translucent+Concrete&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=An+Experimental+Investigation+on+Light+Emitting+Concrete+%E2%80%93+Translucent+Concrete&btnG=)
- Rocha, A., De Moura, M. & Cunha, E. (2018). Desenvolvimento e caracterização de blocos de concreto translúcido. *En Revista Científica UMC* pp. 1-4. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?cluster=4928569306625054343&hl=es&as\\_sdt=0,5](https://scholar.google.es/scholar?cluster=4928569306625054343&hl=es&as_sdt=0,5)
- Rodriguez, G. (2019). *Evaluación de la iluminación híbrida mediante el empleo de paneles de concreto liviano translúcido como tabiquería*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.

- Rodríguez, G. (2021). *Evaluación de la iluminación híbrida de concreto liviano con cantidades diferentes de fibra óptica plástica*. En *Anales Científicos*, 82(1) pp. 152-161. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8165260>
- Rojas, W. (2019). *Uso de distintos agregados finos, gruesos, fibras y celulosa en el concreto para el prefabricado de muros translúcidos*. (Tesis de Título). Universidad Católica de Colombia, Colombia.
- Roye, A. (2007). Lucem. Página oficial. Recuperado de: <https://lucem.com/>
- Sahithi, K., & Mouunica, P. LITRACON: UNA REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE.
- Sangeetha M., Nivetha V., Jothish S., Madhan R. & Sarathivelan T. (2015). An Experimental Investigation on Energy Efficient Lightweight Light Translucent Concrete. *International Journal for Scientific Research & Development*, 3(2), pp.127-130. Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=An+Experimental+Investigation+on+Energy+Efficient+Lightweight+Light+Translucent+Concrete&btnG](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=An+Experimental+Investigation+on+Energy+Efficient+Lightweight+Light+Translucent+Concrete&btnG)
- Sangmesh, R., Sandepp, S., Sachin, Santosh, D. & Shivashankar, B. (2017). Experimental study on light transmitting concrete. *International Journal of Science. En Technology & Engineering*, 4(1) pp.158-164. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/55259048/IJSTEV4I1027.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DExperimental\\_Study\\_on\\_Light\\_Transmitting.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/55259048/IJSTEV4I1027.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DExperimental_Study_on_Light_Transmitting.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-)

[Credential=ASIATUSBJ6BAJQOUOI4B%2F20200526%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Light+Transmitting+Concrete+by+using+Optical+Fiber&btnG=)

Sawant A., Jugdar R. & Sawant S. (2014). Light Transmitting Concrete by using Optical Fiber. *International Journal of Inventive Engineering and Sciences*, 3, pp.23-28. Recuperado de

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Light+Transmitting+Concrete+by+using+Optical+Fiber&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Light+Transmitting+Concrete+by+using+Optical+Fiber&btnG=)

Saravia, Y. (2019). *Aplicación de vidrio triturado reemplazando agregado grueso para diseño de mezcla de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> en el distrito La Victoria – Chiclayo*. (Tesis de título). Universidad Cesar Vallejo Trujillo, Perú.

Serapião, R. (2018). *Análise teórica e experimental da condutividade térmica e transmitância em blocos de concreto translúcido*. (Tesis de Título). Centro Universitário de Brasília, Brasil.

Serrano, V. (2015). *Demostración de translucidez de concreto translúcido Litracon en ambientes con luz natura*. Hormigón Translúcido, Litracon. Recuperado de <https://arquitecturayempresa.es/noticia/hormigon-translucido-litracon>

Shen, Juan & Zhou, Zhi (2013). Algunos avances en hormigón transparente inteligente. *Revisión científica del Pacífico*, 15 (1), 51-55. Recuperado de [http://faratarjome.ir/u/media/shopping\\_files/store-EN-1484203431-6963.pdf](http://faratarjome.ir/u/media/shopping_files/store-EN-1484203431-6963.pdf)

Soare, D.; Facury L. & De Macedo, G. (2021), *Una revisión de sus aplicaciones y datos de resistencia a la compresión e iluminancia*. En *Revista de ingeniería y tecnología*, 13(1) pp. 229-239. Recuperado de <https://www.revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/17286/209209214274>

- Soumyajit Paul & Dutta Avik (2013). *Concreto translúcido*. Revista Internacional de Publicaciones Científicas y de Investigación , 3 (10), 1-10. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.395.8640&rep=rep1&type=pdf>
- TecnoXplora (2021). *Delirio de cristal: cuando crees que tu cuerpo es de vidrio*. Recuperado de [https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoxplora/ciencia/divulgacion/delirio-cristal-cuando-crees-que-cuerpo-vidrio\\_2015062457fccfb60cf2fd8cc6b13900.html](https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoxplora/ciencia/divulgacion/delirio-cristal-cuando-crees-que-cuerpo-vidrio_2015062457fccfb60cf2fd8cc6b13900.html)
- Toro, F. (2016). *Costos y Presupuestos Herramientas para la Productividad*. (2.º ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Tutikian, B. & Marquette, L. (2015) Desenvolvimento de blocos translúcidos para utilização na construção civil. *En Unisinos*, 11(1) pp. 46-54. Recuperado de <http://revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/view/arq.2015.111.05>
- [Vaca, J. & Yanchaluisa, O. \(2021\). \*Diseño de hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada\*. \(Tesis de Título\). Universidad Central del Ecuador.](#)
- Vargas, D. (2015). *Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concretos*. (Tesis de Licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Vasquez, C. (2014). *Concreto Hidraulico Modificado con Vidrio Molido*. (Tesis de Título). Universidad Piloto de Colombia, Colombia.
- Vélez, W. (2019). *Análisis de dos materiales existentes en nuestro medio que pueden permitir la translucidez del hormigón*. (Tesis de Título). Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

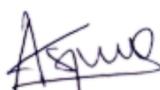
TITULO:	PROBLEMA:	OBJETIVOS:	HIPOTESIS:	INDICADORES:	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
Evaluación del Costo Beneficio en la Producción de Concreto Translúcido en Edificaciones Multifamiliares, Trujillo 2020	¿Cuál es el costo beneficio de la producción de concreto translúcido en edificaciones multifamiliares, Trujillo 2020?	OBJETIVO GENERAL:			
		<p>Evaluar el costo beneficio de la producción de concreto translúcido en edificaciones multifamiliares, Trujillo 202.</p>	<p>Al analizar los costos unitarios, rendimientos y equipos para la producción del Concreto Translúcido, además del comportamiento del concreto respecto a sus ensayos, resultará beneficioso para las edificaciones multifamiliares en Trujillo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio</li> <li>• Hora Hombre</li> <li>• Hora Maquina</li> <li>• Rendimiento</li> </ul>	<p><b>Por el propósito:</b> Según el propósito es de tipo aplicada, debido a que busca la aplicación y utilización de los conocimientos adquiridos, partiendo de investigaciones básicas existentes para contrastar la investigación a realizarse.</p>
		OBJETIVOS ESPECIFICOS:		Descripción del comportamiento del concreto translúcido, mediante los ensayos estudiados	<p><b>Según el diseño:</b> Según el diseño de investigación no experimental de tipo descriptiva, porque no existe manipulación de las variables independientes para encontrar resultados en las variables dependientes. Basándose en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural.</p>
		<p>OE1: Describir el comportamiento de las propiedades mecánicas y físicas del Concreto Translúcido, mediante los documentos estudiados.</p> <p>OE2: Calcular el diseño teórico de mezcla de concreto según ACI 211 para un bloque de concreto Translúcido, basado en las características de los documentos estudiados.</p> <p>OE3: Comparar económicamente la elaboración de concreto translúcido con diferentes materiales, teniendo en cuenta mano de obra, rendimiento, materiales y equipos en Perú.</p> <p>OE4: Describir las ventajas del Concreto Translúcido en la Construcción.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de Uso</li> <li>• Aporte a la Construcción</li> </ul>	<p><b>Diseño de Investigación:</b> Según su diseño de investigación es de tipo no experimental – descriptivo y transversal. Debido a que se recolectan datos con el propósito de describir a la variable analizada y analizar su comportamiento en un solo tiempo.</p>

Anexo 2: Matriz para evaluación de expertos

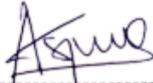
<b>MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>				
<b>Título de la investigación:</b>	Evaluación del Costo Beneficio de la producción de concreto translúcido en Edificaciones Multifamiliares, Trujillo 2021			
<b>Línea de investigación:</b>				
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Independiente			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?			
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?			
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?			
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?			
<b>Sugerencias:</b>				
<b>Firma del experto:</b>  <div style="text-align: center; border-top: 1px dashed black; padding-top: 2px;">                     Alberto Rubén Vásquez Díaz                      ING. CIVIL                      R. CIP. Nº 166228                 </div>				

Fuente: Elaboración propia

*Anexo 3: Validación de instrumento de ficha de resumen*

TÍTULO: AUTOR: AÑO DE PUBLICACIÓN: RESUMEN :	CODIGO DE FICHA
Sugerencias:	
Firma del experto:	
 ----- Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228	

*Anexo 4: Validación de instrumento de ficha de categorización*

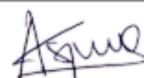
HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN	
<b>TÍTULO:</b> <b>BASE DE DATOS:</b> <b>OBJETIVO:</b> <b>PREGUNTA DE INVES.:</b> <b>TIPO DE INVESTIGACIÓN :</b> <b>CATEGORIA:</b> <b>RESULTADOS</b>	<b>CODIGO DE FICHA</b>
<b>Sugerencias:</b>	
<b>Firma del experto:</b>   ----- Alberto Rubén Yásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228	

Anexo 5: Validación de instrumento de determinación de costos

FICHA PARA DETERMINACIÓN DE COSTOS						
PARTIDA					UNIDAD	
UBICACIÓN:			RENDIMIENTO:		FECHA	
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
1	MANO DE OBRA					
2	MATERIALES					
3	EQUIPO					
					COSTO UNITARIO DIRECTO	

**Sugerencias:**

**Firma del experto**



Alberto Rubén Vásquez Díaz  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 166228

*Anexo 6: Ficha técnica de la fibra óptica*

<p><b>ASU- 24C.S100.G652</b></p>		<p><b>Marca:</b> DIXON <b>Producto:</b> Fibra Óptica ADSS Monomodo 24 Hilos <b>Características:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de Buffers (Tubo Holgado): 1</li> <li>- Hilos en Buffer: 24</li> <li>- Miembros de fuerza: 2</li> <li>- SPAM: 100 Mt</li> <li>- Diámetro del cable: 8.6 ± 0.3 mm</li> <li>- Carrete: 4 Km</li> </ul>
--------------------------------------	---	--

*Anexo 7: Cotización de fibra óptica.*

Nos es grato dirigirnos a Uds. para presentarles nuestra cotización por lo siguiente :

Item	Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	% Dcto.	Precio Neto	Total
001	ASU-24C.S100	DIXON FIBRA OPTICA ASU 24 HILOS SPAN 100 G652	4 KM	487.50	10.00	438.75	1,755.00
						VALOR DE VENTA :	US\$1,755.00
						IGV 18% :	US\$315.90
						PRECIO DE VENTA :	US\$2,070.90

CONDICIONES COMERCIALES

MONEDA	:	Dólar
VALIDEZ DE LA OFERTA	:	
FORMA DE PAGO	:	CONTRA DEPOSITO EN CUENTA CORRIENTE
TIEMPO DE ENTREGA	:	
GARANTIA	:	

OBSERVACIONES :

*Anexo 8: Ficha técnica de la resina epoxi 86*

**Epoxy Resin 86**

**Feature**

Epoxy resin 86 ..... can be cured under normal temperature and elevated temperature, with good flowing property, natural defoaming, high hardness, no ripple, bright in surface.

**Application**

Epoxy 86 can be widely used for furniture, signs, crafts, crystal floor coating, etc..

**Properties before Hardening**

Part	Epoxy 86	Epoxy 86
Color	Transparent	Transparent
Specific gravity	1.15	0.96
Viscosity (25°C)	1500-4000CPS	100 MAXCPS
Mixing ratio	A: B = 100:33(weight ratio)	
Hardening conditions	25 °C×12H to 16H or 55°C×2H (2 g)	
Usable time	25°C×50min (100g)	

**Operation**

1. Weigh A and B glue according to the given weight ratio into the prepared cleaned container, fully mixed the mixture again the container wall by clockwise, place it along for 3 to 5 minutes, and then it can be used.
2. Take the glue according to the usable time and dosage of mixture to avoid wasting. When the temperature is below 15 °C, please heat A glue to 30 °C first and then mix it to the B glue (A glue will be thickened in low temperature); The glue must be sealed lid after use to avoid rejection caused by moisture absorption.
3. When the relative humidity is higher than 85%, the surface of the cured mixture will absorb moisture in the air, and form a layer of white mist in the surface, so when the relative humidity is higher than 85%, is not suitable for room temperature curing, suggest to use the heat curing.

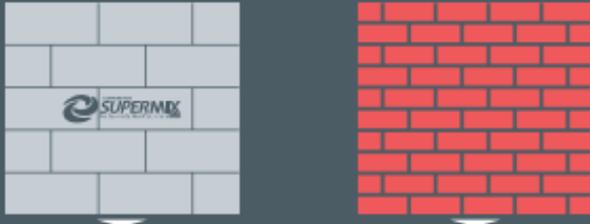
**Properties after Hardening**

Hardness, shore D	>86
Withstand voltage, KV/mm	22
Flexural strength, Mpa	75
Volume resistivity, Ω · cm	1.2×10 <sup>14</sup>
Surface resistance, Ohmm <sup>2</sup>	5×10 <sup>15</sup>
Withstand high temperature, °C	92
Moisture absorption, %	<0.15
Compressive strength, Mpa	40

Anexo 9: Ficha de Rendimiento

**8. FLEXIBILIDAD DE USO:**  
Como sistema estructural y constructivo se pueden proyectar desde viviendas de bajo costo de interés social, hasta edificios en altura, pasando por usos industriales, comerciales, hoteleros, hospitalarios, educativos, etc.

**Diferencias**      **Bloques de concreto**      VS.      **Ladrillos arcilla**



Avances por día:	12 m <sup>2</sup>	6.8 m <sup>2</sup>
Rendimiento x m <sup>2</sup> :	12 unid.	41 unid.
Asiento (mortero):	junta de 1 cm.	junta de 2.5 cm.
Resistencia:	70.5 kg/cm.	25 a 35 kg/cm.
Tarrajeo:	Opcional	Obligatorio

**Para asentar una pared de 25 m<sup>2</sup>**

	313 bloques de concreto. 2.5 bolsas de cemento.	1000 ladrillos de arcilla. 7.5 bolsas de cemento.
---	--	--

**Características**  
DIMENSIONES



**Ladrillo de concreto 3 huecos**  
Peso aprox.: 6.5 kg.  
Resistencia: 140 kg./cm<sup>2</sup>  
Unidades x m<sup>2</sup>: 38 tipo sogá

**Ladrillo de concreto 5 huecos**  
Peso aprox.: 4 kg.  
Resistencia: 140 kg./cm<sup>2</sup>  
Unidades x m<sup>2</sup>: 38 tipo sogá

**Medio bloque 1 hueco**  
Peso aprox.: 8 kg. / 4 kg. / 4.8 kg.  
Resistencia: 71.4 kg./cm<sup>2</sup>  
Unidad es x m<sup>2</sup>: 25

**Bloque de concreto tipo 09 (no estructural) 3 huecos**  
Peso aprox.: 9.5 kg.  
Resistencia: 40.8 kg./cm<sup>2</sup>  
Unidades x m<sup>2</sup>: 12.5

**Bloque de concreto tipo 14 (estructural) 3 huecos**  
Peso aprox.: 12 kg.  
Resistencia: 71.4 kg./cm<sup>2</sup>  
Unidades x m<sup>2</sup>: 12.5

**Bloque de concreto tipo 19 (estructural) 3 huecos**  
Peso aprox.: 16 kg.  
Resistencia: 71.4 kg./cm<sup>2</sup>  
Unidades x m<sup>2</sup>: 12.5

Fabricados bajo las Normas Técnicas Vigentes de Indecopi (Normas Técnicas Peruanas)

NTP	Ladrillo	Bloque 09	Bloque 14
Definición y requisitos	399.601	399.600	399.602
Métodos de muestreo y ensayo	399.604	399.604	399.604

*Anexo 10: Diseño de mezcla según ACI 211 para un bloque de concreto translúcido.*

Propiedades de todos los materiales de la tesis: “Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018”.

Material	Hum (%)	Abs (%)	Análisis Granulométrico			Peso Específico (kg/m <sup>3</sup> )			Peso Unitario (kg/m <sup>3</sup> )	
			TM	TMN	m <sub>finura</sub>	PE <sub>masa</sub>	PE <sub>sss</sub>	PE <sub>apar</sub>	PUSS	PUSC
Cemento Tipo 1						3150			1500	
Agua						1000				
Agregado Fino	0.98	0.66			2.8	2620	2643	2677	1810	1870
Agregado Grueso	0.85	0.73	1 1/2"	1"		2563	2580	2610	1520	1610

#### A. Elección de asentamiento

El asentamiento promedio para muros es entre 3” - 4” de consistencia plástica; pero, para producir este tipo de concreto se necesitó realizar un encofrado con la adición de fibra óptica que atravesará de lado a lado el encofrado, es por ello que la mezcla necesaria será de 5” una consistencia fluida para evitar vacíos dentro de los bloques como lo presentaban algunos ensayos que se estudiaron.

$$\text{Slump} = 5''$$

#### B. Elección del TMN del agregado

De acuerdo a la tabla 7, se tomó el tamaño máximo nominal del cálculo del análisis granulométrico del agregado grueso.

$$\text{TMN} = 1''$$

### C. Selección de agua de la mezcla y contenido de aire

De la imagen 6, que representa la cantidad de agua (litros) por metro cúbico de mezcla indicada por el ACI 211. Es necesario el tamaño máximo nominal y el asentamiento antes calculados, luego se realizó la selección como se aprecia.

