



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Arquitecto

AUTOR:

Leon Melchor, Renato Alexander (orcid.org/0000-0001-6717-7458)

ASESORA:

Mg. Casanova Pita, Roxana Elizabeth (orcid.org/0000-0003-2981-3470)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Lo dedico principalmente a Dios y a mi familia, por haberme dado la fuerza necesaria e impulsarme a cumplir cada una de mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme, a mis padres por su apoyo constante y a la Mg. Roxana Casanova por su asesoramiento en este trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CASANOVA PITA ROXANA ELIZABETH, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate,2023", cuyo autor es LEON MELCHOR RENATO ALEXANDER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 7%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 11 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CASANOVA PITA ROXANA ELIZABETH DNI: 46129532 ORCID: 0000-0003-2981-3470	Firmado electrónicamente por: RCASANOVAP20 el 13-12-2023 22:19:04

Código documento Trilce: TRI - 0692791

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LEON MELCHOR RENATO ALEXANDER estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate,2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
RENATO ALEXANDER LEON MELCHOR DNI: 75505341 ORCID: 0000-0001-6717-7458	Firmado electrónicamente por: RALEONL el 11-12- 2023 12:56:02

Código documento Trilce: TRI - 0692789

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE GRÁFICOS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. METODOLOGÍA.....	42
3.1 Tipo y diseño de investigación	42
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización	42
3.3. Escenario de estudio.....	44
3.4. Participantes	51
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.6. Procedimiento	53
3.7. Rigor Científico.....	54
3.8. Método de análisis de datos.....	54
3.9. Aspectos éticos	55
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
V. CONCLUSIONES	110

VI. RECOMENDACIONES	114
REFERENCIAS.....	124
ANEXOS.....	136

Anexo 1. Matriz de consistencia y categoría

Anexo 2. Formatos de los instrumentos

Anexo 3. Instrumentos aplicados

Anexo 4. Validación de instrumentos

Anexo 5. Consentimientos de las entrevistas

Anexo 6. Elementos fotográficos de los entrevistados(as)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de investigación	43
Tabla 2. Categorías y subcategorías de investigación	43
Tabla 3. Instrumentos en base a mis subcategorías	52
Tabla 4. Uso de instrumentos y procedimiento para la recolección de datos	53
Tabla 5. Utilización de instrumento y detalle del análisis de datos	55
Tabla 6. Instrumento con la ficha de contenido de la subcategoría materiales fotocatalíticos	58
Tabla 7. Instrumento de ficha de contenido de la subcategoría función fotocatalítica	64
Tabla 8. Instrumentos de la ficha de contenido tipos de edificaciones	67
Tabla 9. Instrumentos con la ficha de contenido de sistemas constructivos	73
Tabla 10. Instrumentos de la ficha de contenido de elementos contaminantes del aire	79
Tabla 11. Instrumentos de ficha de contenido de tipos de tecnología	85
Tabla 12. Instrumentos con la ficha de contenido de efecto fotocatalítico	92

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Clima de los meses del Distrito	46
Gráfico 2. Temperatura de Ate	46
Gráfico 3. Precipitaciones del Distrito de Ate	47
Gráfico 4. Viento de Ate	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Iglesia Dives in Misericordia – Roma, Italia.....	3
Figura 2. Ecobarrio La Rosilla – Madrid.....	4
Figura 3. Mural ecológico purifica el aire en Miraflores.....	5
Figura 4. Proyecto de la Rosilla – Madrid, España.....	19
Figura 5. Villa de Vallecas.....	20
Figura 6. Vista aérea de Villa de Vallecas.....	21
Figura 7. Barrio antiguo Villa de Vallecas.....	21
Figura 8. Equipamiento La Rosilla 1.....	22
Figura 9. Equipamiento La Rosilla 2.....	22
Figura 10. Equipamiento La Rosilla 3.....	22
Figura 11. Plano general.....	22
Figura 12. Equipamiento La Rosilla 4.....	22
Figura 13. Cemento blanco utilizado en la Rosilla 1.....	23
Figura 14. Paneles cerámicos para fachada Rosilla 2.....	23
Figura 15. Adoquines y pavimentos Rosilla 3.....	23
Figura 16. Equipamiento La Rosilla 4.....	23
Figura 17. Poblado de La Rosilla.....	24
Figura 18. Proyecto La Rosilla.....	24
Figura 19. La Iglesia del Jubileo – Roma.....	25
Figura 20. Dives In Misericordia.....	26
Figura 21. La Iglesia del Jubileo en Roma.....	27
Figura 22. Iglesia del Dios padre misericordioso.....	27
Figura 23. Volumetría de la Iglesia del Jubileo.....	28
Figura 24. Corte Iglesia del Jubileo.....	28
Figura 25. Tres velas curvas.....	29
Figura 26. Centro parroquial.....	29
Figura 27. Campanario.....	29
Figura 28. Estructura de la vela curva.....	30

Figura 29. Cemento fotocatalítico de las velas.....	30
Figura 30. Luminosidad de la Iglesia.....	30
Figura 31. Antigua torre de Tor Tre Teste.....	31
Figura 32. Nueva Iglesia de Dives In Misericordia.....	31
Figura 33. La Torre de Especialidades del Hospital General Manuel Gea González.....	32
Figura 34. Hospital Manuel Gea Gonzáles.....	33
Figura 35. El primer Hospital de México y de América.....	34
Figura 36. Fachada del Hospital Gea González.....	35
Figura 37. Material decorativo Prosolve.....	35
Figura 38. Espacio interior.....	35
Figura 39. Fachada que come la contaminación.....	36
Figura 40. Descontaminación fotocatalítica.....	36
Figura 41. Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano.....	37
Figura 42. Palazzo de Italia.....	38
Figura 43. Fachada del Palazzo de Italia.....	39
Figura 44. La altura del Palazzo Italia.....	40
Figura 45. Vidrio fotovoltaico.....	40
Figura 46. Estructura de acero.....	40
Figura 47. Fachada ramificada.....	40
Figura 48. Construcción de la edificación.....	41
Figura 49. Edificación que reduce la contaminación.....	41
Figura 50. Mapa de ubicación.....	44
Figura 51. Mapa de delimitación.....	45
Figura 52. Vías Principales del Distrito de Ate.....	45
Figura 53. Vivienda del Distrito de Ate.....	48
Figura 54. Mala planificación urbana Distrito de Ate.....	48
Figura 55. Sector de intervención.....	49
Figura 56. Área y perímetro del terreno.....	49
Figura 57. Vista al terreno por la Av. 26 de Mayo.....	50
Figura 58. Vista del terreno por la parte del ferrocarril del tren.....	50
Figura 59. Vista al terreno por la Avenida San Juan.....	51
Figura 60. Pavimento descontaminante.....	59