Revenimiento (asentamiento) (mm)	Agua, kilogramos por metro cúbico de concreto, para los tamaños de agregado indicados*							
	¾ pulg.	½ pulg.	¾ pulg.	1 pulg.	1½ pulg.	2 pulg.**	3 pulg.**	6 pulg.**
<b>Concreto sin aire incluido</b>								
1" a 2" 25 a 50	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4" 75 a 100	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7" 150 a 175	243	228	216	202	190	178	160	—
Cantidad aproximada de aire atrapado en un concreto sin aire incluido, porcentaje	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
<b>Concreto con aire incluido</b>								
1" a 2" 25 a 50	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4" 75 a 100	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7" 150 a 175	216	205	197	184	174	166	154	—
Promedio del contenido de aire total recomendado, para el nivel de exposición, porcentaje†								
Exposición leve	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Exposición severa	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0

**Nota.** En este cuadro es una adaptación de los datos otorgados en ACI 211.1 con el que podemos hallar el contenido de agua y aire. Obtenida de “la tabla 6.3.3 ACI 211.1”, por Hober (1995).

Considerando los datos anteriores, se obtuvo que el contenido de agua es de 202 L/m<sup>3</sup> y el contenido de aire es de 1.5%

### D. Selección de la resistencia a la compresión media requerida

Para el proyecto de investigación, se eligió una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> debido que este representa al valor más usado para los diseños de viviendas de concreto armado, teniendo la consideración que será usado para elementos no portantes en una vivienda (tabiquería). En la imagen 7, se aprecia la fórmula para obtener la resistencia a compresión media requerida (kg/cm<sup>2</sup>).

Resistencia a compresión especificada, $f'_c$ , kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia a compresión media requerida, kg/cm <sup>2</sup>
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Más de 350	$1.10 f'_c + 50$

**Nota.** Con esta tabla hallaremos la resistencia promedio a la compresión siendo igual o mayor a la resistencia requerida. Obtenida del “RNE-E.060”, (2018)

$$f'_{creq} = 210 + 84$$

$$f'_{creq} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

### E. Selección de la relación a/c

En la imagen 8, se calculó la relación de a/c con ayuda de la resistencia a la compresión media requerida calculado anteriormente y del criterio de concreto sin aire incluido.

Resistencia a Compresión a los 28 Días, kg/cm <sup>2</sup> (MPa)	Relación agua-material cementante en masa	
	Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
450 (45)	0.38	0.31
400 (40)	0.43	0.34
350 (35)	0.48	0.40
300 (30)	0.55	0.46
250 (25)	0.62	0.53
200 (20)	0.70	0.61
150 (15)	0.80	0.72

**Nota.** Con esta imagen podemos hallar la relación agua/cemento de acuerdo a la resistencia de compresión del concreto. Adaptada de “Tabla 6.3.4(a) ACI 211.1”

Se realizó una interpolación de los valores de  $f'_{creq} = 294 \text{ kg/cm}^2$ , teniendo:

$$\frac{a}{c} = 0.62 - \frac{0.62 - 0.55}{250 - 300} * (250 - 294)$$

$$\frac{a}{c} = 0.558$$

Por lo tanto, la relación de agua cemento ( $a/c$ ) = 0.558

#### F. Cálculo de contenido de cemento

Teniendo la relación  $a/c$  y el contenido de agua ( $\text{lbs}/\text{m}^3$ ) se realizó un despeje para calcular la cantidad de cemento en  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

$$\frac{\text{agua}}{\text{cemento}} = 0.558$$

$$\text{cemento} = \frac{202}{0.558}$$

$$\text{cemento} = 362.01 \text{ kg}/\text{m}^3$$

#### G. Estimación del contenido de agregado grueso

Para empezar, se realizó un resumen en la tabla 8 del contenido de volúmenes de todos los materiales calculados hasta el momento (cemento, agua y aire atrapado en el concreto). Ese volumen se obtuvo de la división del peso entre el peso específico.

<b>Materiales</b>	<b>Peso (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Volumen (<math>\text{m}^3</math>)</b>
Cemento Tipo I	362.01	0.115
Agua	202	0.202
A. Fino		-
A. Grueso		-
Aire (1.5%)		0.015
Volumen Total		0.332
Volumen Faltante		0.668

Luego, con ayuda de la imagen 9 se obtuvo un factor de agrado grueso descrito por el comité del ACI, para ello fueron necesarios el módulo de finura del agregado fino igual a 2.8 y el tamaño máximo nominal del agregado grueso de 1”

Tamaño máximo nominal del agregado mm (pulg.)	Volumen del agregado grueso varillado (compactado) en seco por volumen unitario de concreto para diferentes módulos de finura de agregado fino*			
	2.40	2.60	2.80	3.00
9.5 (3/8)	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5 (1/2)	0.59	0.57	0.55	0.53
19.00 (3/4)	0.66	0.64	0.62	0.60
25.00 (1)	0.71	0.69	0.67	0.65
37.5 (1 1/2)	0.75	0.73	0.71	0.69
50 (2)	0.78	0.76	0.74	0.72
75 (3)	0.82	0.80	0.78	0.76
150 (6)	0.87	0.85	0.83	0.81

*Nota.* Con este cuadro hallaremos el volumen del agregado grueso de acuerdo a su tamaño nominal. Adaptada de “Tabla 6.3.7.1. ACI 211.1)

El factor de agregado grueso es de 0.67, ahora se realizaron los cálculos siguientes para obtener el peso material mencionado.

$$Factor\ AG = 0.28$$

$$Peso\ seco\ AG = PUSC_{AG} * Factor\ AG$$

$$Peso\ seco\ AG = 1610 * 0.67$$

$$Peso\ seco\ AG = 1078.7\ kg/m^3$$

$$Volumen\ AG = \frac{Peso\ seco\ AG}{PE_{AG}}$$

$$Volumen\ AG = \frac{1078.7}{2563}$$

$$Volumen\ AG = 0.421\ m^3$$

## H. Estimación del contenido de agregado fino

Una vez calculado el volumen del agregado grueso y con ayuda de la tabla 9, se pudo obtener el volumen del agregado fino con una simple diferencia de cantidades, para posteriormente, calcular el peso de este material.

$$Volumen\ AF = Volumen\ faltante - volumen\ AG$$

$$Volumen\ AF = 0.668 - 0.421$$

$$\text{Volumen AF} = 0.247 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso seco AF} = \text{Volumen AF} * \text{Factor AG}$$

$$\text{Peso seco AF} = 0.247 * 2620$$

$$\text{Peso seco AF} = 647.67 \text{ kg/m}^3$$

Una vez calculado todos los pesos, se realizó una tabla 9 de resumen que presenta todos los pesos y volúmenes de los materiales.

<b>Materiales</b>	<b>Peso (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
Cemento Tipo I	362.01	0.115
Agua	202.00	0.202
A. Fino	647.67	0.247
A. Grueso	1078.70	0.421
Aire (1.5%)	-	0.015
<b>Total</b>	<b>2290.38</b>	<b>1.000</b>

### **I. Corrección por absorción de los agregados**

Consiste en hacer un ajuste porque los agregados presentan un porcentaje de absorción (%), para continuar con el procedimiento, fue necesario aplicar una fórmula que hace adicionar un porcentaje de agua absorbido por los materiales (agregado fino y grueso) establecido por la norma ACI 211.

Para el agregado fino su porcentaje de absorción es 0.66%, entonces:

$$\text{Corrección Peso AF}_{SSS} = \text{Peso AG}_{seco} * \left(1 + \frac{\%Abs}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso AF}_{SSS} = 647.67 * \left(1 + \frac{0.66}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso AF}_{SSS} = 651.95 \text{ kg/m}^3$$

Para el agregado grueso su porcentaje de absorción es 0.73%, entonces:

$$\text{Corrección Peso } AG_{SSS} = \text{Peso } AG_{seco} * \left(1 + \frac{\%Abs}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso } AG_{SSS} = 1078.7 * \left(1 + \frac{0.73}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso } AG_{SSS} = 1086.57 \text{ kg/m}^3$$

#### J. Corrección por humedad de los agregados

De igual manera, se realizó un ajuste de los pesos de los agregados con ayuda de los porcentajes de humedad (%) de los materiales antes mencionados. Ese aporte de agua que presentan los agregados, se adicionó al aporte de agua para así equilibrar el diseño.

Para el agregado fino el porcentaje de humedad es de 0.98%, entonces:

$$\text{Corrección Peso } AF_{hum} = \text{Peso } AF_{seco} * \left(1 + \frac{\%hum}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso } AF_{hum} = 647.67 * \left(1 + \frac{0.98}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso } AF_{hum} = 654.02 \text{ kg/m}^3$$

Luego se calculó el aporte de agua del agregado fino con ayuda del porcentaje de absorción.

$$\text{Aporte agua } AF = \text{Peso } AF_{seco} * \left(\frac{\%hum - \%abs}{100}\right)$$

$$\text{Aporte agua } AF = 647.67 * \left(\frac{0.98 - 0.66}{100}\right)$$

$$\text{Aporte agua } AF = 2.07 \text{ kg/m}^3$$

Para el agregado grueso el porcentaje de humedad es de 0.85%; entonces:

$$\text{Corrección Peso } AG_{hum} = \text{Peso } AG_{seco} * \left(1 + \frac{\%hum}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso } AG_{hum} = 1078.7 * \left(1 + \frac{0.85}{100}\right)$$

$$\text{Corrección Peso } AF_{hum} = 1087.87 \text{ kg/m}^3$$

Luego se calculó el aporte de agua del agregado fino con ayuda del porcentaje de absorción.

$$\text{Aporte agua } AG = \text{Peso } AG_{seco} * \left(\frac{\%hum - \%abs}{100}\right)$$

$$\text{Aporte agua } AG = 1078.7 * \left(\frac{0.85 - 0.73}{100}\right)$$

$$\text{Aporte agua } AG = 1.29 \text{ kg/m}^3$$

Adicionalmente, se hizo la corrección del contenido de agua con la sumatorio de los aportes de agua de los agregados (fino y agua).

$$\text{Aporte agua corregido}_{hum} = \text{Aporte estimada} - \left(\sum \text{Aporte de agua}\right)$$

$$\text{Aporte agua corregido}_{hum} = 202 - (2.07 + 1.29)$$

$$\text{Aporte agua corregido}_{hum} = 198.63 \text{ kg/m}^3$$

## K. Cálculo de bloques de concreto translúcido

### Bloque 1

Contiene la mezcla de concreto diseño por la normativa ACI 211 y se le adicionó fibra óptica (F.O.) para dar esa propiedad de translucidez. La cantidad de F.O. es de 5% del área del bloque (cara) que estará en contacto con la luz, las dimensiones del bloque son de 0.40 m. de largo, ancho 0.10 m. y 0.20 m. de alto.

Para 1 m<sup>3</sup> de concreto.

$$\text{Área de contacto} = 100 * 100$$

$$\text{Área de contacto} = 10000 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área reemplazante (5\%)} = 500 \text{ cm}^2$$

Luego, se calculó la cantidad de F.O. que hay en 1 m<sup>3</sup>.

$$\text{Diámetro de F.O.} = 0.3 \text{ cm}$$

$$\text{Área de F.O.} = \frac{\pi(0.3)^2}{4} = 0.071 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cantidad de F.O.} = \frac{500}{0.071} = 7073.55 \text{ und}$$

La cantidad de F.O en m (metros) se calcula mediante el producto de la cantidad de fibra óptica (und) con el ancho (1 m); tener en cuenta que se agrega unos 5 cm que sobresalen del encofrado.

$$\text{Cantidad de F.O.} = 7073.5 * (1 + 0.05)$$

$$\text{Cantidad de F.O.} = 7427.23 \text{ m}$$

Para un bloque 1, se calculó el área que está en contacto con la luz, mediante la multiplicación de su largo y alto del bloque, para luego utilizar solo el 5% de esa área.

$$\text{Área de contacto} = 40 * 20$$

$$\text{Área de contacto} = 800 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área reemplazante (5\%)} = 40.00 \text{ cm}^2$$

Luego, se calculó la cantidad de F.O. que hay en un bloque 1, considerando que el espesor de un bloque 1 es de 0.1m.

$$\text{Diámetro de F.O.} = 0.3 \text{ cm}$$

$$\text{Área de F.O.} = \frac{\pi(0.3)^2}{4} = 0.071 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cantidad de F.O.} = \frac{40.00}{0.071} = 565.88 \text{ und}$$

La cantidad de F.O en m (metros) se calcula mediante el producto de la cantidad de fibra óptica (und) con el ancho del bloque (0.1 m); tener en cuenta que se agrega unos 5 cm que sobresalen del encofrado.

$$\text{Cantidad de F.O.} = 565.88 * (0.1 + 0.05)$$

$$\text{Cantidad de F.O.} = 84.88 \text{ m.}$$

Finalmente, la cantidad de cemento, agua, agregado fino y grueso son el producto del peso que hay en 1m<sup>3</sup> de mezcla por el volumen de un bloque 1.

$$\text{Volumen del bloque} = 0.40 * 0.10 * 0.20$$

$$\text{Volumen del bloque} = 0.0080 \text{ m}^3$$

$$P_{\text{cemento}} = 362.01 * 0.0080$$

$$P_{\text{cemento}} = 2.90 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{agua}} = 198.63 * 0.008$$

$$P_{\text{agua}} = 1.59 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{agreg.fino}} = 654.02 * 0.008$$

$$P_{\text{agreg.fino}} = 5.23 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{agreg.grueso}} = 1087.87 * 0.008$$

$$P_{\text{agreg.grueso}} = 8.70 \text{ kg/und}$$

## Bloque 2

Del diseño por la normativa ACI 211, se le adicionó fibra óptica (F.O.) y un porcentaje de vidrio. La cantidad de F.O. es de 5% del área del bloque (cara) que estará en contacto con la luz y el porcentaje de vidrio representa el 35 % que reemplazará al agregado grueso, las dimensiones del bloque son de 0.40 m. de largo, ancho 0.10 m y 0.20 m de alto. Como las dimensiones del bloque 2 son igual que del bloque 1, el contenido de fibra óptica (F.O.) será el mismo 84.88 m.; y la cantidad de cemento, agua y agregado fino son las mismas que el bloque 1, en caso del agregado grueso se reemplazó la cantidad de vidrio.

Para 1 m<sup>3</sup> de concreto el peso de vidrio es el 35 % del agregado grueso, teniendo en cuenta que el 100% de agregado es 1087.87 kg

$$\text{Cantidad AG} = 1087.87 * 0.65$$

$$\text{Cantidad AG} = 707.11 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Cantidad vidrio} = 1087.87 * 0.35$$

$$\text{Cantidad vidrio} = 380.75 \text{ kg/m}^3$$

Para un bloque 2.

$$\text{Volumen del bloque} = 0.40 * 0.10 * 0.20$$

$$\text{Volumen del bloque} = 0.0080 \text{ m}^3$$

$$\text{Cantidad AG} = 707.11 * 0.008$$

$$\text{Cantidad AG} = 5.66 \text{ kg/und}$$

$$\text{Cantidad vidrio} = 380.75 * 0.0080$$

$$\text{Cantidad vidrio} = 3.05 \text{ kg/und}$$

### Bloque 3

A diferencia que los dos primeros bloques, esta no cuenta con F.O. ni vidrio, para la elaboración de ese bloque se usó la resina, material que tiene la propiedad de translucidez. La cantidad de resina que se utilizó fue de 90% del volumen total, es decir, que el otro 10% será de concreto. Dimensiones del bloque son de 0.40 m. de largo, ancho 0.10 m. y 0.20 m. de alto.

Para 1 m<sup>3</sup>, el peso del cemento, agua, agregado fino y grueso fueron multiplicados por el 10%.

$$P_{cemento} = 362.01 * 0.1$$

$$P_{cemento} = 36.20 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{agua} = 198.63 * 0.1$$

$$P_{agua} = 19.86 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{agreg.fino} = 654.02 * 0.1$$

$$P_{agreg.fino} = 65.4 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{agreg.grueso} = 1087.87 * 0.1$$

$$P_{agreg.grueso} = 108.79 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Luego, el volumen de resina (90% de 1 m<sup>3</sup>) que representa 0.9 m<sup>3</sup> es multiplicado por su peso específico detallado en el anexo 8, para así obtener el peso de este material.

$$P_{resina} = 1150 * 0.9$$

$$P_{resina} = 1035 \text{ kg/m}^3$$

Para un bloque 3, la cantidad de cemento, agua, agregado fino y grueso son el producto del peso que hay en  $1\text{m}^3$  de mezcla por el volumen del bloque.

$$\text{Volumen del bloque} = 0.40 * 0.10 * 0.20$$

$$\text{Volumen del bloque} = 0.0080 \text{ m}^3$$

$$P_{\text{cemento}} = 36.2 * 0.0080$$

$$P_{\text{cemento}} = 0.29 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{agua}} = 19.86 * 0.0080$$

$$P_{\text{agua}} = 0.16 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{agreg.fino}} = 65.4 * 0.0080$$

$$P_{\text{agreg.fino}} = 0.52 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{agreg.grueso}} = 108.79 * 0.0080$$

$$P_{\text{agreg.grueso}} = 0.87 \text{ kg/und}$$

$$P_{\text{resina}} = 1035 * 0.0080$$

$$P_{\text{resina}} = 8.28 \text{ kg/und}$$

*Anexo 11: Comparación económica de la elaboración de concreto translúcido con diferentes materiales.*

### **Para el bloque 1**

Primeramente, para realizar el costeo de producir un bloque 1 se definieron las unidades de venta de los insumos; es decir, que el cemento es la bolsa, para agua, agregado fino y grueso es metro cúbico y fibra óptica es por metros (rollo). Se calculó la cantidad de cada material mediante la división del peso del material para un bloque 1, entre el valor de la unidad o peso específico en caso del agua, agregado fino y grueso; de la siguiente manera:

$$Cantidad_{cemento} = \frac{2.90}{42.5}$$

$$Cantidad_{cemento} = 0.068 \text{ bls}$$

$$Cantidad_{agua} = \frac{1.59}{1000}$$

$$Cantidad_{agua} = 0.002 \text{ m}^3$$

$$Cantidad_{a.fino} = \frac{5.23}{2620}$$

$$Cantidad_{a.fino} = 0.002 \text{ m}^3$$

$$Cantidad_{a.grueso} = \frac{8.70}{2563}$$

$$Cantidad_{a.grueso} = 0.003 \text{ m}^3$$

Para la fibra óptica, se determinó con la división de la cantidad en metros para un bloque, entre la cantidad en metros que tiene un paquete de fibra óptica especificada en el anexo 7, el paquete contiene 4000 metros de fibras con 12 hilos en su interior.

$$Cantidad_{fibra\ óptica} = \frac{84.88}{12}$$

$$Cantidad_{fibra\ óptica} = 7.07\ m$$

Luego, se realizaron las cotizaciones de la fibra y así como asumimos las propiedades de los materiales de la tesis anteriormente mencionada, también asumimos los precios de cemento, agua y agregados. Finalmente se realizó una sumatoria de la multiplicación entre la cantidad y el precio de cada material.