Figura 61. Instalación del pavimento fotocatalítico.....	59
Figura 62. Fotocatálisis de cemento.....	60
Figura 63. Edificación con cemento fotocatalítico.....	61
Figura 64. Cerámica fotocatalítico	62
Figura 65. Cerámica fotocatalítica creando ciudades limpias	62
Figura 66. Adoquines fotocatalíticos en edificaciones	63
Figura 67. Adoquines purificadores del aire	64
Figura 68. Proceso de la fotocatalisis de los materiales de construcción	66
Figura 69. Fotocatálisis	66
Figura 70. Viviendas multifamiliares	71
Figura 71. Viviendas multifamiliares con tecnología fotocatalíticas	71
Figura 72. Fachad de instituciones	72
Figura 73. Edificaciones institucionales fotocatalíticas	72
Figura 74. Elementos estructurales y materiales	77
Figura 75. Sistemas convencionales con tecnología fotocatalítica	77
Figura 76. Clasificación de elemento estructurales de concreto armado	78
Figura 77. Edificaciones empleando concreto armado fotocatalítico	78
Figura 78. Monóxido de carbono	83
Figura 79. Contaminación por el monóxido de carbono	83
Figura 80. Vehículos automotores	84
Figura 81. Fabrica que contamina el Distrito de Ate	84
Figura 82. Fotoxidación para el tratamiento de efluentes industriales	91
Figura 83. Producto de la fotooxidación	91
Figura 84. El deterioro de la capa de ozono	98
Figura 85. Efecto de la tecnología fotocatalíticas en las edificaciones	98
Figura 86. Produce el efecto invernadero	101
Figura 87. Instalación del pavimento fotocatalítico	114
Figura 88. Uso del pavimento fotocatalítico en zonas urbanas.....	115
Figura 89. Concreto fotocatalítico en fachadas de las edificaciones nuevas	115
Figura 90. Muros curvos con implementación del cemento blanco fotocatalítico	116
Figura 91. Cerámica fotocatalítica en edificaciones nuevas	116
Figura 92. Fachada ventilada con cerámica fotocatalítica	117

Figura 93. Uso de las diferentes formas de adoquines fotocatalíticos	117
Figura 94. La fotocatalisis mantiene limpia nuestra ciudad	118
Figura 95. Vivienda multifamiliares son las edificaciones con mayor demanda	119
Figura 96. Edificación institucional con tecnología fotocatalitica	119
Figura 97. Tecnología fotocatalitica en los sistemas constructivos	120
Figura 98. Elemento de la contaminación del aire en Ate	121
Figura 99. Contaminación del medio ambiente con el óxido nitrógeno	121
Figura 100. Proceso de la fotooxidación	122
Figura 101. Edificaciones nuevas para evitar el deterioro de la capa de ozono	123

RESUMEN

En este trabajo de investigación se va a analizar la importancia de las tecnologías fotocatalíticas en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire, estableciéndose como objetivo general, determinar la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire en Ate. El método que se utilizó es el de enfoque cualitativo, de tipo aplicada y con diseño de carácter fenomenológico, en el cual se va a emplear la técnica del análisis documental que se extraerán de libros, tesis y artículos; también se utilizará la técnica de la entrevista en la cual se contará con tres expertos que aportarán sus conocimientos y experiencias sobre el tema que es objeto de investigación. Los cuales han coincidido que el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas sean una alternativa de solución para reducir la contaminación del aire. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que estos materiales fotocatalíticos se pueden utilizar en todas las edificaciones nuevas, en todos los sistemas constructivos y en edificaciones de viviendas multifamiliares e institucionales. Se recomienda utilizar esta tecnología fotocatalíticas en las nuevas edificaciones haciendo uso de materiales fotocatalíticos como el pavimento, concreto, cerámica y adoquines.

Palabras clave: tecnologías fotocatalíticas, edificaciones, contaminación del aire.

ABSTRACT

In this research work, the importance of photocatalytic technologies in new buildings to reduce air pollution will be analyzed, establishing as a general objective, determining photocatalytic technology in new buildings to reduce air pollution in Ate. The method that was used is a qualitative approach, of an applied type and with a phenomenological design, in which the documentary analysis technique will be used that will be extracted from books, theses and articles; The interview technique will also be used in which there will be three experts who will contribute their knowledge and experiences on the topic that is the subject of research. Which have agreed that the use of photocatalytic technology in new buildings is an alternative solution to reduce air pollution. Therefore, it was concluded that these photocatalytic materials can be used in all new buildings, in all construction systems and in multifamily and institutional housing buildings. It is recommended to use this photocatalytic technology in new buildings using photocatalytic materials such as pavement, concrete, ceramics and paving stones.

Keywords: photocatalytic technologies, buildings, air pollution.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire sigue siendo un grave peligro para las ciudades de nuestro planeta y para la salud de los ciudadanos, siendo un problema de primer orden que se debe plantear como tal. Es por eso que se busca alternativas para solucionar esta problemática, como el uso de tecnologías fotocatalíticas con el fin de mejorar la calidad del aire. Para Roda (2019) es una técnica que se activa por la luz natural del sol, cuando es capturado el óxido de nitrógeno presente en la atmósfera y hace uso de la luz del sol, destruye el óxido de nitrógeno que está capturado para convertirlo en nitrato. Con los fotocatalíticos se pueden elaborar todo tipo de materiales de construcción como son los pavimentos, adoquines, cerámicas, cementos, cubiertas para impermeabilizar, pinturas y arcillas; que actualmente se usan en la construcción de edificaciones nuevas.

Según Lisbona (2016) se comercializan materiales de construcción con base de dióxido de titanio, los podemos encontrar en los componentes fotocatalizadores con base cementicia excelente para las edificaciones especialmente para las viviendas, según el componente catalizador hay dos tipos de productos que es el cemento fotocatalizador y el aditivo fotocatalizador. Se puede emplear en los suelos como pavimentos, carreteras, rotondas, aparcamientos, plazas, etc. y en cubiertas como las tejas de hormigón; así como también en revestimientos, recubrimientos de ladrillos, muros y estructuras arquitectónicas. También encontramos en la cerámica fotocatalítica donde el dióxido de titanio le da una alta resistencia dándole garantía al efecto fotocatalítico de larga duración con propiedades descontaminantes, antibacteriales y de autolimpieza; pinturas fotocatalíticas tanto para interiores como exteriores, es decir, tiene la característica de reducir los olores.

Internacionalmente, una de las causas principales de la contaminación del aire es el carbón, petróleo y gas; así como también el intenso tráfico, las industrias que no verifican su radiación y transforman el aire en nubes contaminantes. La Organización Mundial de la Salud (2022) el 99% de los habitantes a nivel mundial respiran aire contaminado, es por eso que sufren de enfermedades cardiovasculares y problemas pulmonares. Para perfeccionar la existencia de los

pobladores, como una medida de reducción de la contaminación se emplea el uso de tecnologías fotocatalíticas por sus muchas capacidades: descontaminar, autolimpiarse, antimoho, antialgas, bactericidas, virucidas y desodorizante.

Según Almazán et. al, (2014) actualmente existen en el mercado europeo muchas compañías que ofrecen la elaboración de estos materiales fotocatalíticos para la construcción como son BREINCO, CERACASA, ICOPAL y ADAPTACOLOR, estos son los cementos que se emplean en el exterior de las casas, avenidas, veredas, etc., utilizándose hoy en día en varios diseños en los países europeos y japoneses. La base de estos materiales es el dióxido de titanio (TiO₂) que por características y su alta flexibilidad y actividad fotocatalítica resulta ser el favorito, para agregar a los materiales. En estos tiempos hay una preferencia de usar estos materiales en las construcciones arquitectónicas que sean más sustentables en su elaboración, ejecución, durante su ciclo de vida.

Para Fujishima (2020), refiere en el Libro Blanco de la Fotocatálisis que los investigadores y especialistas están dedicándose al estudio de las muchas utilidades de los fotocatalizadores y en donde se puede aplicar, ya que la fotocatálisis está presente en la mayor parte de los materiales constructivos, como en interiores y exteriores; las edificaciones puedan autolimpiarse porque las superficies que se tratan con estos materiales la luz del sol o la artificial va a accionar para descomponer a los contaminantes del aire.

Así mismo Almazán (2020), que es el Presidente de la Asociación Ibérica de Fotocatálisis, manifiesta que el propósito de las compañías privadas y de todos los habitantes es disponer del uso de estos nuevos materiales en mejora del nivel de vida de nuestros habitantes, empleándolos en diversas áreas como urbanismo, edificaciones, obras civiles, e inclusive en el hogar; con resultados beneficiosos. Los productos para la construcción que existen actualmente, están diseñados con fotocatalizadores que tienen ventajas medioambientales y si se aplican a las estructuras urbanas van a eliminar a los agentes que contaminan el aire y son materiales con capacidad de autolimpieza.

Como referente tenemos la Iglesia Dives in Misericordia, fue diseñada por el arquitecto Richard Meier, siendo el primer proyecto que utilizó el cemento fotocatalítico, llamado "TX Millennium" en sus tres grandes estructuras curvas hechas de hormigón prefabricado con apariencia de velas y con una altura de 26 metros, utilizando paneles prefabricados hecho de hormigón fotocatalítico blanco y dióxido de titanio, manteniendo su limpieza y alargando la vida útil de la construcción. Este proyecto se distingue por utilizar geometrías, masa pura y espacio claro, es así que la compañía Italcementi realizó un hormigón blanco fotocatalizador donde combinó el brillo con la pureza y sin cambios. El uso de este cemento necesita de una apropiada relación agua/cemento para perfeccionar su resistencia mecánica, prevenir su retracción y garantizar un color uniforme. Este cemento es adecuado en proyectos de restauración, en diseños constructivos de nivel mecánico y estéticos, suelo de alta calidad, yesos y hormigón.

Figura 1.

Iglesia Dives in Misericordia – Roma, Italia



Nota: Vista del proyecto arquitectónico

Fuente: <https://acortar.link/YI5UFe>

También tenemos a la Isla fotocatalítica La Rosilla que durante muchos años ha sido un barrio con casas multicolores donde se escondía una terrible realidad, se comercializaba la droga, así como también se había convertido en un fumadero. Este poblado se desmanteló en el año 2000 para hoy convertirse en un

modelo de zona residencial sostenible, siendo el primer caso en Madrid marcando un impulso innovador, donde en la actualidad se ha utilizado materiales como las losetas fotocatalíticas en el pavimento peatonal, adoquines fotocatalíticos en las zonas de aparcamiento. En una segunda fase se planea la utilización de materiales fotocatalíticos en las fachadas y cubiertas. El objetivo es mejorar la habitabilidad del espacio público, adecuándolo a las recientes carencias social, económica y medioambiental, dando preferencia a la arquitectura. Al usar estos materiales se pudo destruir 304 kilos de óxido de nitrógeno en un año aproximadamente, esto quiere decir que se eliminó el óxido de nitrógeno de 4.676 millones de metros cúbicos de aire.

Figura 2.

Ecobarrio la Rosilla – Madrid



Nota: Vista general del proyecto

Fuente: <https://acortar.link/qcNbcT>

En el **Perú**, el aire está contaminado debido al rápido crecimiento del parque automotor, ya que estos vehículos tanto de transporte público y privado emiten gases que dañan a la salud. También producen daños estéticos y físicos en los materiales de las edificaciones, estatuas y obras que se encuentran en las cercanías de las áreas donde transitan vehículos antiguos con más de quince años. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2022) se ha aumentado la polución del aire en Lima y Callao a un 48%. En busca de alternativas a este problema se introduce un componente orgánico que es el fotocatalizador llamado el dióxido de titanio (TiO_2) que se desarrollan cualidades dominada por la luz sol, la depuración atmosférica y la autolimpieza, en los

cementos que se utilizan en los tarrajeos de fachadas y elementos estructurales. La arquitectura busca elegir materiales y productos resistentes para prevenir problemas y facilitar a los habitantes los procedimientos de limpieza, mantención y reparación que lo requieran.

En el distrito de Miraflores hay un pequeño mural que descontamina el aire como si hubiera 30 árboles adultos; este mural es capaz de purificar el aire y está hecho con pintura fotocatalítica buscando impactar positivamente en el bien de los ciudadanos del lugar.

Figura 3.

Mural ecológico purifica el aire en Miraflores



Nota: Vista General del mural

Fuente: <https://acortar.link/dBYbg5>

Según Heysen (2020) nos menciona que uno de los distritos con más contaminación es Ate, por la explosión demográfica, presencia de zonas industriales y de vehículos que queman su combustible, porque la mayoría de ellos tienen más de 20 años de antigüedad siendo una amenaza en la salud de sus habitantes. Esto constituye un problema que hasta el día de hoy atraviesa el distrito; por tal razón, se está buscando una alternativa de solución a esta problemática. Las edificaciones nuevas que se están haciendo en Ate, no tienen materiales que ayuden a reducir la contaminación, más bien aumentan la misma.

Siendo imprescindible utilizar las tecnologías fotocatalíticas en las nuevas construcciones. Superando el índice de contaminación permitida por día y siendo una realidad alarmante donde corre riesgo la población de contraer diferentes tipos de enfermedades. Ante esto las autoridades deben implementar medidas para cuidar el medio ambiente con proyectos como puede ser el uso de diferentes tipos de tecnologías fotocatalíticas para mitigar la contaminación del aire. Las edificaciones nuevas que se están haciendo en el distrito no tienen materiales que ayuden a reducir la contaminación, más bien aumentan la contaminación. Es ahí la importancia de utilizar las tecnologías fotocatalíticas.

El proyecto de investigación tiene como título **“Implementación de tecnologías fotocatalíticas en las edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate”**, tiene como finalidad determinar el tipo de tecnología fotocatalíticas que sea más efectiva para reducir la contaminación del aire en Ate usando un método innovador siendo algunas tecnologías fotocatalíticas más efectivas que otras. El motivo es perfeccionar la naturaleza del aire a través de tecnologías fotocatalíticas, llegando a ser una de las soluciones eficaces para la contaminación del aire.

Por consiguiente, después de haber realizado el análisis y problemática de investigación, se puede plantear como **problema general ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas pueden ser utilizadas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate?**

Por consiguiente, la **justificación** en el proyecto de investigación, del ámbito informativo el proyecto servirá de información para las siguientes investigaciones que se hagan sobre los problemas de contaminación y también como información para las personas que no tengan conocimiento del tema y quieran informarse, en el ámbito académico permite conocer la importancia que tiene la tecnología fotocatalítica y ayudar a otros estudiantes con su investigación y en el ámbito social servirá a la población como ayuda para que conozcan que hay tecnologías fotocatalíticas que puedan utilizarlos en sus edificaciones y así reducir la contaminación del aire.

De acuerdo a la problemática se plantea como **objetivo general** determinar la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire en Ate. En el **objetivo específico**: (1) **Identificar** los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas (2) **Identificar** cómo funciona la tecnología fotocatalítica (3) **Identificar** los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas (4) **Identificar** los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica (5) **Identificar** los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate (6) **Identificar** qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate (7) **Conocer** que efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire.

II. MARCO TEÓRICO

En este estudio se mencionará los antecedentes internacionales y nacionales que tiene relación con el tema, según Yirda (2023) es la elección de estudios anteriores donde se establece un trabajo de investigación que está organizado por antecedentes, bases teóricas y legales con existencia de variables. A continuación, se analizarán con más detalles el trabajo de investigación.

Vamos a empezar con los antecedentes internacionales que se vinculan con el tema de investigación.