### **Para el bloque 2**

Primeramente, para realizar el costeo de producir un bloque 2 se definieron las unidades de venta de los insumos; es decir, que para el cemento es la bolsa, para vidrio es kilogramos, para agua, agregado fino y grueso es metro cúbico y fibra óptica es por metro (rollo). Se calculó la cantidad de cada material mediante la división del peso del material para un bloque 2, entre el valor de la unidad o peso específico en caso del agua, agregado fino y grueso; de la siguiente manera:

$$Cantidad_{cemento} = \frac{2.90}{42.5}$$

$$Cantidad_{cemento} = 0.068\ bls$$

$$Cantidad_{agua} = \frac{1.59}{1000}$$

$$Cantidad_{agua} = 0.002 m^3$$

$$Cantidad_{a.fino} = \frac{5.23}{2620}$$

$$Cantidad_{a.fino} = 0.002 m^3$$

$$Cantidad_{a.grueso} = \frac{5.66}{2563}$$

$$Cantidad_{a.grueso} = 0.002 m^3$$

La cantidad de fibra óptica en el boque 2, es el mismo que la del bloque 1; es decir 7.07 m. Recordar que la cantidad de vidrio es en kilogramos, es decir 3.05 kg hallado anteriormente.

Luego, los precios son los mismos que del bloque 1, pero en caso del vidrio se consideró vidrio reciclado por lo cual este no tiene ningún precio. Finalmente se realizó una sumatoria de la multiplicación entre la cantidad y el precio de cada material.

### Para el bloque 3

Primeramente, para realizar el costeo de producir un bloque 3 se definieron las unidades de venta de los insumos; es decir, que para el cemento es la bolsa, para agua, agregado fino y grueso es metro cúbico y resina es por kilogramo. Se calculó la cantidad de cada material mediante la división del peso del material para un bloque 3, entre el valor de la unidad o peso específico en caso del agua, agregado fino y grueso; de la siguiente manera:

$$Cantidad_{cemento} = \frac{0.29}{42.5}$$

$$Cantidad_{cemento} = 0.0068 \text{ bls}$$

$$Cantidad_{agua} = \frac{0.16}{1000}$$

$$Cantidad_{agua} = 0.0002 \text{ m}^3$$

$$Cantidad_{a.fino} = \frac{0.52}{2620}$$

$$Cantidad_{a.fino} = 0.0002 \text{ m}^3$$

$$Cantidad_{a.grueso} = \frac{0.87}{2563}$$

$$Cantidad_{a.grueso} = 0.0003 \text{ m}^3$$

La cantidad de resina epoxi 86 es 8.28 kg hallado anteriormente. Luego, los precios son los mismos que del bloque 1.

Finalmente se realizó una sumatoria de la multiplicación entre la cantidad y el precio de cada material.

*Anexo 12: Ficha resumen del E01*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Hormigón translúcido con fibra de vidrio y cuarzo	CÓDIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Aguas Barreno Jaime Rodrigo	
PAÍS:	Ecuador	RE01
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	La presente investigación tiene como finalidad proporcionar un diseño de hormigón translúcido modificado, haciendo uso de las normas ASTM (American Society of Testing Materials) e INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). Primeramente, se trabajó con una mezcla de cemento blanco, cuarzo, agua y fibras de nylon, para la segunda mezcla de hormigón se sustituyó el conglomerado cemento blanco por resina para comparar sus propiedades mecánicas como su translucidez.	

*Anexo 13: Ficha resumen del E02*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN HÍBRIDA DE CONCRETO LIVIANO CON CANTIDADES DIFERENTES DE FIBRA ÓPTICA PLÁSTICA A4b	CÓDIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Rodriguez, G.	E02
PAÍS:	Perú	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2021	
RESUMEN:	<p>Esta investigación tiene como objetivo cuantificar el aporte luz, producto de la iluminación híbrida a través de paneles de concreto translúcido, así como precisar las propiedades mecánicas del concreto liviano translúcido. Para la obtención de datos se procedió a diseñar concreto común, al cual se fue agregando perlas de espuma de poliestireno, en diferentes dosificaciones, hasta lograr la denominación de concreto liviano. Posteriormente, se agregaron fibras ópticas plásticas en su estructura formando especímenes los cuales fueron ensayados mediante pruebas de translucidez y mecánicas. Los resultados obtenidos fueron paneles de concreto liviano elaborados al 3%, en volumen, de fibra óptica con translucidez de 0,165% y 6,89 luxes en promedio. Se llegó a la conclusión que el concreto liviano ofrece un buen soporte de las fibras ópticas instaladas ofreciendo características mecánicas aceptables hasta un máximo de 4% de fibra agregada.</p>	

*Anexo 14: Ficha resumen del E03*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Análise da Influência da fibra óptica polimérica Inserida em blocos de argamassa	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Dos Santos Henriques Thiago	
PAÍS:	Brasil	RE03
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2013	
RESUMEN:	El estudio tiene como objetivo analizar la influencia de la fibra óptica polimérica insertada en bloques de mortero. Se ejecutaron diferentes familias de bloques translúcidos variando el contenido en (0, 2, 3.5 y 5%) de fibra óptica, la investigación narra que este material es innovador y con buenas propiedades de resistencia a la compresión y tracción para aplicaciones en construcción civil y arquitectura de interiores. Los resultados obtenidos mostraron que la resistencia a la compresión, flexión y absorción aumentan de acuerdo al aumento del porcentaje de fibra óptica; pero, a pesar que disminuye se pueden seguir utilizando para construcciones civiles.	

*Anexo 25: Ficha resumen del E04*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Análisis de las propiedades mecánicas del concreto translúcido elaborado con polímeros y materiales reciclados	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Estefani Fandiño Morales & Sebastian Felipe Perdomo castro	
PAÍS:	Colombia	RE04
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2020	
RESUMEN:	En este proyecto se realizó la creación de concreto translúcido con resina y materiales reciclados, analizando así su resistencia a la compresión, flexión y módulo de elasticidad. Además, se calcula su costo para 1 m <sup>3</sup> de concreto con los dos diferentes materiales, sacando así sus ventajas y desventajas al final de la investigación.	

*Anexo 36: Ficha resumen del E05*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Hormigón translúcido: Análisis de dos materiales existentes en nuestro medio que pueden permitir la translucidez del hormigón	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Vélez Abad William Germán	RE05
PAÍS:	Ecuador	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	<p>El objetivo del trabajo es analizar la fibra óptica y resina poliéster para la implementación en la elaboración de hormigón translúcido. Se parte del diseño de un hormigón de <math>f'c=210</math> kg/cm<sup>2</sup>; para la elaboración de otras probetas se adicionaron materiales como fibra óptica y resina de poliéster al hormigón. Para luego formar parte de los ensayos de compresión, flexión y absorción, obteniendo resultados mayores a <math>f'c=210</math> kg/cm<sup>2</sup>, se manejó diferentes porcentajes para encontrar variedad en los resultados; trabajando así con prototipos o muestras de 30x30x3cm de espesor. Finalizando, con ensayos de transmitancia lumínica y obtener los precios de elaboración de los dos tipos de probetas.</p>	

*Anexo 47: Ficha resumen del E06*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Análise teórica e experimental da condutividade térmica e transmitância em blocos de concreto translúcido	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Raphaella de Souza Serapião Amorim	
PAÍS:	Brasil	RE06
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2018	
RESUMEN:	<p>El presente trabajo se elaboró mediante la creación de un aparato experimental para realizar ensayos de conductividad térmica y transmitancia sobre un bloque de Hormigón Translúcido (fibras ópticas poliméricas (FOP) añadidas al hormigón), cuyo porcentaje de fibras es del 4,1%, y comparándolo con el del hormigón sin fibras, ya que se han estudiado poco estas propiedades. Este estudio encontró que el hormigón translúcido conduce menos calor que el hormigón sin fibras, ya que el coeficiente de conductividad térmica (k) del hormigón según NBR 15.220 (2003) (tabla B-3), cuya densidad de masa aparente es entre 2200 Kg / m<sup>3</sup> y 2400 Kg / m<sup>3</sup>, es igual a 1,75 W / mk, y a través de las pruebas se encontró que el hormigón translúcido es 1,61 W / mk, es decir, demostrando que la adición de fibras ópticas en concreto lo convierte en un mejor aislante térmico y que transmite luz fría, ideal para iluminar objetos y áreas sin influir en la temperatura. Para la fabricación del bloque de hormigón translúcido es ideal el uso de hormigón autocompactante, dada la dificultad de densificación por disposición de las fibras. En cuanto a la transmitancia, se observó que para un bloque de (0.15mx0.19mx0.39m), cuya área es 0.0741m<sup>2</sup> con un porcentaje de fibras de 4.1%, transmitió 0.33% de su iluminación al otro lado, después de medir cinco puntos distribuidos en un aparato experimental con una superficie igual a 0,2075 m<sup>2</sup>.</p>	

*Anexo 58: Ficha resumen del E07*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
<b>TÍTULO:</b> <b>AUTOR(ES):</b> <b>PAÍS:</b> <b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> <b>RESUMEN:</b>	Aplicación de vidrio triturado reemplazando agregado grueso para diseño de mezcla de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito La Victoria – Chiclayo Saravia Cueva, Yuliana Eliana Perú 2019	<b>CODIGO DE FICHA</b>  RE07
<p>La presente investigación describe la aplicación de vidrio triturado reemplazando del agregado grueso en el diseño de mezcla de concreto <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math> en el distrito de la Victoria-Chiclayo.</p> <p>La investigación se realizó con el interés técnico y ambiental ya que al reutilizar el vidrio reciclado comprobaríamos las propiedades que mejoran el concreto y generaríamos un impacto ambiental positivo.</p> <p>En la técnica de recolección de datos se realizó en base a las normas, manuales, tablas, libros, tesis y especificaciones, para establecer procedimientos a seguir definiendo el intervalo de resultados aceptables para esta investigación. Asimismo, los instrumentos de recolección de datos se han realizado mediante los diferentes formatos para cada tipología de ensayo.</p>		

*Anexo 19: Ficha resumen del E08*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	HORMIGÓN TRANSLÚCIDO: UNA REVISIÓN DE SUS APLICACIONES Y DATOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN E ILUMINANCIA	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Soare, D.; Facury L. & De Macedo, G.	E08
PAÍS:	Brasil	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2021	
RESUMEN:	A través de este trabajo vamos a hablar sobre el uso de materiales, especialmente fibra óptica, que pueden hacer del hormigón una gran fuente de transmisión de luz, evitando costes de electricidad, por ejemplo. A pesar de que, antes de ser utilizado como elemento estructural, necesitamos evaluar si el hormigón después de agregar fibra óptica aún conservará sus buenas características de resistencia a la compresión. Dar respuesta a la pregunta propuesta en este trabajo, el contexto histórico del hormigón, así como sus definiciones, clasificaciones y propiedades, de los ensayos necesarios para analizar sus características, además de los conceptos de hormigón con la adición de fibra óptica, sus ventajas, desventajas y lugares que ya utilizan esta tecnología	

*Anexo 20: Ficha resumen del E09*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca, 2014	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Cabrera Barboza, Luz Katherine	
PAÍS:	Perú	RE09
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2014	
RESUMEN:	<p>La tesis estudia la influencia del vidrio molido sobre la resistencia de adoquines de concreto. Se utiliza la norma NTP 399.604 “UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto” y NTP 399.611 “UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos”. El vidrio es empleado para el reemplazo parcial del agregado grueso tradicional del concreto. La mezcla utilizada en la fabricación de los adoquines se diseña en base a método ACI1, las proporciones al peso de la mezcla incluye cinco, diez, quince, veinticinco y cincuenta por ciento de vidrio. La principal motivación de esta tesis es comparar la resistencia de adoquines de concreto y adoquines con vidrio reciclado; la tesis inicia con la descripción teórica, clasificación y propiedades del vidrio y de los adoquines, para después describir los ensayos a los cuales se someterán los adoquines, para verificar el cumplimiento de la norma NTP 399.604. Se describe también la definición de materiales y equipos, procedimientos y cálculos de los ensayos de resistencia a la compresión, absorción y observación de aspectos visuales de los adoquines realizados artesanalmente. Adicionalmente se detalla los materiales y equipos, así como procedimientos y cálculos de los ensayos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico, peso unitario y absorción de los agregados gruesos y finos extraídos de la cantera Chávez, ubicada en el río Mashcon. En este trabajo se realizó el diseño de mezclas para cada porcentaje de vidrio y de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado, se detalla la elaboración de los adoquines en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte. Al realizar los ensayos se verificó el cumplimiento de los requisitos mínimos de resistencia a la compresión, absorción y aspectos visuales (dimensiones, peso, textura y color) al reemplazar el agregado grueso por distintos porcentajes de vidrio molido en los pesos utilizados en las mezclas. Finalmente se concluyó que al adicionar el 50% de vidrio reciclado a la mezcla se incrementa el 4.09% la resistencia del adoquín.</p>	

*Anexo 216: Ficha resumen del E10*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Concreto Hidráulico Modificado con Vidrio Molido	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Vásquez Mesa, Carlos Anderson & Buitrago Prada, Bryan Camilo	
PAÍS:	Colombia	RE10
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2014	
RESUMEN:	Conscientes en esta necesidad, se presentará el diseño de una mezcla de concreto normal (Agua, Cemento, Arena y Grava) a la cual se realizará una reducción parcial de la dosificación del cemento por vidrio molido blanco, con el fin de elaborar muestras que serán sometidas a ensayos de resistencia a la compresión y a la flexión, de donde se obtuvo un resultado favorable respecto a la utilización del vidrio molido en la mezcla de concreto.	

*Anexo 22: Ficha resumen del E11*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Viabilidad del uso de vidrio sodocálcico molido como sustituto del agregado natural en morteros	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Flores Alés Vicente & Jiménez Bayarri Víctor	
PAÍS:	España	RE11
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2017	
RESUMEN:	El documento que lleva como nombre: "Viabilidad del uso de vidrio sodocálcico molido como sustituto del agregado natural en morteros ", tiene como objetivo comprobar la viabilidad de un mortero con vidrio presente en residuos sólidos urbanos. Para ello, se evalúa la sustitución del árido natural por vidrio molido para uso en morteros para posteriormente someterse a ensayos de resistencia mecánica. Las dosificaciones establecidas de 0%, 25%, 50% y 75% de vidrio molido reemplazante del agregado.	

*Anexo 73: Ficha resumen del E12*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Some Progress on smart transparent concrete	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Shen, Juan & Zhou, Zhi	
PAÍS:	China	RE12
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2013	
RESUMEN:	<p>En la investigación realizaron bloques de concreto translucido con fibra óptica dependiendo el volumen del hormigón, realizando par 0%, 3.24% 3.80% 4.52% de porcentaje. Al abordar su uso y también las ventajas que aportan en el campo de construcción inteligente, descubrimos que puede reducir el consumo de energía de la iluminación y usar la fibra óptica para detectar el estrés de las estructuras y también usar este concreto como un propósito arquitectónico, para Buena vista estética del edificio.</p>	

*Anexo 84: Ficha resumen del E13*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Confecção e Análise de blocos de argamassa translúcida.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Claumann, Claudia & Dos Santos, Fernandaa	
PAÍS:	Brasil	RE13
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2016	
RESUMEN:		
<p>Este artículo trata un tema relevante en términos de sostenibilidad y eficiencia en la ingeniería de materiales. Este es el mortero translúcido. La investigación se basó en el desarrollo de hormigón translúcido que fue creado en 2001 por Áron Losonczi. Su primera idea fue realizar un panel con una mezcla de cemento y fibra óptica, obteniendo un material por donde pasaba la luz. Se advirtió, a través del análisis, que el material tenía la resistencia de un hormigón convencional, lo que permitía conducir la electricidad y permitir ver las formas del ambiente externo. El hormigón translúcido tiene un alto costo en comparación con el hormigón convencional, sin embargo, es un componente que brinda al ser humano numerosas ventajas, entre ellas la sensación de seguridad al ser instalado en escaleras y salidas de emergencia. Asociado a esto, es un material más maleable e impermeable debido a la presencia de fibras y principalmente porque tiene la capacidad de transmitir la luz de un extremo de la estructura al otro sin perder su funcionalidad, es decir, su condición de transmisión.</p>		

*Anexo 95: Ficha resumen del E14*

HOJA DE FICHA RESUMEN			
TÍTULO:	Desarrollar un concreto de origen polimérico adaptado a la industria de la construcción nacional	CODIGO DE FICHA	
AUTOR(ES):	Freites Arévalo, Alejandro Enrique & Sánchez González, Kerman Luis José		
PAÍS:	Venezuela	RE14	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2016		
RESUMEN:	Este trabajo nos indica el desarrollo de un concreto con origen polimérico que se adapte a la industria de la construcción nacional, utilizando agregados no convencionales como resinas, arena silícea, cemento blanco y fibra de polipropileno rizado, que nos da un material resistente y con propiedades ópticas como la translucidez. Uno de los principales materiales es el uso de polímero transparente conocido como resina gemelos el cual actúa como material conglomerante, siendo lo suficientemente fuerte a altas temperaturas. Es por eso que se realizara probetas con diferentes dosificaciones (10%, 12.5% y 15%), donde se realizaran los ensayos de compresión para evaluar sus propiedades mecánicas. Además, antes se realizaron las mediciones de luz mediante el luxómetro, obteniendo resultados positivos.		

*Anexo 2610: Ficha resumen del E15*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Desarrollo de bloques translúcidos para uso en construcción civil	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Tutikian, Bernardo & Marquette, Leandro	
PAÍS:	Brasil	RE15
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	Este trabajo pretende desarrollar un bloque translúcido con una ejecución diferente a los desarrollados hasta ahora, permitiendo una producción a gran escala, utilizando fibras dispuestas aleatoriamente y reduciendo costos. Se analizaron las propiedades mecánicas y absorción de los bloques para brindar su viabilidad técnica. Se observó que los bloques presentaron una resistencia superior a la esperada, hasta 61.5 MPa, y baja absorción capilar, no superando el 0.39% del volumen, en una prueba de 90 minutos.	

*Anexo 117: Ficha resumen del E16*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Study on mechanical propertiees of light transmitting concrete.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Yamini Nirmal, B.; Nehemiya, K. & Giri Prasad, G.	
PAÍS:	India	RE16
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2017	
RESUMEN:	En el presente trabajo, se prepararon bloques transmisores de luz de tamaño 200 mm x 100 mm x 100 mm utilizando fibras ópticas plásticas. En este trabajo, fibras ópticas plásticas de Se utilizaron 0,38 mm de diámetro. Las fibras se insertan en ladrillos de mortero para investigar el potencial de transmisión de luz y también el parámetro de resistencia, es decir, la resistencia a la compresión. El porcentaje de fibra óptimo se utiliza para el colado de prismas de tamaño 50cmx10cmx10cm con malla, fibras y combinación de malla y fibras para observar el patrón de fisuras por flexión y estudio de la resistencia a la flexión y se ha comparado con el del hormigón convencional.	

*Anexo 128: Ficha resumen del E17*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Franco Durán, Diana Marcela; Pérez Sánchez, Edwin & Cruz Hernández, Ricardo Alfredo	
PAÍS:	Colombia	RE17
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2013	
RESUMEN:	Se propone la creación de un concreto no estructural, modificado con metacaolín y que cuenta con características de translucidez, mediante la adición de vidrio reciclado y fibra óptica. El comportamiento físico-mecánico del material evaluado, a partir de los ensayos de compresión, flexión y tracción, presentó una reducción considerable en su resistencia, debido a la inclusión de fibras ópticas. La adición de una sustancia puzolana como el metacaolín (MK) al cemento mejoró la resistencia a la reacción álcali-sílice, que comúnmente se presenta por el alto contenido de sílice reactiva del vidrio, contribuyendo a la durabilidad del concreto no estructural. La translucidez fue medida a partir de los ensayos de transmitancia y espectrofotometría, dando como resultado un material translúcido. La cantidad de luz que atraviesa los especímenes es suficiente para que el ojo humano la capte.	

*Anexo 139: Ficha resumen del E18*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	García Chambilla, Bleger Freddy	
PAÍS:	Perú	RE18
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2017	
RESUMEN:	Esta investigación describe un estudio experimental de la resistencia a la compresión del concreto reforzado con fibras de vidrio. Asimismo, esta investigación está diseñada para conocer el efecto que tiene la incorporación de fibras de vidrio en la resistencia a la compresión y el costo de producción del Concreto Normal $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días respectivamente. Las variables dependientes estudiadas son la resistencia a la compresión y costo de producción del concreto. Y como variable independiente la fibra de vidrio incorporada en 0.025%, 0.075% y 0.125% con respecto al peso de los materiales. Los resultados indican que la resistencia a la compresión incrementa en 6.65%, 2.26% y 1.26% incorporando fibra de vidrio en 0.025%, 0.075% y 0.125% respectivamente, y el costo de producción disminuye en 2.94% con 0.025% de fibra de Vidrio.	

*Anexo 30: Ficha resumen del E19*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Estudio de las materias primas de carácter polimérico para su aplicación al hormigón translúcido	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Betaller Vicedo, Jessica	
PAÍS:	España	RE19
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2011	
RESUMEN:	<p>Para la formulación de este hormigón se utilizó una matriz aglutinante, preferentemente dos matrices, una epóxica y otra poli carbonatada, respectivamente con su catalizador, para que al reaccionar químicamente y endurecerse se forme el concreto. También se utilizó cemento tipo Portland, de color blanco preferentemente. Como agregados se utilizó fibras de vidrio, sílice sol coloidal y fibras ópticas, pudiéndose utilizar elementos pétreos como gravas y arena. La matriz epóxica utilizada es el éter diglicidílico del bisfenol A (DGEBA), que durante 8 horas antes de su empleo se deshidrata a vacío a 80 °C. Como endurecedor se utilizó la dietilentriamina (DETA), deshidratada antes de su empleo, sobre tamices moleculares. El policarbonato elegido fue distinto del policarbonato de bisfenol A. Se elaboró a partir de un monómero formando un material entrecruzado gracias a que en los extremos tiene dos grupos acrílicos y que al mismo tiempo éstos contienen enlaces dobles de carbono, uniéndose así todas las cadenas. Con la finalidad de mejorar las resistencias a compresión, flexión, tensión y torsión del concreto, se utilizaron fibras de vidrio y fibras molidas, ambas sin ensilaje, y éstas últimas de longitud mayor a 0.02 mm.</p>	

*Anexo 31: Ficha resumen del E20*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Variación de las propiedades elásticas del concreto translúcido elaborado a partir de un acrílico (poli epóxido) comparadas con el concreto convencional de 3000 PSI	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Cetina Fajardo Andrés Felipe & Simbaqueva Vargas Oscar David	
PAÍS:	Colombia	RE20
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2016	
RESUMEN:	El documento busca analizar detallado del comportamiento elástico del concreto translúcido para determinar qué tipo de uso estructural puede ser más beneficioso. Se determinó propiedades del concreto como módulo de elasticidad, compresión y relación de Poisson, cumpliendo con las Normativa Técnica Colombiana (NTC). Se tomaron dos tipos de muestra, 16 de concreto convencional y 16 de concreto translúcido diseñados para concreto de 21 Mpa. Los resultados arrojaron que el concreto translúcido, obtuvo una resistencia a la compresión similar al diseño de 21 Mpa.	

*Anexo 142: Ficha resumen del E21*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	"Análisis de Propiedades Mecánicas de hormigón translucido con diferentes porcentajes de Fibra Óptica para uso en elementos estructurales"	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Atencio, H.	
PAÍS:	Ecuador	E21
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2021	
RESUMEN:	Este presente trabajo se inició con recolección de agregados pétreos provenientes de la ciudad de Latacunga-San Buenaventura, cemento Tipo GU, aditivo superplastificante Viscomix 410L y fibra óptica de 125 umm. A continuación, se realizaron los ensayos correspondientes a los materiales siguiendo las normas INEN y ASTM en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la FICM. Con los resultados obtenidos, se procedió a dosificar utilizando el método de densidad óptima para el hormigón tradicional y realizando correcciones de acuerdo al ACI para el autocompactante y translúcido.	

*Anexo 153: Ficha resumen del E22*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Evaluación de características físicas y mecánicas de una base estabilizada con cemento modificada con vidrio templado	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Infante Ramo, Sergio Andrés	
PAÍS:	Colombia	RE22
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	Este proyecto tiene como objetivo principal evaluar las características físicas y mecánicas de una mezcla de suelo-cemento-vidrio templado con miras a establecer una comparación con la mezcla convencional. Es por eso que se realizaron distintas probetas con diferentes porcentajes de vidrio 5%, 10% y 15% sometiéndolos a pruebas, de resistencia a la compresión, absorción y humedad.	

*Anexo 16: Ficha resumen del E23*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Evaluación de la iluminación híbrida mediante el empleo de paneles de concreto liviano translúcido como tabiquería.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Rodríguez Silva, Gustavo Eduardo Andrés	
PAIS:	Perú	RE23
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	Este estudio tiene como objetivo principal de esta investigación es evaluar el aporte de luz, en porcentaje y en unidades de luz mediante la iluminación híbrida a través de paneles de concreto translúcido. Para dicho cometido, se determinó el uso del concreto liviano para alojar líneas de fibra óptica plástica. Estas fibras permitirán que la luz solar exterior pase a través del panel contribuyendo a la iluminación interior. La primera parte del estudio, se avocó en el diseño y análisis de las propiedades mecánicas del concreto liviano. Tomando como base un concreto de diseño normal se fue agregando perlas de espuma de poliestireno en diferentes dosificaciones hasta lograr la denominación de concreto liviano o ligero. La segunda parte abordó al ensayo de las capacidades de translucidez, según diferentes contenidos de fibra óptica plástica añadida.	

*Anexo 175: Ficha resumen del E24*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
<b>TÍTULO:</b>  <b>AUTOR(ES):</b> <b>PAÍS:</b> <b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2018 <b>RESUMEN:</b>	Evaluación del comportamiento mecánico de mezclas de concreto empleando diferentes proporciones de vidrio reciclado y triturado como sustituto de la arena Díaz Fernández Juan David & Ramos Corrales Celso José Colombia	<b>CODIGO DE FICHA</b>  <b>RE24</b>
<p>El estudio tiene como objetivo evaluar el comportamiento mecánico de mezclas de concreto empleando diferentes proporciones de vidrio reciclado y triturado como sustituto de la arena. El proyecto detalla las propiedades mecánicas que tiene el concreto al adicionar vidrio triturado en el concreto, todos los parámetros estaban establecidos por las normas técnicas de Colombia. Se elaboró 63 probetas cilíndricas de concreto que posteriormente fueron ensayadas en tiempos de curado de 7, 14 y 28 días bajo la NTC 673, estas probetas presentaban un porcentaje de vidrio de 10, 15 y 20%.</p>		

*Anexo 36: Ficha resumen del E25*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Experimental study of LiTraCon	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	S. Ravivarman, M.Mageswari & A. S. Kanagalakshm	
PAÍS:	India	RE25
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	En este proyecto tiene como objetivo proyectar un tipo especial de hormigón con propiedades de transmisión de luz, estudiar sus características y desarrollar un material funcional que no solo ahorre energía, sino que dé un acabado artístico. Se evalúa la forma de construcción del concreto translúcido y la respectiva colocación de las fibras ópticas. Además, se someten a ensayos de Compresión y Flexión para ver su resistencia.	

*Anexo 37: Ficha resumen del E26*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Experimental Study on Light Transmitting Concrete	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Sangmesh, R.; Santosh, D.; Sandeep, S. & Sachin	
PAÍS:	India	RE26
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2017	
RESUMEN:	<p>El hormigón transmisor de luz permite que la luz pase a través de él debido a la presencia de fibras ópticas dentro del muro de hormigón opaco. El objetivo de este proyecto es realizar bloques de hormigón transparentes mediante el uso de fibras ópticas. Las pruebas de compresión se llevaron a cabo en nuestras muestras de concreto convencional y diferentes pruebas de fibras ópticas de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% en concreto convencional con adición de fibras GI al 1,5%. Un porcentaje muy pequeño de fibras ópticas plásticas del 4% de la superficie, transmiten una intensidad de luz del 45,3% a una distancia de 15 cm de la cara de la pared. A medida que aumenta el porcentaje de fibra óptica, disminuye la resistencia a la compresión del hormigón. Si bien agregar 1.5% de fibras GI en concreto, aumenta la resistencia a la compresión en LTC.</p>	

*Anexo 188: Ficha resumen del E27*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Experimental Study on Light Transparency of Concrete by Using Optical Fiber	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	N. Ravikumar & S. Dharsika	
PAÍS:	India	RE27
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2018	
RESUMEN:	Este trabajo estudia el uso de fibra óptica y su resistencia junto con su transparencia. Los materiales utilizados para este hormigón son cemento, arena, fibra óptica, agua. Se llevaron a cabo diferentes pruebas en las probetas de hormigón como la prueba de resistencia a la compresión y la prueba de transmisión de luz. Este tipo de hormigón inteligente se puede considerar como material de ahorro de energía verde y es una tecnología prometedora para aplicaciones de campo en infraestructura civil.	

*Anexo 199: Ficha resumen del E28*

HOJA DE FICHA RESUMEN			
TÍTULO:	Hormigón Translúcido	CODIGO DE FICHA	
AUTOR(ES):	Luisi Buchelli Adriana		
PAÍS:	Uruguay	RE28	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015		
RESUMEN:	<p>El hormigón translúcido desarrollado en este trabajo es un micro hormigón de alto desempeño, que incluye cemento, agregados finos, aditivos y fibras ópticas. La estructura de este hormigón permite el paso de luz, dependiendo del porcentaje de fibra óptica empleado. Se presentan resultados de resistencia a compresión y de resistencia a la flexión a diferentes edades, absorción de agua y resistencia a altas temperaturas de HT elaborados con 5 % de fibra óptica, comparando los resultados con una referencia sin empleo de dicha fibra. Los resultados obtenidos muestran que si bien la resistencia a compresión disminuye con el empleo de fibra óptica es viable su empleo alcanzándose resistencias superiores a 60 Mpa a los 28 días de edad.</p>		

*Anexo 4020: Ficha resumen del E29*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Influencia del concreto translúcido en el confort Lumínico de un polideportivo vertical en La Esperanza, Trujillo.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Aguirre Chumacero, Jhonatan Pierre	
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	RE29
RESUMEN:	<p>Las instalaciones deportivas son equipamientos que reciben una gran afluencia de público, debido a que promueven actividades esenciales para el desarrollo de las condiciones físicas, sociales y culturales de los niños, jóvenes y ancianos. Por lo que la presente investigación propone el diseño arquitectónico de un polideportivo vertical en el distrito La Esperanza, con el objetivo de validar la hipótesis de la influencia del concreto translúcido en las condiciones de confort lumínico del polideportivo. La tesis está estructurada en cinco capítulos que permiten desarrollar el sustento de la investigación y la propuesta arquitectónica, dando a conocer de una manera descriptiva cómo las variables pueden condicionar el diseño del polideportivo. La aplicación de las variables se valida mediante referentes teóricos, así mismo se verifica mediante el análisis de casos que consideran las variables en mención, respecto al concreto translúcido, los referentes que permiten validar la aplicación son infraestructuras con condiciones espaciales afines a las de un espacio deportivo. La investigación logra determinar las estrategias de captación, transmisión y distribución de luz del confort lumínico: elementos de captación, proporción de la ventana, característica de los materiales, forma de la ventana, característica de las superficies interiores; así mismo, el aporte lumínico que genera la aplicación del concreto translúcido considerando los criterios aplicativos: modulación, forma, continuidad y la elección adecuada de las propiedades lumínicas del material. La propuesta se plantea en el Sector Fraternidad del distrito La Esperanza, sobre un terreno que permite aprovechar las condiciones lumínicas durante el día en el acondicionamiento lumínico interior. En conclusión, la investigación determinó de qué manera el uso del concreto translúcido puede influir en el confort lumínico del polideportivo vertical</p>	

*Anexo 4121: Ficha resumen del E30*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Bardales Zegarra, Frank Louis & Neyra Aguilar, Bagner Anderson	
PAÍS:	Perú	RE30
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2018	
RESUMEN:	<p>El propósito de esta investigación fue determinar la influencia del cuarzo como reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión y traslucidez de un concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> empleando el método ACI 211 para el diseño de mezcla, la manera de lograrlo es caracterizando el agregado grueso, agregado fino y el cuarzo, previamente triturado manualmente, de acuerdo con las normas técnicas peruanas. En cuanto el diseño de mezclas, se calcularon dos diseños uno considerando las características de la piedra y el otro las del cuarzo ambas con cemento blanco. Por último, se elaboraron dos tipos de probetas; cilíndricas(4”x8”) y cúbicas de 10x10x10 cm, las cuales fueron evaluadas en los ensayos de resistencia a la compresión y traslucidez respectivamente basándonos en las normas técnicas peruana y distintas tesis internacionales en el caso de la traslucidez.</p>	

*Anexo 222: Ficha resumen del E31*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Uso de diferentes agregados finos y fibras en el concreto fabricado con cuarzo como agregado grueso	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Moncaleano Acosta Cindy & Jaramillo Campuzano Juan	
PAÍS:	Colombia	RE31
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2016	
RESUMEN:	El documento es de tipo experimental, con la finalidad de determinar diferentes materiales como el cuarzo, arena de sílice, arena de Ottawa, fibra de nylon, fibra óptica y PET en la elaboración de un nuevo concreto con la finalidad de determinar la resistencia a la compresión y transmitancia óptica, todo normado desde NTC. Se elaboraron 11 diseños de concreto con los diferentes materiales antes mencionados, haciendo una variedad.	