En España, según Elkoro (2018) en la tesis *“Optimización de la reología de componentes fotocatalíticos para aplicaciones avanzadas en elementos de fachada”*, tuvo como objetivo de investigación el estudio y desarrollo de recientes procedimientos en impresiones de partículas tridimensionales de dióxido de titanio que tenga pocas restricciones de las que ya existen para poder emplearlos en la depuración del aire por medio de la fotocatalisis. Fue un estudio de diseño cuantitativo experimental, su muestra es una masa ácida que esta tratada térmicamente con una mínima temperatura de 150 grados centígrados. Los principales resultados fueron que presentan una alta actividad fotocatalítica para que distintas mezclas de ácido y temperatura para consigan que se modifique para que se puedan adaptar a los compuestos que se quieran destruir. Se concluye que en esta investigación se ha estudiado y desarrollado una nueva metodología que tengan pocas limitaciones y poder aplicarlas en la depuración del aire en exteriores y productividad de hidrógeno mediante la fotocatalisis como son las impresiones de partículas de dióxido de titanio en los materiales constructivos.

En España, según Bermejo (2018) en su tesis *“Fotocatálisis y su capacidad descontaminante. Aplicación en gran Vía”*, tuvo como objetivo de investigación saber el nivel en que se puede disminuir la contaminación, probando que el uso de material convencional no es muy beneficioso. Los principales resultados fueron positivos en la aplicación de revestimientos verticales en las fachadas y el uso de pintura fotocatalítica para que no se adhieran los productos orgánicos y no se ensucien. Se concluye que el uso de los revestimientos fotocatalíticos será una

medida propicia para poder ir mejorando la calidad del aire en Madrid; por eso se debe examinar las aplicaciones fotocatalíticas en las edificaciones de las poblaciones, ya que las superficies fotocatalíticas van a dar características que van a favorecer a los habitantes y al medio ambiente reduciendo la polución y mejorando la calidad de aire.

Colombia, según Segura y Camelo (2019) en la tesis *“Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de prefabricados para obras de infraestructura vial en concreto adicionado con dióxido de titanio (TiO₂)”*, el objeto de investigación es la evaluación de las características fotocatalíticas del concreto añadido con dióxido de titanio para reducir la contaminación atmosférica y aplicarlos en las obras de infraestructura vial. Fue un estudio de investigación de tipo aplicada de carácter experimental, de análisis cuantitativo y cualitativo; los instrumentos empleados fueron los equipos del laboratorio P.C. Diseño y Construcción. Los principales resultados fueron diseñar una zanja fotocatalítica donde se centra más los contaminantes que son emitidos por el parque automotor por ser el mayor contaminante del país. Se concluye que el concreto con propiedades fotocatalíticas deben de tener el dióxido de titanio al 5% para que sea más comercial y fácil de adquirirlo y pueda cumplir con las características de resistencia y sea perfecto para que descontamine el aire; el 7% también cumple con los objetivos, pero al tener un 2.5% más, esa diferencia haría que su costo aumente.

Bolivia, según Hurtado (2020) en su tesis *“Materiales Descontaminantes para la Purificación del Aire en el Sector de la Construcción”*, tuvo como objetivo realizar una investigación en la alternativa de usar filtros ambientales en los materiales de construcción habituales, en este caso el concreto, donde se pueden añadir distintos agregados con el fin de adherir materiales que contaminan en las edificaciones para que sea beneficioso el experimento del material que es el cemento Portland para comprobar su actuación como filtrador ambiental. Fue un estudio comparativo donde se examinaron varios materiales de construcción habituales, para esto se utilizó la biblioteca Materfad y la Asociación Ibérica de la Fotocatálisis, se realizó la relación de los materiales que descontaminan para poder decidir su valor y beneficios para usar los filtros ambientales en sus metros cuadrados. Los principales resultados fueron que siete materiales han sido los

elegidos para utilizarlos en la manzana de las artes escénicas donde el aire está contaminado; siendo cuatro de estos materiales los que eliminan el óxido de nitrógeno, los cuales se utilizarán como manto asfáltico en las cubiertas (NOx-active), como pintura para recubrir la superficie del suelo (ProClean-Air), como recubrimiento en los adoquines (NOxOFF) y en las tejas (FNNANO FN1). Por lo tanto, los otros tres materiales van a eliminar el dióxido de carbono, los cuales se usarán como aditivo en las superficies del concreto (Geosilex), como adoquines (Ecogranic) y por último como pavimento (UGP-KLIMCO). Se concluye que el trabajo de investigación se aprobó la colección de los materiales importantes que sirvan para el futuro como materiales que descontaminan y poder usarlos como filtros para el ambiente, particularmente para el aire.

México, según Arvizu (2020) en su tesis *“Recubrimiento Fotocatalítico en Edificaciones para la Reducción de Óxidos de Nitrógeno del Aire”*, tuvo como objetivo de investigación precisar si el tipo de acabado va a incidir en la eficiencia del material. Fue un estudio de diseño experimental, la población son tres probetas diferentes siendo el primero el mortero control, el segundo el mortero fotocatalítico rugoso y el tercer mortero fotocatalítico liso. Los principales resultados fueron que los morteros que no tenían las nanopartículas de dióxido de titanio estaban en la categoría de los ácidos, las probetas fotocatalíticas en la categoría de los neutros. En conclusión, cuando se aplica las nanopartículas de dióxido de titanio en los materiales constructivos que van a mitigar la contaminación atmosférica, como también van a indicar los beneficios en la autolimpieza del material, eliminar bacteria y disminuir el gasto de energía en relación con la temperatura en la edificación.

Como antecedentes nacionales que se vincula con el tema de investigación se tiene a los siguientes:

En Lima, según Chirinos (2019) en su tesis *“Mortero fotocatalítico con TIO₂ para la reducción de la contaminación del aire por emisiones procedentes de vehículos, Lima, 2019”*, tuvo como objetivo la investigación demostrar cómo afecta el mortero fotocatalítico con dióxido de titanio para disminuir la polución del aire ocasionada por los automóviles de Lima 2019. Fue un estudio de diseño cuasiexperimental, la población de estudio fue el mortero fotocatalítico en

concentración de 1 de cemento y 4 de arena en porcentaje diferente al dióxido de titanio en Lima, su muestra es de tipo no probabilística, los instrumentos que se emplearon fueron fichas técnicas, validación y confiabilidad. Los resultados fueron por ensayos con algunas limitaciones porque no se pudieron contar con los equipos adecuados, a pesar de ello se pudo demostrar la utilidad del mortero fotocatalítico para mejorar la calidad de la atmósfera. En conclusión, el efecto del mortero fotocatalítico con dióxido de titanio fue positivo para reducir la contaminación del aire.

En Lima, según Bernuy y Flores (2020) en su tesis *“Evaluación de las propiedades mecánicas y capacidad autolimpiante del mortero c/a 1:5 de cemento portland tipo I modificado con dióxido de titanio (TiO₂), en la ciudad de Lima”*, el objetivo es determinar sus características mecánicas y la técnica autolimpiante del cemento alterado con dióxido de titanio. Fue un estudio de diseño que se basa en el porcentaje indicado de reemplazo de dióxido de titanio a proporción de 1:5 de cemento y arena para que puedan cumplir con las características mecánicas del mortero, la población de estudio fue el cemento portland y arena con una proporción de 1:5 con aumento de distinto porcentaje de dióxido de titanio, la muestra fueron 24 tubos de ensayo de forma rectangular con medidas de 5cm x 5cm en la prueba de fluidez y compresión con aumento de dióxido de titanio; los instrumentos utilizados fueron el estudio de los materiales bibliográficos, normas técnicas peruanas, norma italiana; análisis documental y la observación experimental. Los principales resultados fueron de 3 pruebas diferentes, donde si uno de los resultados fue más del 10% debe anularse y repetir la prueba. En conclusión, si se aumenta un 5% de dióxido de titanio se tiene una ligera ventaja con el resto del porcentaje por tener la capacidad de retención de agua y así ayudar al pulido de la fachada.

En Arequipa, según Najjar (2021) en su tesis *“Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de adoquines para obras de infraestructura vial adicionado con TiO₂ (dióxido de titanio) en la ciudad de Arequipa 2021”*, el objetivo es determinar el tanto por ciento de dióxido de titanio en el cemento HE Yura que se aumentó al concreto para mantener sus propiedades físicas, mecánicas y autolimpiante. Fue un estudio de diseño experimental cuantitativa, la población de

estudio fue los adoquines de concreto que se elaboraron en la ciudad de Arequipa, su muestra fueron 36 adoquines donde aumentaron el fotocatalizador para ver la dureza de los 12 adoquines donde también aumentaron la cantidad del fotocatalizador, para ver la aptitud fotocatalítica en los yacimientos El Ángel y San Miguel pertenecientes al poblado arequipeño, los instrumentos empleados fueron la revisión del material bibliográfico, artículo científico, análisis documental y observación experimental. Los principales resultados fueron que al ser tratada con el 3 y 7 % de dióxido de titanio fueron eficaces porque no dañaron la dureza del concreto, por el contrario, ratificaron su cualidad autolimpiante. En conclusión, la temperatura no va afectar la técnica fotocatalítica como sí lo hace la radiación ultravioleta, ya que esta investigación se ha hecho con una temperatura promedio de 22°C, resultando en los ensayos el rendimiento de prefabricados en las obras de las infraestructuras viales tiene un efecto beneficioso para la ciudad arequipeña, aplicándolos en los callejones de alto tránsito con pavimentos de adoquines fotocatalíticos.

En Cusco, según Carazas y Palomino (2020) en la tesis *“Evaluación de las propiedades físico-mecánicas y fotocatalíticas del mortero patrón de cemento respecto al mortero de cemento adicionado con dióxido de titanio al 3%, 5% y 7% - Cusco 2020”*, tuvo como objetivo de investigación decidir el efecto de la valuación con respecto a la propiedad mecánica y fotocatalítica del mortero portland tipo I relativo al agua/cemento de 0.85 agregado con dióxido de titanio de 3%, 5%, 7% ante el mortero patrón .Fue un estudio de diseño experimental y cuasi experimental, la población de estudio fueron dos poblaciones: la primera población son las probetas con respecto al agua/cemento de 0.85 marca Yura de tipo I y la segunda está formada con mezcla de mortero y cualidades en la primera población, aumentado con el dióxido de titanio al 3%, 5% y 7%, los instrumentos empleados fueron la recolección de datos e instrumentos de ingeniería. Los principales resultados fueron lo importante que es usar los aditivos fotocatalizadores en las construcciones por los beneficios que nos brinda al descontaminar las sustancias nocivas como lo es el dióxido de nitrógeno que es dañino para nuestra salud. Se concluye que al utilizar el dióxido de titanio en el mortero con respecto al agua/cemento al 0.85 en las construcciones cambia las propiedades físicas mecánicas para proporcionar tratamientos fotocatalizadores

en las estructuras que están expuesta al medio ambiente.

Según Huaquisto y Ticona (2022) en su tesis *“Revisión sistemática: Tecnología fotocatalíticas para la reducción de los óxidos de nitrógeno (NOx)”*, tuvo como objetivo decidir el tipo de tecnología fotocatalítica que sea más eficaz para reducir el óxido de nitrógeno. Fue un estudio de diseño de tipo no experimental, cualitativo y de revisión sistemática, la población de estudio fue en base a datos que se recopilaron en revistas científicas ScienceDirect del 2017 al 2021, el instrumento fue obtener información de los autores a través de la plataforma digital. Los principales resultados fueron que de acuerdo al tipo de tecnología fotocatalítica la efectividad para la reducción de dióxido de nitrógeno es diferente debido al procedimiento que realiza y el fotocatalizador que usan. Se concluye que el uso de fotocatalizadores sus efectos fueron positivos.

Se empezarán a dar las definiciones y teorías de la categorías, subcategorías e indicadores empezando por la categoría 1 **tecnología fotocatalítica** según Roda (2019) tecnología fotocatalítica es una técnica que se activa por la luz natural del sol. Cuando se captura el óxido de nitrógeno que está en la atmósfera y hace uso de la luz del sol destruye el óxido de nitrógeno que esta capturado para convertirlo en nitrato. Así mismo en la **teoría** según Cordero et. al, (2020) si la usamos en materiales constructivos es el medio para poder mitigar la problemática de la calidad del aire localizada en grandes urbes; siendo que la fotocatalisis mineraliza a la mayor parte de los contaminantes dañinos.

Así en la subcategoría 1 **materiales fotocatalíticos**, según Albergrass (2023) son los que tienen un activador para que se realice la fotocatalisis que va hacer que se dañen los elementos del medio ambiente en otro más sencillo y después descartar los que contaminan el medio ambiente. En su **teoría** Siñeriz (2015) si utilizamos los materiales fotocatalíticos en construcciones sostenibles reducimos el nivel de contaminación en un 50%.

Además, tenemos 4 indicadores el primero es **pavimentos fotocatalíticos**, según Cano (2022) es el que incluye una lámina de óxido de titanio, siendo el ingrediente que neutraliza el óxido de nitrógeno que desprenden los automóviles. En su **teoría** según Pérez (2022) los pavimentos fotocatalíticos son

recomendados para la zona donde hay mucho tráfico, en lugares que están alejados de los parques y jardines, lugares donde hay industrias, estacionamientos, grifos y peajes, porque son zonas donde hay mucha contaminación.

El segundo indicador **concreto fotocatalítico**, según el autor Javier (2016) es la tecnología que utiliza el dióxido de titanio que se aplica al concreto blanco sin alterar su función. En la **teoría** según Acosta (2018) el cemento fotocatalítico que recubre a los edificios y monumentos degrada a los elementos que contaminan su superficie, es decir permite su limpieza.

El tercer indicador **cerámica fotocatalítica**, según Lisbona (2016) es una cerámica que contiene partículas micrométricas de dióxido de titanio fijado a 700 grados centígrados en baldosas de gres de porcelana, dándole una alta resistencia y garantía en el efecto fotocatalítico por mucho tiempo. En la **teoría** según Tormos et al., (2016) se han desarrollado cerámicas fotocatalíticas con aplicaciones de gel con dióxido de titanio, permitiendo que se establezca la condición óptima y poder obtener los soportes fotocatalíticos.

Por último, el cuarto indicador **adoquines fotocatalíticos**, según De la Jara (2023) los adoquines fotocatalíticos son bloques labrados que van a favorecer la eliminación de los ambientes más contaminados de la ciudad. Tiene mayor resistencia, la misma duración que los convencionales y mantienen por toda la vida su efecto fotocatalítico. Como **teoría** según Cano (2022) los adoquines están dando soluciones muy útiles en entornos urbanos por su estética, es así que en su fabricación el método fotocatalítico está en la segunda capa.