*Anexo 43: Ficha resumen del E32*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Hormigón transmisor de luz mediante fibra óptica	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Sawant A., Jugdar R. & Sawant S.	
PAÍS:	India	RE32
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2014	
RESUMEN:	El paper que tiene como título original: "Light Transmitting Concrete by using Optical Fiber", tiene como objetivo realizar un concreto parcialmente transparente mediante el uso de fibra óptica. La dosificación incluye porcentajes de fibra óptica de 0%, 1%, 2%, 3%, 4% y 5%. Ensayos de compresión arrojaron valores variados en cuanto al porcentaje de su dosificación, además en las probetas se hicieron ensayos de reflexión de la luz a ciertas horas del día.	

*Anexo 234: Ficha resumen del E33*

HOJA DE FICHA RESUMEN	
<b>TÍTULO:</b> Concreto transmisor de luz Maheswari J., Anush T., Kiran V., Nivetha N. & <b>AUTOR(ES):</b> Praveen D. <b>PAÍS:</b> India <b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2018 <b>RESUMEN:</b>	<b>CODIGO DE FICHA</b>  <b>RE33</b>
El artículo "Concreto transmisor de luz", tiene como objetivo reducir la energía operativa explotando una gran cantidad de transmitancia y resistencia a la compresión de muestras de hormigón con hilos de fibra óptica. Se utilizó porcentajes de 0%, 2%, 3% y 4% de fibra óptica.	

*Anexo 245: Ficha resumen del E34*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto con reemplazo de vidrio por agregado fino y fluorita por agregado grueso en diferentes porcentajes, Cajamarca 2017	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Camacho Armas Carlos Giovanni	
PAÍS:	Perú	RE34
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	La investigación realiza una comparación de ladrillos de concreto convencionales con porcentajes reemplazantes de 25%, 50% y 100% de vidrio y fluorita. Diseñado con el método ACI para una resistencia de 175 kg/cm <sup>2</sup> , además de la norma E.070 de albañilería (2006) y la NTP. Se realizaron ensayo de variación dimensional, alabeo, resistencia a la compresión y absorción. Se refutó la hipótesis, el ladrillo patrón mantiene las mejores propiedades estructurales.	

*Anexo 256: Ficha resumen del E35*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Castillo Rodríguez Wilbert & Quispe Charca Juan Adolfo	
PAÍS:	Perú	RE35
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	<p>El objetivo principal de la tesis es analizar el comportamiento del concreto al reemplazar cemento por 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de vidrio molido y/o cuarcita, con la finalidad de establecer una comparación con un concreto patrón. Los ensayos realizados son los de compresión a los 3, 7, 14 y 28 días; ensayo de flexión y tracción a los 28 días para probetas con 5% reemplazante, además de que todo ensayo sigue los pasos de la NTP y diseño según ACI. El mejor comportamiento lo obtiene la probeta que es reemplazo en un 5% de cemento por vidrio molido, estableciendo que el diseño de esta probeta puede ser empleado en el desarrollo de construcciones sostenibles.</p>	

*Anexo 267: Ficha resumen del E36*

HOJA DE FICHA RESUMEN	
TÍTULO: Translucent Concrete	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES): Kadam, Omkar	
PAÍS: India	RE36
AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017	
RESUMEN:	
<p>Este artículo trata sobre el uso de hormigón translúcido y también las ventajas que aporta en el campo de la construcción inteligente, que puede reducir el consumo de energía de la iluminación y utilizar la fibra óptica para detectar la tensión de las estructuras y este hormigón como un objeto arquitectónico para una buena vista estética del edificio. Además, en este proyecto informa una investigación sobre el comportamiento del hormigón y mortero con fibra óptica. El hormigón y el cubo de mortero se funden con fibras para estudiar las propiedades y comparar la resistencia a la compresión y flexión entre la mezcla de hormigón normal con fibra óptica y el mortero normal con fibra óptica después de 7 días, 14 días y 28 días respectivamente.</p>	

*Anexo 278: Ficha resumen del E37*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	An Experimental Investigation on Light Emitting Concrete –Translucent Concrete	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Reddy S. & Prasad V.	
PAÍS:	India	RE37
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2020	
RESUMEN:	El artículo tiene como objetivo el estudio de hormigón emisor de luz mediante el uso de fibras ópticas. Los porcentajes de fibra óptica de plástico añadidos son de 5%, 10% y 15% de los pesos totales. Los moldes (200mmx100mmx100mm) para encofrado disponen de ranuras para colocar las fibras, luego de hacer la mezcla y colocar las fibras se dejan curar, para posteriormente realizar los ensayos de resistencia a la compresión. Los resultados obtenidos muestran que la resistencia máxima se obtiene con 10% de fibra óptica.	

*Anexo 289: Ficha resumen del E38*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Estudio exploratorio para la obtención de concreto translúcido	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Herrán Camilo A.	
PAÍS:	Colombia	RE38
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	El estudio es experimental, con la finalidad de identificar las características y propiedades de tres modelos de concreto translúcido (CT). El proyecto implicó que las muestras estén compuestas con fibra óptica, otro con vidrio molido y el último con un acrílico SIKAFLOOR 169; mediante métodos ACI, ASTM y NTC. Se demostró una nula translucidez y un comportamiento mecánico inferior a lo esperado.	

*Anexo 50: Ficha resumen del E39*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concretos	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Vargas Castro David Andrés	
PAÍS:	Costa Rica	RE39
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	<p>El proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar la reutilización de los residuos del vidrio plano como sustituto parcial del agregado fino para la realización de morteros de cemento y de concretos. Este material tiene el potencial para ser reutilizado en la construcción. Se estudió tres tipos de vidrio, como lo es el reflectivo, espejo e incoloro. Se elaboró una muestra patrón y 4 diseños de morteros diferentes con cada tipo de vidrio. Posteriormente, se realizaron ensayos de compresión a diferentes edades; consecuentemente, los datos obtenidos brindan que las muestras con vidrio son mayores a la muestra patrón. Con respecto al costo de realizar concreto con o sin vidrio como agregado fino se observa que el costo se mantiene constante para todas las mezclas.</p>	

*Anexo 51: Ficha resumen del E40*

HOJA DE FICHA RESUMEN	
TÍTULO: Concreto Translúcido	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES): Soumyajit Paul & Dutta Avik	
PAÍS: India	RE40
AÑO DE PUBLICACIÓN: 2013	
RESUMEN:	
<p>La presenta investigación, tiene como objetivo proyectar un tipo especial de hormigón con propiedades de transmisión de luz, estudiar sus características y desarrollar un material funcional que no solo ahorre energía, sino que dé un acabado artístico. Se realizaron ensayos con muestras que contenían 1%, 2%, 3%, 4%, 5% y 6% de fibra óptica con diámetro de 1mm.</p>	

*Anexo 292: Ficha resumen del E41*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Transmitancia de luz y resistencia a la compresión del concreto translúcido con vidrio como sustituto del agregado grueso para su uso como unidad de albañilería.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	García R.	
PAÍS:	Perú	E41
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2020	
RESUMEN:	La investigación tuvo como objetivo determinar la influencia del vidrio como sustituto del agregado grueso en la resistencia a la compresión y la transmitancia de luz del concreto translúcido. Se decidió elaborar morteros de 210 kg/cm <sup>2</sup> con cemento Portland tipo I, agua y arena fina; incluyendo tiras de vidrio reciclada desde 14.4% a 28.8% en la mezcla con un total de 114 especímenes dividido en dos grupos uno para ensayos de compresión y otro para pruebas de transmitancia de luz mediante un luxómetro. Concluyendo que a mayor cantidad de vidrio hay mayor porcentaje de translucidez (siempre que el vidrio esté ubicado en las caras paralelas del bloque), la dosificación fue de 21.6% de tiras de vidrio y 78.4% de mortero con una proporción de agua/cemento de 0.66 y cemento: arena de 1:2.63	

*Anexo 303: Ficha resumen del E42*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Light Transmitting Concrete- A New Innovation	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Patil Gaurao & Patil Swapnal	
PAÍS:	India	RE42
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2015	
RESUMEN:	Este artículo, tiene como objetivo investigar la efectividad del concreto transparente utilizando fibra óptica en el hormigón. Se realizó un ensayo de prueba de luz blanco, con un análisis documental de toda la información con respecto a hormigón translúcido; además de concluir con las ventajas y desventajas de usar este material.	

*Anexo 314: Ficha resumen del E43*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Optical Fibres in the Modeling of Translucent Concrete Blocks	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	M.N.V.Padma Bhushan, D.Johnson, Md. Afzal Basheer Pasha And Ms. K. Prasanthi	
PAÍS:	India	RE43
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2013	
RESUMEN:	El concreto translúcido es un material a base de concreto con propiedades transmisoras de luz, obtenido debido a elementos ópticos de luz incrustados como fibras ópticas en él. La luz se conduce a través de la piedra de un extremo al otro. Esto da como resultado un cierto patrón de luz en la otra superficie, dependiendo de la estructura de la fibra. Las fibras ópticas transmiten la luz de manera tan efectiva que prácticamente no hay pérdida de luz conducida a través de las fibras. Nuestro artículo aborda el modelado de tales bloques de hormigón translúcidos o transparentes y su uso y también las ventajas que aporta en el campo de la construcción inteligente	

*Anexo 55: Ficha resumen del E44*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Application of transparent concrete in construction world.	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Ramansh Bajpai	
PAÍS:	India	RE44
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2013	
RESUMEN:	<p>A medida que aumenta la altura del edificio o hay muchos rascacielos dentro de un área confinada, el uso de concreto ordinario que es muy denso, oscurece las habitaciones, lo que puede tener efectos nocivos en el edificio. Por lo tanto, se puede usar concreto transparente que permite que la luz pase a través de él. Se pueden utilizar elementos de iluminación blancos o coloridos para crear efectos especiales de luz y color. Se acepta el fenómeno del hormigón que transmite luz en forma de nuevos materiales de construcción ampliamente aplicables. Palabras clave: hormigón transparente, ecológico, elementos decorativos, fibras ópticas, transmisión de luz. Es un poco más barato y una de las principales ventajas de este concreto es que es ecológico, estético y también ahorra energía. A medida que aumenta la altura del edificio o hay muchos rascacielos dentro de un área confinada, el uso de concreto ordinario que es muy denso, oscurece las habitaciones, lo que puede tener efectos nocivos en el edificio.</p>	

*Anexo 326: Ficha resumen del E45*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Concreto Translúcido Com Adição de Fibras Óptica	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Camila Fernandes de Freitas	
PAÍS:	Brasil	RE45
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2018	
RESUMEN:	El presente trabajo tuvo como premisa desarrollar una investigación comparativa entre la fibra óptica de vidrio y la fibra óptica polimérica para verificar cuál presentaría una mayor luminosidad a través del mortero. Debido a que es un material innovador, requiere varias investigaciones y, además de los trabajos que ya se han desarrollado, ninguno ha hecho la comparación. De esta forma, se elaboró un estudio de la dosificación de mortero, basado en los estudios ya realizados.	

*Anexo 337: Ficha resumen del E46*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	An experimental study on light transmitting concrete	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Poornima D., Shailaja T., Pooja H., Santosh G., Sachidananda B. & Rashmi M.	
PAÍS:	India	RE46
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	El estudio tiene como objetivo producir probetas de hormigón transmisor de la luz reforzado con fibra óptica y comparándolas con hormigón convencional. Las probetas fueron sometidas a ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y transmitancia. Los resultados de resistencia a la compresión del hormigón translúcido fueron semejantes al del hormigón convencional; los ensayos de transmisión de la luz fueron satisfactorios para el hormigón translúcido, evidenciando que la fibra óptica cumple su función sin comprometer mucho la resistencia.	

*Anexo 348: Ficha resumen del E47*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Litracon: A state of the art review	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Sahithi K. & Mouunica P.	
PAÍS:	India	RE47
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	<p>La investigación discute el desarrollo de un concreto transparente transmisor de luz (LITRACON), con la finalidad del ahorro de energía. Para la metodología se realizaron moldes de madera con hueco donde pasarán las fibras ópticas, una vez colocado y fijado se hizo el vaciado del hormigón dentro de los moldes; para terminar, se desencofró luego de 24 horas y se puede proceder hacer las pruebas. Finalizando, se hizo el análisis de sus ventajas y desventajas del uso del concreto translúcido.</p>	

*Anexo 359: Ficha resumen del E48*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Diseño de hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Vaca, J. & Yanchaluisa, O.	
PAÍS:	Ecuador	E48
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2021	
RESUMEN:	Esta investigación tiene como objetivo principal diseñar un hormigón translúcido (HT) con fibra óptica reciclada (FOR), permitiendo el paso de la luz con el propósito de utilizarse en elementos no estructurales reduciendo la luz artificial. Está compuesto de por cemento blanco, cuarzo, arena de sílice, aditivo fluidificante y fibra óptica (FO). Los filamentos de fibra óptica fueron extraídos de residuos de cables generados por las empresas dedicadas a la implementación de redes de telecomunicaciones por fibra óptica. Los resultados mostraron que los bloques de hormigón translúcido con el 5% de fibra óptica permite el paso de la luz en 4.5%, y una resistencia a la compresión de 22.19 MPa, demostrando que las fibras ópticas permiten el paso de luz.	

*Anexo 60: Ficha resumen del E49*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Transparent Concrete: An Evolution Towards Better India	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Kamble R., Raut S. & Mishra H.	
PAÍS:	India	RE49
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2019	
RESUMEN:	<p>El estudio tiene como título: "Transparent Concrete: An Evolution Towards Better India". Para realizar esta investigación se inspeccionó todo referente a hormigón transparente, obtenido información de los diversos materiales y ensayos que se necesite para desarrollar el material antes mencionado. Se describió detalladamente el comportamiento de luz dentro de la fibra óptica y realizar un prototipo de casa para hacer ensayos de luminosidad. Concluyendo con el análisis de las ventajas y desventajas de realizar este nuevo material.</p>	

*Anexo 6136: Ficha resumen del E50*

HOJA DE FICHA RESUMEN		
TÍTULO:	Concreto translúcido - Luz natural para ambientes fechados	CODIGO DE FICHA
AUTOR(ES):	Paiva S. & Diniz M.	
PAÍS:	Brasil	RE50
AÑO DE PUBLICACIÓN:	2017	
RESUMEN:	<p>La investigación tiene como título "Concreto translúcido - Luz natural para ambientes fechados". Tiene como objetivo mostrar las características del concreto translúcido, ventajas y desventajas; y sus aplicaciones en Brasil y en todo el mundo. Se desarrolla una investigación exploratoria sobre el tema propuesto, inicialmente se usó una revisión bibliográfica, redacción y finalizar con un nuevo material, el cual consiste es detallar las ventajas y desventajas de usar este material.</p>	

*Anexo 372: Ficha de Categorización CE01*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Hormigón translúcido con fibra de vidrio y cuarzo	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Dspace	
OBJETIVO:	Diseñar un hormigón translúcido modificado con fibra y cuarzo	CE01
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>En los resultados obtenidos del ensayo de gravedad específica de los agregados grueso (cuarzo) se obtuvo SH=2.77 y gravedad específica SSS=1.62, todo esto para el cuarzo; seguidamente, se obtuvo el contenido de humedad de 0.05% para el cuarzo. Finalmente, de los ensayos de los materiales se obtuvo la gravedad específica del agregado fino teniendo una gravedad específica SH=2.31, gravedad específica SSS=2.32 y porcentaje de absorción de 0.98 todo esto para la arena sílice.</p> <p>La resistencia a la compresión de una probeta de resina más 10% de cemento blanco es 811.3 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Para una mezcla de resina más 1% de cemento blanco es 960.7 kg/cm<sup>2</sup>. Para una mezcla de resina más 0.5% de cemento blanco el resultado de resistencia a la compresión promedio es 760.5 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Para una dosificación de solo resina su resistencia a la compresión fue de 735 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.</p>		

*Anexo 383: Ficha de Categorización CE02*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN HÍBRIDA DE CONCRETO LIVIANO CON CANTIDADES DIFERENTES DE FIBRA ÓPTICA PLÁSTICA A4b	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Mostrar las características del concreto translúcido, ventajas y desventajas; y sus aplicaciones en Brasil y en todo el mundo.	E02
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No Experimental	
RESULTADOS		
Resistencia promedio a la compresión a los 28 días para bloques de 1%, 2% y 3% de fibra óptica (respecto al volumen de concreto) es de 69.49, 61.57 y 53.21 kg/cm <sup>2</sup> respectivamente.		

*Anexo 64: Ficha de Categorización CE03*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Síntesis y validación de concreto translúcido empleando materiales del Caribe Colombiano	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Universidad Tecnológica de Bolívar	
OBJETIVO:	Desarrollar un nuevo concreto que contenga la propiedad de translucidez, alta resistencia a la compresión y mejores propiedades mecánicas en relación a los concretos convencionales	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	CE04
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
Ensayos de compresión de la muestra de 0.5% es de 3293.7 psi, para 1% es de 3222.1 psi, para 1.5% es de 3007.3 psi y para 2% es de 2792.5 psi a los 7 días.		