Continuando con la sub categoría 2 **función fotocatalítica**, según Esmysr (2022) su función es igual a la de la fotosíntesis, donde la luz del sol activa al dióxido de titanio para cumplir las funciones de purificador, desinfectante, esterilizador, desodorizador, anti moho y antibacteriano. En la **teoría** según Castrillón (2017) en la naturaleza es un descontaminante que actúa gracias a la iluminación del sol y la capacidad de descartar el dióxido de carbono, óxido nítrico y óxido de azufre lo hace a través de un procedimiento activado de la energía del

sol.

Con el indicador **fotocatálisis** según Fernandez (2020) es la respuesta fotoquímica donde modifica la energía solar en energía química, en el espacio de un activador. Así mismo en la **teoría** según Bermejo (2018) fotocatalisis se aplica en los materiales para la construcción que están en las fachadas de las edificaciones y ayudan a descontaminar el aire por medio de una respuesta fotoquímica y con la presencia del sol.

Sigue la sub categoría 3 **tipos de edificaciones**, según Ñañez (2018) es la obra que está diseñada, planificada y efectuada por el hombre en cualquier clase de espacio y medio ambiente. Existen muchos tipos de edificaciones que se puede clasificar tomando en cuenta diferentes criterios. En su **teoría** según Esquivel (2016) hay muchos tipos de edificaciones en el mundo y en forma general se clasifican conforme a su estructura y material constructivo. Aunque la clasificación más común de las edificaciones son las edificaciones residenciales, comerciales, industriales, obras públicas e institucionales.

Así mismo, tenemos 2 indicadores el primero es **viviendas multifamiliares**, según Hernández (2017) es la asociación de casas en forma vertical, pudiendo clasificarlos de acuerdo con su altura y densidad, pasando por alto el tipo de gestión, mantenimiento y el tipo de actividad. En su **teoría** según Díaz (2015) las viviendas multifamiliares traen como consecuencia aceptar y cuidar las relaciones que acontecen a diario, por la acción y a través del acto/lugar. Tienen espacios que favorecen el trabajo y la labor.

El segundo indicador **institucionales** según Rodríguez (2020) son edificaciones con algunas magnitudes que tienen la capacidad en diversas áreas para gestionar todo tipo de tramitación; están relacionadas con las edificaciones administrativas, centros educativos, hospitales, bibliotecas y museos. En su **teoría** según Gudiño (2014) estos tipos de edificaciones están financiadas por el estado desde su inversión hasta su mantenimiento, también están diseñadas con materiales que hacen que estas edificaciones sean duraderas.

Por último, la sub categoría 4 **sistemas constructivos**, según Salvatierra (2017) son los que están formados por diversos componentes que se

interrelacionan entre sí, constituyendo que la estructura interna de la edificación sea segura. En la **teoría** según Gomez (2020) nos refiere los distintos sistemas constructivos que existen para hacer la estructura de una edificación, refiriéndose a los materiales empleados y a las técnicas en el desarrollo de la construcción.

Por consiguiente, tenemos 2 indicadores el primero es **convencionales** según Castillo (2016) es el sistema donde el elemento estructural se compone de vigas y columnas unidas a través de nudos, para que formen los pórticos y sean resistentes en sentido vertical como las columnas y horizontal que son las vigas. En su **teoría** según Gallegos (2013) estos sistemas convencionales son una opción que se están perfeccionando como solución en la disminución del peso de la estructura, menor costo, fácil manipulación y disminución de la cantidad de material usado.

El segundo indicador es el **concreto armado** según Canola (2017) es el concreto que se añade como refuerzo el acero, cuando se tiene elementos que trabajan a compresión y tracción. Siendo sus clases el concreto postensado y el pretensado. En su **teoría** según Chanta. et. al (2021) el concreto armado usa el hormigón reforzado con mallas de acero, con fibras plásticas, de vidrio y acero o combinaciones conforme a las exigencias a que estará sometido. Se puede usar en todo tipo de edificaciones, caminos, puentes, represas, túneles y obras industriales.

En la categoría 2 **contaminación del aire** según Nunez (2019) es una combinación de partículas y gases, en concentraciones dañinas en el interior o exterior, causando efecto como enfermedades y aumento de temperatura. En la **teoría** según Bicentenario Perú (2021) afecta a todos los animales, culturas, ciudades y ecosistemas acuáticos, siendo así que en estos últimos años están poniendo más interés al ambiente y a la vitalidad de los habitantes, porque son los que padecen los efectos de la polución.

Así en la sub categoría 1 **elemento contaminante del aire** según Cardona (2021) son todos los componentes que, por estar en mayor concentración en el aire, son dañinas para la salvación del hombre, flora y fauna. Se refiere a las partículas que se adhieren en las fachadas de las edificaciones de la urbe, que se

vuelven de color negro. Los principales elementos del aire son el óxido de azufre, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, dióxido de carbono y el monóxido de carbono. Así mismo en la **teoría** según Moncayo (2016) son tres los elementos que contaminan el aire: el material particulado que es el que va a ingresar al pulmón y sangre; el ozono que es bastante dañino y puede carcomer los tejidos vivos; el dióxido de nitrógeno, siendo los provocadores los automóviles, embarcaciones y la central de electricidad.

Además, tenemos 2 indicadores el primero es **monóxido de carbono** según Bolaños y Chacón (2017) es un gas que no tiene color, olor, sabor y desagradable que se obtiene por la quema inconclusa del carbón, gas butano y gas propano. Así mismo en la **teoría** según Guinsburg (2023) la intoxicación con monóxido de carbono son accidentes fatales, conociéndolos como el asesino silencioso, porque no se le brinda la atención necesaria.

El segundo indicador **Óxidos de nitrógeno** Según ATSDR en español (2016) óxido de nitrógeno es la mezcla de los gases nitrógeno y oxígeno que son expulsados por los vehículos motorizados, toxicológicamente el monóxido y el dióxido de nitrógeno son los dos óxidos más importantes. En su **teoría** según Valladolid (2022) los óxidos de nitrógeno se conforman en el desarrollo de la combustión a altas temperaturas porque el nitrógeno se oxida, su principal fuente proviene de los vehículos y donde más tráfico hay mayor es la concentración de este gas.

Además, en la sub categoría 2 **Tipos de tecnología** según Bernardo (2021) son técnicas que sirven para ayudar al planeta en disminuir el efecto del calentamiento global, apoyando para adaptarnos al cambio climático, desinfectando áreas contaminantes para el cuidado de la salud. Así mismo en la **teoría** según Isan (2020) para conseguir nuevas tecnologías que reduzcan la contaminación del aire, el objetivo común es aspirar los gases que contaminan el medio ambiente. Pueden ser las lonas que quitan la contaminación, ladrillos que atrapan el dióxido de carbono, cemento negativo en carbono y hormigones orgánicos para aspirar la contaminación de la atmósfera.

Así mismo el indicador **Fotooxidación** según Marín (2020) es un procedimiento que al interactuar con la luz se forman radicales hidroxilos y hacen que los componentes orgánicos se oxiden hasta reducirlos en dióxido de carbono. En su **teoría** según Condorchem (2016) fotooxidación elimina a los contaminantes y propone muchos beneficios estando al alcance en algunas tecnologías.

Por último, en la subcategoría 3 **efecto fotocatalítico** según Hu. et. al (2021) es el resultado donde se va a disminuir el smog fotoquímico, calentamiento global, destrucción de la capa de ozono y la reducción de las enfermedades causadas por el óxido de nitrógeno. Así mismo en la **teoría** según Lisbona (2016) las investigaciones del empleo del dióxido de titanio en los materiales con tecnología fotocatalítica, dan por resultado dos efectos: la purificación del aire y la autolimpieza. Así también características de no tener virus, bacterias, hongos y polvo.

Además, tenemos 2 indicadores el primero es **deterioro de la capa de ozono** según el Laboratorio de Investigación Atmosféricas (2014) es un suceso a nivel mundial causado por compuestos clorofluorocarbonados que son expulsados a la atmósfera por las industrias desde los años 40. Así mismo en la **teoría** según National Geographic (2019) es una preocupación por estar libres los contaminantes que son el cloro y el bromo, permitiendo que los rayos ultravioletas B lleguen a nuestro planeta.

El segundo indicador **efecto invernadero** según Valdivielso (2023) es un suceso natural por lo que algunos gases que conforman la atmósfera preservan una parte de la energía del sol que se refleja en el suelo para absorberla y transformarla en un movimiento interior para producir el aumento de la temperatura. En la **teoría** según el autor Ciifen (2021) el desarrollo del efecto invernadero comienza con la luz solar que repercute sobre la tierra para poder ser propagada a la atmósfera como una onda larga.

Por consiguiente, vamos a mencionar los **casos exitosos** para representar la categoría de tecnología fotocatalítica mediante el análisis.

Actualmente muchos países están preocupados por la contaminación que existe a nivel mundial, es así como algunos países están utilizando tecnologías fotocatalíticas en el desarrollo urbano. Como primer caso exitoso esta la Isla fotocatalítica de Madrid, el ecobarrio la rosilla que está ubicado en el distrito de Madrid de Villa de Vallecas, formándose un gran triángulo. Se transformará en un barrio con 38,000 metros cuadrados, habrá áreas verdes, equipamientos y más de 400 casas con diseño de adecuada orientación para que aproveche el sol y los vientos; convirtiéndose así en un ejemplo de sostenibilidad. Además, contará con una central termoeléctrica donde se ahorrará el 50 por ciento de energía; el costo del proyecto será de 2.3 millones de euros donde se construirán con materiales que descontaminen.

Figura 4.

Proyecto de la Rosilla – Madrid, España



Nota: Vista del proyecto La Rosilla

Fuente: <https://acortar.link/4vaGue>

LAMINA 1: ECOBARRIO LA ROSILLA – VILLA DE VALLECAS

UBICACIÓN:

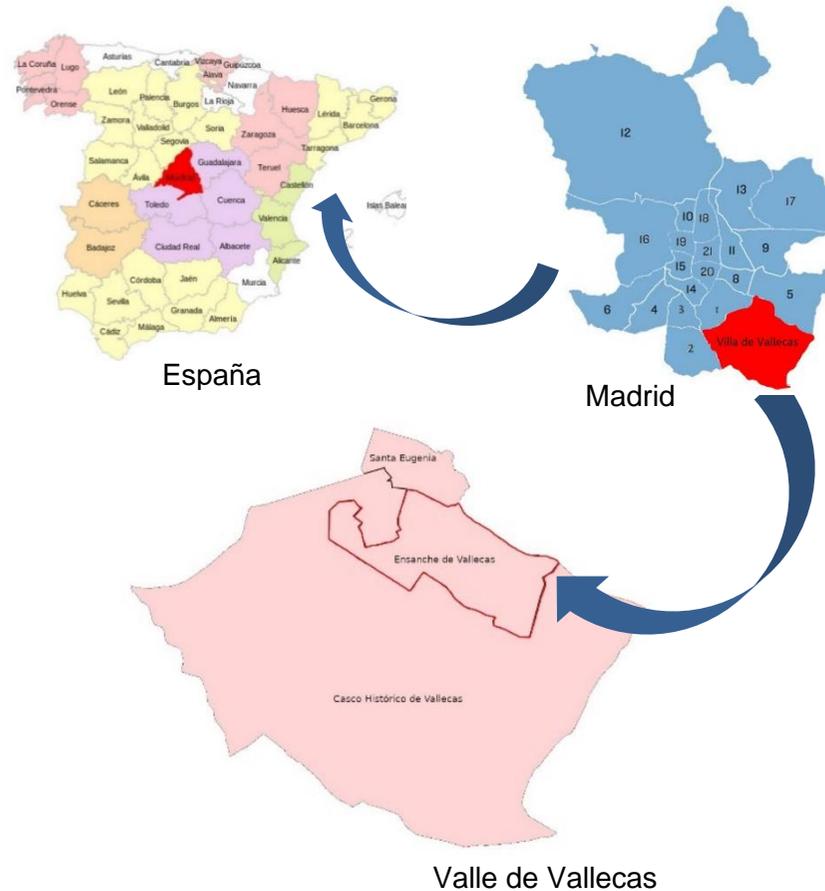
Está ubicado en el distrito de Madrid, en Villa de Vallecas y se formara un triángulo que está conformado por la M- 602, la prolongación de la calle Gonzales Dávila, avenida del Mayorazgo, vial V-1 del Plan Parcial y una zona verde.

Figura 5.
Villa de Vallecas



Nota: Vista aérea del terreno
Fuente: <https://acortar.link/J5ZxMo>

Mapa de localización de Villa de Vallecas



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

01

LAMINA 2: ECOBARRIO LA ROSILLA – VILLA DE VALLECAS

PROBLEMÁTICA:

El barrio antiguo donde se fumaba y se comercializaba la droga, por ser un lugar de mucha contaminación, se tuvo que demoler porque fue elegido como ejemplo de transformación urbana, sirviendo de base de desarrollo en España.

Figura 6.

Vista aérea de Villa de Vallecas



Nota: Terreno de Villa de Vallecas
Fuente: <https://acortar.link/pzHgyp>

Figura 7.

Barrio antiguo Villa de Vallecas



Nota: El barrio antiguo y destruido
Fuente: <https://acortar.link/o9o0tF>

Se convertirá en una microciudad con modelos innovadores y utilizando materiales descontaminantes, aplicando criterios sostenibles para una mejor habitabilidad. Es un ejemplo de modelo de ciudad que se adapta a la necesidad social, económica y medioambiental, siendo prioridad la calidad de la arquitectura.



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

02

LAMINA 3: ECOBARRIO LA ROSILLA – VILLA DE VALLECAS

En este proyecto se ha construido 4 nuevas promociones como son “La Rosilla” 1,2,3 y 4 que está destinada para alquiler social. Estas edificaciones se han construido en el Ayuntamiento de Madrid más conocido con el Ensanche de Vallecas.



Figura 8.

Equipamiento La Rosilla 1

64 viviendas: 21 viviendas con dos dormitorios, 37 con tres dormitorios y 6 de cuatro dormitorios



Nota: Vista del equipamiento
Fuente: <https://acortar.link/Fms9z3>

Figura 9.

Equipamiento La Rosilla 2

73 viviendas: 20 viviendas con dos dormitorios, 45 con tres dormitorios y 8 con cuatro dormitorios.



Nota: Vista del equipamiento
Fuente: <https://acortar.link/Te9hYI>

74 viviendas: 25 viviendas con dos dormitorios y 48 con tres dormitorios

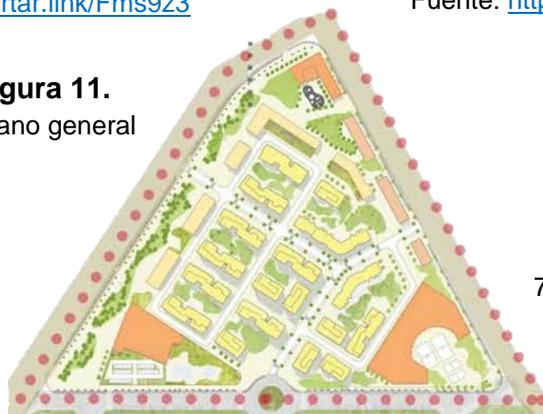
Figura 10.