Anexo 395: Ficha de Categorización CE05

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Hormigón translúcido: Análisis de dos materiales existentes en nuestro medio que pueden permitir la translucidez del hormigón	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Universidad Católica de Cuenca	
OBJETIVO:	Analizar la fibra óptica y resina poliéster, que son dos materiales existentes en nuestro medio que se pueden implementar para la elaboración de un hormigón translúcido	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	CE05
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Ensayo de resistencia a la compresión para probetas de hormigón tradicional son 241.84, 332.33 y 359.89 Kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14 y 28 días respectivamente. Para probetas cúbicas de hormigón más 1% de fibra de vidrio son 103, 155.99 y 184.33 Kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14 y 28 días respectivamente. Para 60% de hormigón más 40% de resina poliéster los datos fueron de 285.14, 300.77 y 357.96 Kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14 y 28 días respectivamente.</p> <p>Ensayo de resistencia a la flexión todas las probetas son de 30x15x3cm, para 97.5% de hormigón más 2.5% de fibra óptica tiene un módulo de rotura de 44.52, 53.17 y 61.18 Kg/cm<sup>2</sup> para los 7, 14 y 28 días respetivamente. Para 1% de hormigón más 99% de resina se obtuvo 31.48, 37.82 y 48.57 Kg/cm<sup>2</sup> para los 7, 14 y 28 días respectivamente.</p> <p>Ensayo de absorción de agua, para las probetas de 97.5% de hormigón más 2.5% de fibra óptica las muestras arrojaron 5.25, 4.99, 4.02, 5 y 4.38% de absorción. Para las muestras de 1% de hormigón más 99% de resina se obtuvo 0.06, 0.02, 0.06, 0.04 y 0.06% de absorción, todas las probetas son de 30x15x3cm</p> <p>En cuanto al ensayo de transmitancia lumínica con luz natural, la muestra de 97.5% hormigón más 2.5% de fibra óptica el promedio de luz incidente es de 8976.67 lux, el promedio de luz transmitida es de 340 lux; es decir, consigue una transmitancia óptica de 3.79% de translucidez con una pérdida de luz promedio de 8636.67 lux. Para la muestra de 91.75% de hormigón más 8.25% de fibra óptica el promedio de luz incidente es de 88700 lux, el promedio de luz transmitida es de 661 lux; es decir, consigue una transmitancia óptica de 7.45% de translucidez con una pérdida de luz promedio de 8209 lux. Para la muestra de 1% de hormigón más 99% de resina poliéster el promedio de luz incidente es de 8819.67 lux, el promedio de luz transmitida es de 7306.67 lux; es decir, consigue una transmitancia óptica de 82.86% de translucidez con una pérdida de luz promedio de 1513 lux.</p> <p>Finalmente, el ensayo de transmitancia lumínica con luz artificial, la muestra de 97.5% hormigón más 2.5% de fibra óptica la luz incidente es de 1725.33 lux, la luz transmitida es de 88 lux; es decir, consigue una transmitancia óptica de 5.1% de translucidez con una pérdida de luz de 1637.33 lux. Para la muestra de 91.75% de hormigón más 8.25% de fibra óptica la luz incidente es de 1672 lux, la luz transmitida es de 527 lux; es decir, consigue una transmitancia óptica de 31.52% con una pérdida de luz de 8209 lux. Y para la muestra de 1% hormigón más 99% resina poliéster la luz incidente es de 1738.67 lux, la luz transmitida es de 1116.67 lux; es decir, consigue una transmitancia óptica de 64.23% de translucidez con una pérdida de luz de 622 lux; todos los datos son aproximados.</p>		

*Anexo 406: Ficha de Categorización CE06*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Análise teórica e experimental da condutividade térmica e transmitância em blocos de concreto translúcido	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio de Uniceub	
OBJETIVO:	Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis teórico y experimental de la adición de fibras ópticas poliméricas en hormigón, comparando su conductividad térmica con hormigón sin fibras y determinando su transmitancia.	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	CE06
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>En este trabajo se realizaron probetas con 4.1% de fibra óptica para la obtención de concreto translúcido, en el ensayo de transmitancia de Luz se obtuvo que por el lado de conducción con 1372.8 Lux y por el lado del receptor 4.52 Lux, obteniendo así el 0.33% de translucidez.</p>		

*Anexo 417: Ficha de Categorización CE07*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Aplicación de vidrio triturado reemplazando agregado grueso para diseño de mezcla de concreto $f^c=210$ kg/cm <sup>2</sup> en el distrito La Victoria – Chiclayo	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio de Universidad Cesar Vallejo	
OBJETIVO:	Aplicar vidrio triturado reemplazando el agregado grueso para diseño de mezcla de concreto $f^c= 210$ Kg/cm <sup>2</sup> en el distrito La Victoria – Chiclayo.	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	CE07
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se sabe que el material para emplear en las probetas es el vidrio que se obtuvo de reciclar en la Av. Chimú - Trujillo, y entre sus características obtenidas tiene como densidad: 2508 kg/cm<sup>3</sup>, peso específico 24578 N/m<sup>2</sup>, tiene como porcentajes de sílice: 74%, potasio: 0.5%, calcio: 12%, sodio: 16%, aluminio: 2% y magnesio: 3%</p> <p>Se obtuvo una resistencia de compresión a los 28 días con diferentes tipos de porcentajes de vidrio en 10%, 12.5%, 15% y 20% reemplazando el agregado grueso, obteniendo 257.7 kg/cm<sup>2</sup>, 282.8 kg/cm<sup>2</sup>, 239.0 kg/cm<sup>2</sup> y 190.7 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.</p>		

*Anexo 428: Ficha de Categorización CE08*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	HORMIGÓN TRANSLÚCIDO: UNA REVISIÓN DE SUS APLICACIONES Y DATOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN E ILUMINANCIA	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Revista de Ingeniería y Tecnología	
OBJETIVO:	Mostrar las características del concreto translúcido, ventajas y desventajas; y sus aplicaciones en Brasil y en todo el mundo.	E08
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No Experimental	
RESULTADOS		
<p>Ventajas:</p> <p>Es más maleable e impermeable debido a la presencia de fibras ópticas</p> <p>Reducción de luz artificial, reducción de consumo de energía</p> <p>Más impermeable debido a las fibras ópticas; es decir, tiene poca absorción de agua.</p> <p>Menor peso en comparación de un concreto convencional.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Es muy costoso, debido a que la fibra óptica a utilizar no se encuentra fácilmente en este País</p> <p>Se hace costoso por la mano de obra especializada.</p>		
Fuerza a la Compresión		
A los 7 días una fuerza de Compresión de 17.15 (MPA)		

*Anexo 439: Ficha de Categorización CE09*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Comparación de la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca, 2014	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio UPN	
OBJETIVO:	Comparar la resistencia de adoquines de concreto y otros elaborados con vidrio reciclado.	CE09
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se obtuvieron resultados de resistencia a la compresión por porcentaje de vidrio que se empleó entre ellos está 5%, 10%, 15%, 25% y 30% resultando 342.42, 362.86, 377.94, 384.93 y 389.26 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia y 33.58, 35.58, 37.06, 37.75 y 38.17 en Mpa respectivamente.</p> <p>Además, se obtuvo resultados de porcentaje de absorción para los diferentes porcentajes entre ellos está 5%, 10%, 15%, 25% y 30% del agregado grueso resultando 4.14, 3.40, 3.78, 4.07 y 3.78 % respectivamente.</p>		

*Anexo 7044: Ficha de Categorización CE10*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Concreto Hidráulico Modificado con Vidrio Molido	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Unipiloto	
OBJETIVO:	Determinar el porcentaje óptimo de vidrio molido de ¼" de pulgada reemplazando cantidades de cemento, que se debe incluir en el diseño de mezcla para la elaboración de resistencias 17,5 Mpa, 21,0 Mpa, 24,5 Mpa y 28,0 Mpa. sometidos a ensayos de resistencia.	CE10
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se obtuvieron resultado del ensayo de compresión para concreto de 3000 psi con 1" de gravilla a diferentes porcentajes de vidrio molido que son 0%, 15% y 20% del agregado grueso obteniendo: 3315.67, 2554.16 y 2258.69 en psi, y 23.21, 17.88 y 15.81 en Mpa.</p> <p>Se obtuvieron resultado del ensayo de compresión para concreto de 3000 psi con 3/4" de gravilla a diferentes porcentajes de vidrio molido que son 0%, 15% y 20% del agregado grueso obteniendo: 3706.56, 2671.86 y 2130.64 en psi, y 25.95, 18.70 y 14.91 en Mpa.</p>		

*Anexo 7145: Ficha de Categorización CE11*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Viabilidad del uso de vidrio sodocálcico molido como sustituto del agregado natural en morteros	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Depósito de Instigación Universidad de Sevilla	
OBJETIVO:	Comprobar la viabilidad de un mortero con vidrio presente en residuos sólidos urbanos	CE11
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Ensayo de flexión para las muestras de 0%, 25%, 50% y 75% de vidrio molido los resultados fueron de 0.59, 0.63, 0.58 y 0.58 N/mm<sup>2</sup> a los 7 días. Para los 28 días es de 0.99, 0.89, 0.94 y 0.84 N/mm<sup>2</sup> respectivamente para los porcentajes antes mencionados y el porcentaje representa al reemplazante de arena.</p> <p>Las probetas sometidas a compresión con 0%, 25%, 50% y 75% de vidrio molido los datos obtenidos son de 13.09, 12.62, 12.71 y 10.5 N/mm<sup>2</sup> a los 7 días. Para los 28 días los datos fueron 19.16, 18.3, 18.89 y 17.06 N/mm<sup>2</sup> para los porcentajes antes mencionados y el porcentaje representa al reemplazante de arena.</p>		

*Anexo 72: Ficha de Categorización CE12*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Some Progress on smart transparent concrete	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	-	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	CE12
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p><b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó el ensayo a la resistencia de la compresión con los diferentes porcentajes de fibra óptica 0%, 3.14%, 3.80% y 4.52% obtenido una resistencia promedio de 201.8 KN, 201.0, 195.7 Y 182.2 respectivamente</li> </ul> <p><b>VENTAJAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los techos de concreto translucido ayudaría a reducir una gran cantidad de energía y costos de iluminación durante el día.</li> <li>• La luz solar natural es la mejor fuente de luz, que en realidad es gratuita.</li> <li>• Para edificios ecológicos; este concreto translúcido es una muy buena ventaja para ellos, además que la fibra óptica funciona como aislante térmico, efectiva para países fríos y reduciendo así energía.</li> </ul>		

*Anexo 463: Ficha de Categorización CE13*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Construcción y análisis de bloques de morteros translúcidos	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Academico	
OBJETIVO:	-	CE13
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Articulo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
Se realizaron los respectivos ensayos a la resistencia de compresión y se obtuvieron resultados para la edad de 28 días de probetas con fibra óptica y sin fibra óptica, obteniendo 22.65 Mpa y 18.42 Mpa respectivamente.		

*Anexo 474: Ficha de Categorización CE14*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Desarrollar un concreto de origen polimérico adaptado a la industria de la construcción nacional	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Biblioteca Ucab	
OBJETIVO:	Desarrollar la formulación de un concreto de origen polimérico adaptado a la industria de la construcción nacional	CE14
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS	<p>Se evaluó la translucidez de las probetas realizadas con resina únicamente (CP) se obtuvo 804.68 lux de transmitancia</p> <p>Se evaluó la translucidez de las probetas realizadas con cemento Blanco (CB) para los diferentes porcentajes de 10%, 12.5% y 15% obteniendo 0 lux de transmitancia.</p> <p>Se evaluó la translucidez de las probetas realizadas con Arena Sílice (S) para los diferentes porcentajes de 10%, 12.5% y 15% obteniendo 16.7, 10 y 6 lux de transmitancia.</p> <p>Se evaluó la translucidez de las probetas realizadas con Cemento Blanco y Arena Sílice (CB + S) para los diferentes porcentajes de 10%, 12.5% y 15% obteniendo 0 lux de transmitancia.</p> <p>Se realizaron la tensión axial a los dos tipos de diferentes cementos; obteniendo con el cemento gris las diferentes edades de 1, 3, 7 y 28 días obteniendo 54.18, 112.08, 159.95 y 189.92 kg. f/cm<sup>2</sup> de tensión respectivamente y con el cemento blanco se evaluaron en las diferentes edades de 7, 14 y 28 días obteniendo 180.84, 237.68, 314.81 kg. f/cm<sup>2</sup> de tensión respectivamente.</p> <p>Se realizaron la tensión axial con las probetas realizadas con Arena Sílice (S) con los diferentes porcentajes que son 10, 12.5 y 15% obteniendo 291.35, 419.97 y 276.08 kg. f/cm<sup>2</sup> respectivamente.</p> <p>Se realizaron la tensión axial con las probetas realizadas con Cemento Blanco (CB) con los diferentes porcentajes que son 10, 12.5 y 15% obteniendo 215.51, 202.15 y 340.61 Kg. f/cm<sup>2</sup> respectivamente.</p> <p>Se realizaron la tensión axial con las probetas realizadas con Cemento Blanco y Arena Sílice (CB + S) con los diferentes porcentajes que son 10, 12.5 y 15% obteniendo 319.65, 561.90 y 316.06 Kg. f/cm<sup>2</sup> respectivamente.</p> <p>Se realizaron la tensión axial con las probetas realizadas con Fibra de Poliestireno y Arena Sílice (FP + S) con los diferentes porcentajes que son 10, 12.5 y 15% obteniendo 251.98, 284.77 y 369.06 Kg. f/cm<sup>2</sup> respectivamente.</p>	

*Anexo 75: Ficha de Categorización CE15*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Desenvolvimento de blocos translúcidos para utilização na construção civil	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Revista Unisinos	
OBJETIVO:	-	CE15
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión de mortero con fibra óptica con los diferentes porcentajes 2%, 3% y 4% obteniendo 52.4, 56.3 y 46.3 Mpa.</p> <p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión de bloque con fibra óptica con los diferentes porcentajes 2%, 3% y 4% obteniendo 51.6, 61.5 y 54.7 Mpa.</p> <p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión de prisma con fibra óptica con los diferentes porcentajes 2%, 3% y 4% obteniendo 39.5, 37.4 y 39.4 Mpa.</p> <p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la flexión de bloque con fibra óptica con los diferentes porcentajes 2%, 3% y 4% obteniendo 3.799, 3.638 y 2.863 Mpa.</p> <p>Se realizo el ensayo de absorción de capilaridad a 60 °C con 168 horas, al bloque con fibra óptica en sus porcentajes de 2%, 3% y 4% obteniendo a los 10 minutos 0.03125, 0.04375 y 0.05625 g/cm<sup>2</sup> y a los 90 minutos 0.09375, 0.1 y 0.1375 g/cm<sup>2</sup>.</p>		

*Anexo 486: Ficha de Categorización CE16*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Study on mechanical propertiees of light transmitting concrete.	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Academico	
OBJETIVO:	Estudiar las propiedades mecanicas del concreto translúcido	CE16
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<b>VENTAJAS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La translucidez y el volumen de la fibra óptica es proporcional. Teniendo un buen punto de vista estética y por aspectos arquitectónicos.</li> <li>• Tiene una utilización para llegar con la intensidad adecuada a lugares donde la luz no puede penetrar, además de llevar la misma cantidad de luz a través de un ladrillo sin importar su grosor.</li> <li>• Es un claro ejemplo de tecnología transformada en arte creando una solución ecológica que reduce al mínimo el consumo de energía.</li> </ul>		

*Anexo 77: Ficha de Categorización CE17*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Dialnet	
OBJETIVO:	Creación de un concreto no estructural modificado con metacaolín y que cuenta con características de translucidez, mediante la adición de vidrio reciclado y fibra óptica.	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	CE17
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días de concreto sin fibra óptica resultando 18.41 Mpa y con concreto con fibra óptica resultado 14.73 Mpa reduciéndose en un 20% la resistencia</p> <p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la flexión a los 28 días de concreto sin fibra óptica resultando 3.83 Mpa y con concreto con fibra óptica resultado 3.28 Mpa reduciéndose en un 14.36% la resistencia.</p> <p>Se realizaron los ensayos de resistencia a la tracción a los 28 días de concreto sin fibra óptica resultando 1.22 Mpa y con concreto con fibra óptica resultado 1.05 Mpa obteniendo un 14% menor resultado.</p> <p>Se realizó el ensayo de transmitida con diferentes tipos de luz, con la luz roja se obtuvo 0.51 Lux, con la luz verde se obtuvo 0.47 Lux y con la luz solar se obtuvo 0.45 Lux; obteniendo valores menores a 1%.</p>		

*Anexo 78: Ficha de Categorización CE18*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Institucional UNA - PUNO	
OBJETIVO:	Evaluar la resistencia a la compresión del concreto normal $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con incorporación de fibras de vidrio y costo de producción.	CE18
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se obtuvieron los resultados al realizar el análisis de resistencia a la compresión a los 7 días de edad de acuerdo a los siguientes porcentajes 0%, 0.025%, 0.07% y 0.125% obteniendo 140.03, 149.38, 143.16 y 141.84 <math>\text{Kg/cm}^2</math>.</p> <p>Se obtuvieron los resultados al realizar el análisis de resistencia a la compresión a los 14 días de edad de acuerdo a los siguientes porcentajes 0%, 0.025%, 0.07% y 0.125% obteniendo 184, 196.41, 188.38 y 186.27 <math>\text{Kg/cm}^2</math>.</p> <p>Se obtuvieron los resultados al realizar el análisis de resistencia a la compresión a los 28 días de edad de acuerdo a los siguientes porcentajes 0%, 0.025%, 0.07% y 0.125% obteniendo 214.89, 229.17, 219.75 y 217.60 <math>\text{Kg/cm}^2</math>.</p>		

*Anexo 79: Ficha de Categorización CE19*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Estudio de las materias primas de carácter polimérico para su aplicación al hormigón translúcido	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Riunet Upv	
OBJETIVO:	Estudio y diseño de los hormigones transparentes, partiendo del modelo de hormigón desarrollado por los estudiantes de ingeniería civil Joel Sosa Gutiérrez y Sergio Omar Galván Cáceres.	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	CE19
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se obtuvo la resistencia de compresión de los diferentes bloques expresados con los siguientes códigos: MP-04A, MP-03A, MP-02A Y MP-05, obteniendo 51.85, 78.03, 50.89 y 120.43 Mpa respectivamente.</p> <p>Se obtuvo la resistencia a la flexión de los diferentes bloques expresados con los siguientes códigos: MP-04A, MP-03A, MP-02A Y MP-05, obteniendo 12.08, 14.95, 11.68 y 24.89 Mpa respectivamente.</p> <p>Se obtuvo translucidez de los diferentes bloques expresados con el siguiente código "MP-04A" con tres tipos diferentes de luces A, B y C, obteniendo en el lado de conducción 520, 495 y 490 Lux y por el lado del receptor 241, 274 y 245 respectivamente. Es así como también se obtuvo como porcentaje de translucidez en A 46.35%, en B 55.35% y en C 50%.</p> <p>Se obtuvo translucidez de los diferentes bloques expresados con el siguiente código "MP-03A" con tres tipos diferentes de luces A, B y C, obteniendo en el lado de conducción 548, 532 y 525 Lux y por el lado del receptor 0, 0 y 0 respectivamente. Es así como también se obtuvo como porcentaje de translucidez en A 0%, en B 0% y en C 0%.</p> <p>Se obtuvo translucidez de los diferentes bloques expresados con el siguiente código "MP-02A" con tres tipos diferentes de luces A, B y C, obteniendo en el lado de conducción 557, 528 y 510 Lux y por el lado del receptor 0, 0 y 0 respectivamente. Es así como también se obtuvo como porcentaje de translucidez en A 0%, en B 0% y en C 0%.</p> <p>Se obtuvo translucidez de los diferentes bloques expresados con el siguiente código "MP-05" con tres tipos diferentes de luces A, B y C, obteniendo en el lado de conducción 570, 530 y 562 Lux y por el lado del receptor 513, 516 y 519 respectivamente. Es así como también se obtuvo como porcentaje de translucidez en A 90%, en B 97.36% y en C 92.35%.</p>		

*Anexo 80: Ficha de Categorización CE20*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Variación de las propiedades elásticas del concreto translúcido elaborado a partir de un acrílico (poli epóxido) comparadas con el concreto convencional de 3000 PSI	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio de Universidad La Gran Colombia	
OBJETIVO:	Comparar las propiedades elásticas de un concreto translúcido con las de un concreto tradicional de 3000 PSI	CE20
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS	<p>La absorción en el agregado grueso y fino son 1.78% y 2.04% respectivamente.</p> <p>El promedio de cuatro probetas del ensayo de resistencia a compresión es de 3068.2 psi a los 7 días de edad. Los resultados a los 14 días de edad son de 3669.7 psi. Y para los 28 días es de 4635.9 psi, todas las probetas cuentan con porcentaje de 35% de vidrio.</p> <p>Para concreto convencional de 3000 psi la resistencia a la compresión es de 2214.4, 2565.1 y 3163.3 psi para los 7, 14 y 28 días respectivamente.</p>	

*Anexo 81: Ficha de Categorización CE21*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	"Análisis de Propiedades Mecánicas de hormigón translucido con diferentes porcentajes de Fibra Óptica para uso en elementos estructurales"	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Analizar las propiedades mecánicas del hormigón translúcido usando diferentes porcentajes de fibra óptica para su uso en elementos estructurales	E21
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<b>ENSAYO DE COMPRESIÓN:</b>		
Las probetas usan fibra óptica reemplazando el área total, para 3% su resistencia a la compresión es de 164.577, 237.406 y 281.090 kg/cm <sup>2</sup> para los 7, 14 y 21 días respectivamente, para 4% su resistencia a la compresión es de 172.425, 244.096 y 324.197 kg/cm <sup>2</sup> para los 7, 14 y 21 días respectivamente y por último para 5% su resistencia a la compresión es de 172.333, 242.820 y 305.567 kg/cm <sup>2</sup> para los 7, 14 y 21 días respectivamente.		
<b>ENSAYO DE FLEXIÓN:</b>		
Las probetas usan fibra óptica reemplazando el área total, para 4% su resistencia a la compresión es de 18,103, 26.869 y 37.908 kg/cm <sup>2</sup> para los 7, 14 y 21 días respectivamente.		

*Anexo 82: Ficha de Categorización CE22*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Evaluación de características físicas y mecánicas de una base estabilizada con cemento modificada con vidrio templado	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Academico	
OBJETIVO:	Evaluar las características físicas y mecánicas de una mezcla de suelo-cemento-vidrio templado con miras a establecer una comparación con la mezcla convencional.	CE22
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
En esta tesis se evaluó la resistencia a la compresión de bloques con diferentes porcentajes de vidrio de 5%, 10% y 15%, obteniendo 2.1, 2.88 y 2.97 Mpa respectivamente.		

*Anexo 83: Ficha de Categorización CE23*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Evaluación de la iluminación híbrida mediante el empleo de paneles de concreto liviano translúcido como tabiquería.	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio La Molina	
OBJETIVO:	Evaluar el aporte de luz, en porcentaje y en unidades de luz mediante la iluminación híbrida a través de paneles de concreto translúcido.	CE23
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS	<p>Se realizó la resistencia a la compresión de concretos con distintos porcentajes de fibra óptica de 1%, 2% y 3% obteniendo como resultado 69.49, 61.57 y 53.21 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p>Se realizó el ensayo de translucidez de concretos con distintos porcentajes de fibra óptica de 1%, 2% y 3% obteniendo como resultado 4.09, 4.51 y 6.89 lux respectivamente y calculando un porcentaje de translucidez de 0.097%, 0.103% y 0.165% respectivamente.</p>	

*Anexo 84: Ficha de Categorización CE24*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Evaluación del comportamiento mecánico de mezclas de concreto empleando diferentes proporciones de vidrio reciclado y triturado como sustituto de la arena	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Universidad Pontificia Bolivariana	
OBJETIVO:	Evaluar el comportamiento mecánico de mezclas de concreto empleando diferentes proporciones de vidrio reciclado y triturado como sustituto de la arena	CE24
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>La absorción y peso específico para agregado grueso es 1.1% y 2.42 g/cm<sup>3</sup> respectivamente. La absorción y peso específico para agregado fino es 1.42% y 2.44 g/cm<sup>3</sup> respectivamente. Y la absorción y peso específico para el vidrio es de 0.2% y 2.99 g/cm<sup>3</sup> respectivamente.</p> <p>Los ensayos de compresión a los 7 días bajo la NTC 673 para concreto convencional es de 14.89 Mpa. Para las probetas de concreto más 10% de vidrio es de 13.64 Mpa. Para las probetas de concreto más 15% de vidrio es de 15.51 Mpa. Y para las probetas de concreto más 20% de vidrio es de 13.44 Mpa, aproximadamente para todos los resultados. El vidrio es reemplazante del agregado fino.</p> <p>Los ensayos de compresión a los 14 días para concreto convencional es de 15.57 Mpa. Para las probetas de concreto más 10% de vidrio es de 15.86 Mpa. Para las probetas de concreto más 15% de vidrio es de 17.71 Mpa. Y para las probetas de concreto más 20% de vidrio es de 15.83 Mpa, aproximadamente.</p> <p>Finalmente, los ensayos de compresión a los 28 días para el concreto convencional es de 21.11 Mpa. Para las probetas de concreto más 10% de vidrio es de 18.55 Mpa. Para las probetas de concreto más 15% de vidrio es de 22.53 Mpa. Y para las probetas de concreto más 20% de vidrio es de 18.78 Mpa, aproximadamente.</p>		

*Anexo 495: Ficha de Categorización CE25*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Experimental study of LiTraCon	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:		
OBJETIVO:	Proyectar un tipo especial de hormigón con propiedades de transmisión de luz, estudiar sus características y desarrollar un material funcional que no solo ahorre energía, sino que dé un acabado artístico.	CE25
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
Se obtuvieron resultados del ensayo de resistencia a la compresión analizando según sus edades en 7, 14 y 28 días obteniendo una resistencia de compresión de 14.8, 21 y 25 N/mm <sup>2</sup> y una resistencia de flexión de 3, 3.8 y 4 N/mm <sup>2</sup> respectivamente.		

*Anexo 506: Ficha de Categorización CE26*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Experimental Study on Light Transmitting Concrete	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	El objetivo de este proyecto es realizar bloques de hormigón transparentes mediante el uso de fibras ópticas.	
OBJETIVO:	Artículo Científico	CE26
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Experimental	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:		
RESULTADOS		
<p>Se realizó la resistencia a la compresión a la edad de 3 días para concretos con distintos porcentajes de fibra óptica de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% obteniendo como resultado 17.77, 17.20, 16.48, 15.91 y 15.33 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>Se realizó la resistencia a la compresión a la edad de 7 días para concretos con distintos porcentajes de fibra óptica de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% obteniendo como resultado 20.44, 19.91, 18.93, 18.40 y 17.86 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>Se realizó la resistencia a la compresión a la edad de 28 días para concretos con distintos porcentajes de fibra óptica de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% obteniendo como resultado 27.6, 26.3, 25.5, 25.28 y 24.15 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>Se realizó el ensayo translucidez, hallando el porcentaje de translucidez para concretos con distintos porcentajes de fibra óptica de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% obteniendo como resultado 8.83%, 19.17%, 34.96%, 45.3% y 55.45%.</p>		

*Anexo 87: Ficha de Categorización CE27*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Experimental Study on Light Transparency of Concrete by Using Optical Fiber	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:		
OBJETIVO:	Se estudia el uso de la fibra óptica y su resistencia junto con su transparencia.	CE27
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se realizó el ensayo de translucidez para concreto con diferentes porcentajes de fibra óptica como 1%, 2%, 3% y 4% obtenido como resultado de porcentaje de transmisividad de Lux 3.3%, 7.6%, 10.4% y 13.1% respectivamente.</p> <p>Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión para concreto con diferentes porcentajes de fibra óptica como 1%, 2%, 3% y 4% obtenido como resultado de 22.5, 22, 21.8 y 21 N/mm<sup>2</sup> respectivamente.</p>		

*Anexo 88: Ficha de Categorización CE28*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Hormigón Translúcido	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:		
OBJETIVO:	Estudiar las posibilidades de la elaboración de hormigón translúcido con materiales disponibles en el país.	CE28
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión para concreto sin fibra óptica para las distintas edades 7, 28 y 56 días obtenido como resultado de 56.89, 70.09 y 83.86 Mpa. respectivamente.</p> <p>Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión para concreto con 5% de fibra óptica para las distintas edades 7, 28 y 56 días obtenido como resultado de 45.37, 63.84 y 72.96 Mpa respectivamente.</p> <p>Se realizó el ensayo de resistencia a la flexión para concreto con 5% de fibra óptica para la edad de 28 días obtenido como resultado 7.11 Mpa y para para concreto sin fibra óptica da como resultado 14.61 Mpa.</p>		

*Anexo 89: Ficha de Categorización CE29*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
<b>TÍTULO:</b>	Influencia del concreto translúcido en el confort Lumínico de un polideportivo vertical en La Esperanza, Trujillo.	<b>CODIGO DE FICHA</b>
<b>BASE DE DATOS:</b>		
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer de qué manera la aplicación del concreto translúcido influye en las estrategias que condicionan el confort lumínico de un polideportivo vertical en el distrito La Esperanza, Trujillo	<b>CE29</b>
<b>TIPO DE DOCUMENTACIÓN:</b>	Tesis	
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Experimental	
<b>RESULTADOS</b>		
<p>Criterio del uso de las propiedades lumínicas: El panel de concreto translúcido Litracon usado en el pabellón tiene un nivel de transmitancia relativamente bajo (30%), respecto a la reflectancia del material, parte de la luz que incide en el panel es reflejada hacia el exterior, controlando la intensidad que ingresa al espacio, interiormente se plantean estrategias que permiten mejorar la percepción lumínica mediante el uso de materiales con niveles de reflectancia adecuado.</p> <p>Estrategias de captación de luz natural: El uso de elementos de captación de luz natural se evidencia en el muro cortina superior e inferior de la fachada, de estos dos elementos, solo el de vidrio capta iluminación natural, el de concreto translúcido utiliza un sistema de retroiluminación que impide que sirva como elemento de captación.</p> <p>Se plantee el uso de las estrategias de captación, transmisión y distribución de la luz natural que condicionan el confort lumínico con diferentes materiales traslúcidos, siempre y cuando estos tengan propiedades lumínicas similares al concreto translúcido Litracon.</p>		

*Anexo 90: Ficha de Categorización CE30*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo 2018.	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:		
OBJETIVO:	Determinar la influencia del cuarzo como reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto.	CE30
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Se obtuvo las características del agregado grueso como su peso específico: 2.56, su peso específico SSS: 2.57, su peso específico aparente: 2.61, cuenta con una absorción de 0.66% y un porcentaje de humedad de 0.85%</p> <p>Se obtuvo las características del cuarzo que se utiliza como agregado grueso con su peso específico: 2.54, su peso específico SSS: 2.54, su peso específico aparente: 2.55, cuenta con una absorción de 0.19% y un porcentaje de humedad de 0.11%.</p> <p>Se obtuvo las características del agregado fino con su peso específico: 2.62, su peso específico SSS: 2.64, su peso específico aparente: 2.68, cuenta con una absorción de 0.73% y un porcentaje de humedad de 0.98%</p> <p>Se realizó la resistencia a la compresión a la edad de 7 días para concretos con distintos porcentajes de cuarzo de 0%, 25%, 50% y 100% obteniendo como resultado 153.6, 167.48, 123.23 y 104.26.</p> <p>Se realizó la resistencia a la compresión a la edad de 28 días para concretos con distintos porcentajes de cuarzo de 0%, 25%, 50% y 100% obteniendo como resultado 213.26, 242.82, 187.80 y 202.59.</p> <p>Se realizó la resistencia a la compresión a la edad de 56 días para concretos con distintos porcentajes de cuarzo de 0%, 25%, 50% y 100% obteniendo como resultado 267.27, 255.11, 215.16 y 214.88.</p> <p>Se realizó el ensayo de translucidez a las 9:00 a.m. para concretos con distintos porcentajes de cuarzo de 0%, 25%, 50% y 100% obteniendo como resultado 0.31, 0.32, 0.32 y 0.33 Lux respectivamente.</p> <p>Se realizó el ensayo de translucidez a la 1:00 p.m. para concretos con distintos porcentajes de cuarzo de 0%, 25%, 50% y 100% obteniendo como resultado 1.08, 1.11, 1.14 y 1.17 Lux respectivamente.</p> <p>Se realizó el ensayo de translucidez a las 5:00 p.m. para concretos con distintos porcentajes de cuarzo de 0%, 25%, 50% y 100% obteniendo como resultado 0.17, 0.17, 0.17 y 0.18 Lux respectivamente.</p>		

*Anexo 91: Ficha de Categorización CE31*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN	
<b>TÍTULO:</b> Uso de diferentes agregados finos y fibras en el concreto fabricado con cuarzo como agregado grueso <b>BASE DE DATOS:</b> Google Académico <b>OBJETIVO:</b> Determinar el efecto de los diferentes agregados finos tales como arena de sílice arena de Ottawa y cuarzo molido y diferentes fibras como fibra de vidrio y fibra de Nylon en la resistencia a la compresión y transmitancia óptica del concreto fabricado con cuarzo como agregado grueso.	<b>CODIGO DE FICHA</b>
<b>TIPO DE DOCUMENTACIÓN:</b> Tesis <b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Experimental <b>RESULTADOS</b>	<b>CE31</b>
<p>El porcentaje de absorción (%) de la arena de cuarzo, sílice, de Ottawa y de cuarzo es de 0.2, 0.98, 0.04 y 2.97% respectivamente.</p> <p>El diseño 1 contiene arena de cuarzo, cemento blanco tipo I, cuarzo como agregado grueso, agua y 3% fibra de vidrio. Resistencia a la compresión a los 28 días de 13MPa. Con transmitancia de 27.17%</p> <p>El diseño 2 contiene arena de cuarzo, cemento blanco tipo I, cuarzo como agregado grueso y agua. Resistencia a la compresión a los 28 días de 16.8MPa. Con transmitancia de 32.61%</p> <p>El diseño 4 contiene arena de cuarzo, cemento blanco tipo I, cuarzo como agregado grueso, agua y 3% fibra óptica. Resistencia a la compresión a los 28 días de 19MPa. Con transmitancia de 73.91%</p> <p>El diseño 5 contiene arena de sílice, cemento blanco tipo I, cuarzo como agregado grueso y agua. Resistencia a la compresión a los 28 días de 19.46MPa. Con transmitancia de 32.61%</p> <p>El diseño 10 contiene arena de Ottawa, cemento blanco tipo I, cuarzo como agregado grueso, agua y 3% fibra de nylon. Resistencia a la compresión a los 28 días de 17.1MPa. Con transmitancia de 32.61%</p>	

*Anexo 512: Ficha de Categorización CE32*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Hormigón transmisor de luz mediante fibra óptica	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Realizar un concreto parcialmente transparente mediante el uso de fibra óptica	CE32
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científica	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Los resultados de compresión (N/mm<sup>2</sup>) para las proporciones de 0%, 1%, 2%, 3%, 4% y 5% son de 34.96, 32.29, 31.28, 29.23, 28.01 y 26.38 respectivamente a los 7 días. Para los 28 días se tiene valores de 47.21, 43.75, 42.73, 40.71, 38.89 y 38.16 para los porcentajes antes mencionados.</p> <p>Para el ensayo de reflexión de la luz fueron tomados a las 9:00 horas, los resultados fueron 2.5%, 3.5%, 4.8%, 6.1% y 6.2% de translucidez para muestras de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% con fibra óptica respectivamente. Para las 13:00 horas los datos fueron 3.7%, 4.2%, 6.2%, 8.3% y 7.7% de translucidez para muestras de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% con fibra óptica respectivamente y para las 17:00 horas los resultados fueron 2.7%, 2.9%, 3.6%, 5.6% y 5.9% para muestras de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% con fibra óptica respectivamente. Finalmente, la radiación en lux de las probetas de 1%, 2%, 3%, 4% y 5% con fibra óptica son de 220, 258, 295, 321 y 375 respectivamente.</p>		

*Anexo 93: Ficha de Categorización CE33*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Concreto transmisor de luz	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Reducir la energía operativa explotando una gran cantidad de transmitancia y resistencia a la compresión de muestras de hormigón con hilos de fibra óptica	CE33
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>La resistencia a la compresión a los 7 días para las probetas de 0%, 2%, 3% y 4% con fibra óptica son de 15.08, 14.96, 14.88 y 14.04 Mpa respectivamente. Para los 28 días, las probetas de 0%, 2%, 3% y 4% con fibra óptica son de 24.15, 24.22, 24.13 y 24.03 Mpa respectivamente.</p> <p>Prueba de flexión a los 7 días para probetas de 0% y 5% son de 2.41 y 2.74 N/mm<sup>2</sup> respectivamente. Para los 28 días las probetas de 0% y 5% son de 3.73 y 4.06 N/mm<sup>2</sup> respectivamente, el porcentaje es reemplazante del peso total.</p>		

*Anexo 94: Ficha de Categorización CE34*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto con reemplazo de vidrio por agregado fino y fluorita por agregado grueso en diferentes porcentajes, Cajamarca 2017	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio de Universidad Privada del Norte	
OBJETIVO:	Comparar las propiedades físicas y la resistencia a compresión de ladrillos de concreto con reemplazo de vidrio por agregado fino y fluorita por agregado grueso en diferentes porcentajes	CE34
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Para la fluorita el contenido de humedad es de 0.13%, el peso específico de 2.07 gr/m<sup>3</sup> y absorción de 2.36%.</p> <p>La resistencia a la compresión promedio de entre 10 probetas para el concreto patrón es de 282.33 kg/cm<sup>2</sup>. Concreto más 25% de vidrio y fluorita reemplazante de agregado fino y grueso respectivamente es de 208.21 kg/cm<sup>2</sup>. Para las probetas de 50% de vidrio y fluorita es de 179.66 kg/cm<sup>2</sup>. Y para las probetas de 100% reemplazante de vidrio y fluorita es de 137.45 kg/cm<sup>2</sup>. Todos fueron ensayados a los 28 días.</p>		

*Anexo 95: Ficha de Categorización CE35*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio de Universidad Nacional de San Agustín	
OBJETIVO:	Determinar la influencia que tiene el vidrio reciclado molido y la cuarcita molida en el concreto, en reemplazo porcentual de 5 %, 10%, 15%, 20% y 25 % en peso del cemento estudiando su resistencia a compresión del concreto	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	CE35
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>El porcentaje de absorción, humedad y peso específico del agregado grueso es de 1.47%, 0.66% y 2.67 g/cm<sup>3</sup> respectivamente. Para el agregado fino la absorción, porcentaje de humedad y peso específico es de 3.02%, 0.49% y 2.55 g/cm<sup>3</sup> respectivamente.</p> <p>Las probetas que reemplazaron cemento por vidrio molido, dieron resultados promedio de ensayo de resistencia a compresión a los 7 días para porcentajes de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de 405, 360, 302, 285, 247 y 229 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Para los 14 días es de 478, 438, 385, 388, 314 y 287 kg/cm<sup>2</sup> para los porcentajes antes mencionados. Y para los 28 días es de 508, 510, 449, 443, 361 y 328 kg/cm<sup>2</sup> para los porcentajes antes mencionados. Por otro lado, el concreto patrón obtuvo resultados para los días 7, 14 y 28 de 405, 478 y 508 respectivamente.</p> <p>Las probetas que reemplazaron cemento por cuarcita molida, dieron resultados promedio de ensayo de resistencia a compresión a los 7 días para porcentajes de 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de 361, 350, 321, 266 y 237 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Para los 14 días es de 453, 403, 404, 333 y 294 kg/cm<sup>2</sup> para los porcentajes antes mencionados. Y para los 28 días es de 501, 465, 451, 390 y 347 kg/cm<sup>2</sup> para los porcentajes antes mencionados. Por otro lado, el concreto patrón obtuvo resultados para los días 7, 14 y 28 de 405, 478 y 508 respectivamente.</p> <p>La resistencia a la compresión de 56 días de edad para la probeta patrón, 5% reemplazante de cuarcita y 5% reemplazante de vidrio es de 485.87, 497.41 y 485.49 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.</p> <p>Ensayo de flexión para concreto patrón a los 28 días obtiene un valor promedio de 39.68 kg/cm<sup>2</sup>. Para 5% de vidrio por cemento obtiene un valor promedio de 34.68 kg/cm<sup>2</sup>. Y para 5% de cuarcita por cemento obtiene un valor promedio de 32.87 kg/cm<sup>2</sup>.</p>		

*Anexo 526: Ficha de Categorización CE36*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Translucent Concrete	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Academico	
OBJETIVO:	-	CE36
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p><b>VENTAJAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene buenas propiedades arquitectónicas.</li> <li>• Se puede reducir el consumo de energía, por lo que la casa puede usar menos luces.</li> </ul> <p><b>DESVENTAJAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estos hormigones son costosos debido a la fibra óptica por lo que es costosa.</li> <li>• La fundición de los bloques translúcidos es difícil, por lo que se necesita personal capacitado.</li> </ul>		

*Anexo 537: Ficha de Categorización CE37*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	An Experimental Investigation on Light Emitting Concrete –Translucent Concrete	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Estudio de hormigón emisor de luz mediante el uso de fibras ópticas	CE37
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Para 5% de fibra óptica se obtuvo 235.55 y 276.34 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 y 28 días respectivamente. Para 10% de fibra se obtuvo 245.75 y 287.56 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 y 28 días respectivamente. Y para 15% de fibra óptica resultó 231.48 y 257.99 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 y 28 días respectivamente.</p>		

*Anexo 548: Ficha de Categorización CE38*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Estudio exploratorio para la obtención de concreto translúcido	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Realizar un estudio exploratorio experimental para identificar las características y propiedades de tres modelos de concreto translúcido	CE38
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>En el ensayo de resistencia a la compresión la muestra de control obtuvo un promedio de 16.63 Mpa. Para la probeta con 5% de fibra óptica reemplazante del peso total obtuvo un promedio de 16.84 Mpa. Para el que tiene vidrio templado reemplazante en 30% y 70% del agregado grueso obtuvieron 10.69 Mpa y 16.67 Mpa respectivamente. Y para el que tiene aditivo Sikafloor 169 30% reemplazante del cemento obtuvo 7.74 Mpa, todas las rupturas fueron a los 28 días.</p> <p>Ensayo de flexión, el módulo de ruptura a los 28 días de las muestras con 5% de fibra óptica es de 1.83 Mpa aproximadamente. Para las probetas de 30% y 70% de vidrio templado es de 1.94 Mpa y 1.97 Mpa respectivamente. Y para las muestras con aditivo Sikafloor 169 en 30% reemplazante del cemento es de 1.25 Mpa.</p>		

*Anexo 559: Ficha de Categorización CE39*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
<b>TÍTULO:</b>	Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concretos	<b>CODIGO DE FICHA</b>
<b>BASE DE DATOS:</b>	Repositorio Tecnológico de Costa Rica	
<b>OBJETIVO:</b>	Evaluar el uso del vidrio plano desechado como parte del agregado fino para la realización de concretos y morteros de cemento para ser utilizado en el sector de la construcción.	
<b>TIPO DE DOCUMENTACIÓN:</b>	Tesis	<b>CE39</b>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Experimental	
<b>RESULTADOS</b>		
<p>La proporción establecida es de 50% de arena y 50% de vidrio para todas las muestras de diferente tipo de vidrio.</p> <p>En los ensayos de compresión con vidrio espejo es de 274, 417, 462 y 507 kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14, 28 y 56 días respectivamente, para morteros.</p> <p>En los ensayos de compresión con vidrio incoloro es de 283, 375, 410 y 455 kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14, 28 y 56 días respectivamente, para morteros.</p> <p>En los ensayos de compresión con vidrio reflectivo es de 286, 356, 440 y 444 kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14, 28 y 56 días respectivamente, para morteros.</p> <p>En los ensayos de compresión con vidrio espejo es de 181.18, 207.12, 307.2 y 363.22 kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14, 28 y 56 días respectivamente, para probetas.</p> <p>En los ensayos de compresión con vidrio incoloro es de 168.13, 233.64, 312.74 y 352.2 kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14, 28 y 56 días respectivamente, para probetas.</p> <p>En los ensayos de compresión con vidrio reflectivo es de 163.64, 225.82, 308.01 y 384.06 kg/cm<sup>2</sup> para 7, 14, 28 y 56 días respectivamente, para probetas.</p>		

*Anexo 10056: Ficha de Categorización CE40*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
<b>TÍTULO:</b>	Concreto Translúcido	<b>CODIGO DE FICHA</b>
<b>BASE DE DATOS:</b>	Google Académico	
<b>OBJETIVO:</b>	Proyectar un tipo especial de hormigón con propiedades de transmisión de luz, estudiar sus características y desarrollar un material funcional que no solo ahorre energía, sino que dé un acabado artístico.	<b>CE40</b>
<b>TIPO DE DOCUMENTACIÓN:</b>	Artículo Científica	
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Experimental	
<b>RESULTADOS</b>		
<p>Los ventajas que se logran con este producto, es que se puede usar para muros divisorios y/o tabiquería. Posee muy buenas propiedades arquitectónicas y vista estética. Ayuda a consumir menos energía eléctrica, favoreciendo al medio ambiente.</p> <p>Como desventaja se tiene que, para instalar este muro se necesita de mano de obra calificado debido que un nuevo material que pocos conocen. Pero, la principal desventaja es que elaborar este producto es muy costo, por la adición de fibra óptica.</p>		

*Anexo 10157: Ficha de Categorización CE41*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
<b>TÍTULO:</b>	Transmitancia de luz y resistencia a la compresión del concreto translúcido con vidrio como sustituto del agregado grueso para su uso como unidad de albañilería.	<b>CODIGO DE FICHA</b>
<b>BASE DE DATOS:</b>	Repositorio de Universidad Nacional de Cajamarca	
<b>OBJETIVO:</b>	Determinar la influencia del vidrio como sustituto del agregado grueso en la resistencia a la compresión y la transmitancia de luz del concreto translúcido.	
<b>TIPO DE DOCUMENTACIÓN:</b>	Tesis	E41
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>	Experimental	
<b>RESULTADOS</b>		
<p>La resistencia a la compresión a los 7 días con un porcentaje de 14.4% de vidrio fue de 285.77 kg/cm<sup>2</sup>, con un porcentaje de 18% se obtuvo una resistencia de 256.91 kg/cm<sup>2</sup> y 213.95 kg/cm<sup>2</sup> para el de 21.6% de vidrio.</p> <p>La probeta con 21.6% de vidrio presenta un promedio de 6.15% de translucidez y la probeta de 14.4% de vidrio presenta un promedio de 5.08% de translucidez</p>		

*Anexo 582: Ficha de Categorización CE42*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Light Transmitting Concrete- A New Innovation	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Investigar la efectividad del concreto transparente utilizando fibra óptica en el hormigón	CE42
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No Experimental	
RESULTADOS		
<p>Ventajas: puede usar en restaurantes, clubes y establecimientos para revelar el número de personas y poder contabilizar. Otro beneficio es ser usado en paredes exteriores en escaleras</p> <p>Desventajas: es un material de precisión y se debe seguir el procedimiento correcto. El costo de este material es elevado, debido a que la técnica apenas se está empleando.</p>		

*Anexo 103: Ficha de Categorización CE43*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Optical Fibres in the Modeling of Translucent Concrete Blocks	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Academico	
OBJETIVO:	Estudiar el modelado de tales bloques de hormigón translúcidos o transparentes y su uso y también las ventajas que aporta en el campo de la construcción inteligente.	CE43
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No experimental	
RESULTADOS		
<p>La luz solar natural es la mejor fuente de luz, que en realidad es gratuita. Con paredes de hormigón translúcido en una habitación, se iluminaría con luz natural. Es un requisito para edificios verdes. Por lo tanto, es una muy buena ventaja para ellos.</p> <p>Estas fibras ópticas también funcionan como aislantes térmicos, por lo que serán muy efectivas en países fríos, reduciendo así la energía y ahorrando mucho dinero en ambos casos.</p> <p>Como se mencionó anteriormente, el concreto translúcido puede ayudar a agregar una gran cantidad de seguridad y supervisión en lugares como escuelas, museos y prisiones, etc., donde se ve la presencia de las personas y sus acciones, pero no toda su imagen, de este modo protegiendo también su privacidad.</p>		

*Anexo 104: Ficha de Categorización CE44*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Application of transparent concrete in construction world.	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Research Papers	
OBJETIVO:	Analizar la tecticidad con durabilidad es el requisito principal para cualquier elemento estructural en el hormigón transparente.	CE44
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No experimental	
RESULTADOS	El uso del concreto que transmite luz puede reducir la contaminación y también da una mejor apariencia a las estructuras, proporciona la misma resistencia con más luz natural y durabilidad. Mediante el uso de fibras ópticas de plástico, la transmisión de luz puede disminuir, pero se vuelve más barata para que pueda ser utilizada por toda clase de personas y puede usarse ampliamente.	

*Anexo 105: Ficha de Categorización CE45*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Concreto Translúcido Com Adição de Fibras Óptica	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Prsentar un estudio teorico del Hormigon Traslucido y sus propiedades.	CE45
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Cientifico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS:		
<p>El ensayo a Resistencia de Compresión para 7, 14 y 18 dias resultó 8.5, 10.8 y 11.26 MPa</p> <p>El ensayo de translucidez que se obtuvo para fibras ópticas poliméricas a las 12:00p.m. y 4:00pm es 387 y 339 Lux. Y para prototipos con fibra de vidrio a las 12:00p.m. y 4:00pm es 71 y 51 Lux.</p>		

*Anexo 106: Ficha de Categorización CE46*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	An experimental study on light transmitting concrete	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Producir hormigón transmisor de luz mediante fibras ópticas plásticas	CE46
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>Las probetas usan fibra óptica reemplazando el peso total, para 10% su resistencia a la compresión es de 131.54 y 204.96 kg/cm<sup>2</sup> para los 7 y 28 días respectivamente. Para 15% su resistencia a la compresión es de 136.13 y 214.45 kg/cm<sup>2</sup> para los 7 y 28 días respectivamente.</p>		

*Anexo 107: Ficha de Categorización CE47*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Litracon: A state of the art review	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	-	
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo científico	CE47
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No experimental	
RESULTADOS		
<p>Aplicaciones: Los bloques son adecuados para muros interiores, fachas, paredes divisorias y techos. Se pueden llegar a usar en restaurantes, clubes, colegios, prisiones, etc.</p> <p>Ventajas: Consumo de energía reducida. El concreto es un buen aislante térmico, por lo que es más efectivo en regiones más frías. Agrega un acuerdo de seguridad y supervisión en lugares como escuelas, prisiones, etc. Donde se logra ver la silueta de la persona, pero no se puede identificar así protegiendo su privacidad. Es arquitectónicamente atractiva.</p> <p>Desventajas: La principal desventaja es que el concreto translúcido resulta muy costoso. Requiere de mano de obra calificada para la instalación de fibra óptica.</p>		

*Anexo 108: Ficha de Categorización CE48*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Diseño de hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Repositorio Digital de Universidad Central del Ecuador	
OBJETIVO:	Diseñar un hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada de resistencia a la compresión de 21 Mpa.	E48
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Tesis	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>La resistencia promedio a la compresión de las probetas con 3% de fibra óptica a los 7, 14 y 28 días son de 14.99, 19.2 y 23.51 Mpa respectivamente.</p> <p>La resistencia promedio a la compresión de las probetas con 5% de fibra óptica a los 7, 14 y 28 días son de 12.19, 17.08 y 22.19 Mpa respectivamente.</p> <p>La resistencia promedio a la compresión de las probetas con 7% de fibra óptica a los 7, 14 y 28 días son de 10.11, 15.49 y 18.64 Mpa respectivamente.</p> <p>El promedio de transmitancia de luz para las probetas de 3%, 5% y 7% son de 2.5%, 4.5% y 6.9%</p> <p>El precio del hormigón translúcido llega a costar el doble que del concreto convencional.</p>		

*Anexo 109: Ficha de Categorización CE49*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Transparent Concrete: An Evolution Towards Better India	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	-	CE49
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	Experimental	
RESULTADOS		
<p>La gravedad específica es de 2.7 y el porcentaje de absorción es de 1.1% para el agregado fino. Para el agregado grueso la gravedad específica y el porcentaje de humedad son de 2.6 y 0.4% respectivamente.</p> <p>Ventajas: Se genera un ahorro de energía, es buena estéticamente y puede usarse en lugares fríos porque transmite calor con la luz solar.</p> <p>Desventajas: es muy costoso debido a las fibras ópticas y es difícil la trabajabilidad porque se necesita personal especializado.</p>		

*Anexo 110: Ficha de Categorización CE50*

HOJA DE FICHA DE CATEGORIZACIÓN		
TÍTULO:	Concreto translúcido - Luz natural para ambientes fechados	CODIGO DE FICHA
BASE DE DATOS:	Google Académico	
OBJETIVO:	Mostrar las características del concreto translúcido, ventajas y desventajas; y sus aplicaciones en Brasil y en todo el mundo.	CE50
TIPO DE DOCUMENTACIÓN:	Artículo Científico	
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	No Experimental	
RESULTADOS		
<p>Ventajas:</p> <p>La principal ventaja es que transmite luz, haciendo un mejor uso de la luz solar y reduciendo el consumo energético.</p> <p>Más impermeable debido a las fibras ópticas; es decir, tiene poca absorción de agua.</p> <p>Menor peso en comparación de un concreto convencional.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Es muy costoso, debido a que es un producto nuevo en el mercado y su fabricación es alto.</p> <p>Se hace costoso por la mano de obra especializada.</p>		