Equipamiento La Rosilla 3



Nota: Vista del equipamiento
Fuente: <https://acortar.link/XWjvU5>

Figura 11.
Plano general



Nota: Planta de bloques del proyecto la Rosilla
Fuente: <https://acortar.link/z6Ttoi>

Figura 12.

Equipamiento La Rosilla 4

71 viviendas



Nota: Vista del equipamiento
Fuente: <https://acortar.link/SUYJpA>

Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

03

LAMINA 4: ECOBARRIO LA ROSILLA – VILLA DE VALLECAS



Aportando soluciones y poder tener una edificación sostenible y una mejor conservación del medio ambiente, es que se hace uso de materiales fotocatalíticos como son: paneles cerámicos para las fachadas, adoquines y pavimentos, cementos y pinturas.

Figura 13.

Cemento blanco utilizado en la Rosilla 1



Cemento blanco

Fuente: <https://acortar.link/Fms9z3>

Figura 14.

Paneles cerámicos para fachadas Rosilla 2



Paneles cerámicos para fachadas

Fuente: <https://acortar.link/Te9hYI>

Figura 15.

Adoquines y pavimentos Rosilla 3



Adoquines



Pavimento

Fuente: <https://acortar.link/XWjvU5>

Figura 16.

Equipamiento La Rosilla 4



Pintura

Fuente: <https://acortar.link/SUYJpA>

Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

04

LAMINA 5: ECOBARRIO LA ROSILLA – VILLA DE VALLECAS



Sumando los materiales fotocatalíticos mencionados se estaría reduciendo 304 kilos aproximadamente de óxido de nitrógeno por año que es igual a limpiar más de 7.692 millones de metros cúbicos de aire. Lo que indicaría 1,139.500 personas respirarían aire libre de óxido de nitrógeno.

Figura 17.

Poblado de La Rosilla



Nota: Antiguo barrio de la Rosilla
Fuente: <https://acortar.link/pzHgyp>

Figura 18.

Proyecto La Rosilla



Nota: Vista del proyecto terminado de la Rosilla
Fuente: <https://acortar.link/4vaGue>

Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

05

Como segundo caso exitoso esta la Iglesia del Jubileo en Roma, está ubicado en Tor Tre Teste, una barriada ubicada al este de Italia. Su población es de 12.176 habitantes. Su clima es templado con latitud media, sus veranos son calientes y suaves en primavera y otoño. Construida por el arquitecto Richard Meier, esta obra arquitectónica de naturaleza religiosa, tiene la apariencia de 3 velas curvadas como símbolo “del barco donde navegan las personas de Dios”. Se usaron en sus estructuras bloques prefabricados de doble curva que está unido por el método del postensado. Con el propósito de conservar la iglesia su blancura, Italcementi es una empresa que preparó un cemento que contiene dióxido de titanio que es el TX Millenium para garantizar lo blanco del concreto pese a las consecuencias del tiempo, lluvia y contaminación.

Figura 19.

La Iglesia del Jubileo – Roma



Nota: Vista de la Iglesia del Jubileo

Fuente: <https://acortar.link/VsXW7Y>

LAMINA 6: IGLESIA DIVES IN MISERICORDIA

UBICACIÓN:

Esta ubicado en el barrio Tor Tre Teste cerca de la barriada Quarticciolo y Torre Spaccata, en la ciudad metropolitana de Roma Capital. Colinda con la Vía Francesco Tovaglieri y la Vía Luigi Gadola

Figura 20.

Dives In Misericordia



Nota: Vista aérea del terreno
Fuente: <https://acortar.link/GUjOdl>

Mapa de localización de Iglesia Dives In Misericordia



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

06

LAMINA 7: IGLESIA DIVES IN MISERICORDIA

PROBLEMÁTICA:

Tratando de lograr fortalecer a la barriada de Tor Ter Teste, lugar donde se encuentra ubicado la Iglesia del Jubileo, es así que el Arq. Richard Meir plantea implementar en sus fachadas el color blanco que refiere a pureza. Se construyó en el año 2003.

Figura 21.

La Iglesia del Jubileo en Roma



Nota: Fachada de la Iglesia del Jubileo
Fuente: <https://acortar.link/epDqr1>

Figura 22.

Iglesia del Dios padre misericordioso



Nota: Vista posterior de la Iglesia
Fuente: <https://acortar.link/WdZtky>

Para eso se utilizó el cemento que contiene el dióxido de titanio llamado TX Millenium que es de la compañía Italcementi, ya que dicho material es garantizable a pesar de la contaminación, la lluvia y la consecuencia del tiempo.



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

07

LAMINA 8: IGLESIA DIVES IN MISERICORDIA

En esta edificación se utilizaron las líneas curvas que se envuelven y luego se van abriendo para dar origen a la nave principal y al proyecto en sí, para dar una sensación de desenvolvimiento.

Figura 23.

Volumetría de la Iglesia del Jubileo



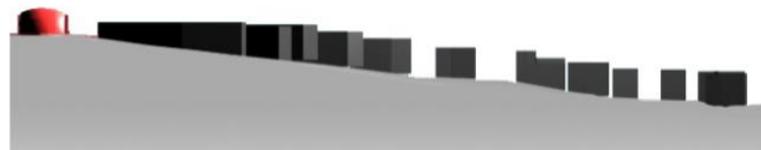
Nota: Vista 3D de la Iglesia
Fuente: <https://acortar.link/epDqr1>

Rompe lo tradicional de las líneas en las edificaciones y esquematiza las curvas

La topografía en la que está ubicada la Iglesia le da una categoría de grandeza al ser una obra de arquitectura religiosa

Figura 24.

Corte Iglesia la Jubileo



Nota: Elevación del proyecto
Fuente: <https://acortar.link/epDqr1>

En la posición en que se encuentra hay una unión entre la ideología y el papel que debe poseer dentro de su entorno.



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

08

LAMINA 9: IGLESIA DIVES IN MISERICORDIA

Esta obra se distingue por su geometría que utiliza, luminosidad en sus espacios, el arrogante uso de la iluminación y del color blanco simbolizando la pureza. Es así que cambia en un hilo blanco que se acondiciona para acoger a sus creyentes.

La sala principal está compuesta por tres velas curvas hechas de hormigón.

Figura 25.

Tres velas curvas



Nota: Velas curvas de hormigón
Fuente: <https://acortar.link/WdZtky>

Figura 26.

Centro parroquial



Nota: Vista del Centro Parroquial
Fuente: <https://acortar.link/WdZtky>

El centro parroquial compuesto por oficinas, auditorio y un salón de múltiples usos.

El campanario consta de 5 campanas que están relacionadas a los 5 continentes.

Figura 27.

Campanario



Nota: Vista del campanario
Fuente: <https://acortar.link/WdZtky>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

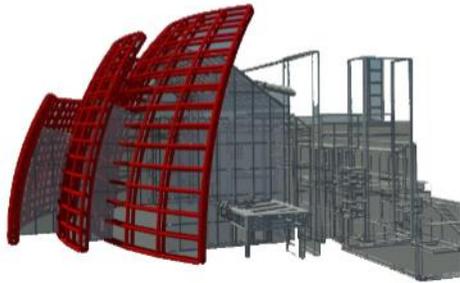
09

LAMINA 10: IGLESIA DIVES IN MISERICORDIA

Se uso bloques prefabricados de dos curvaturas con técnicas de postensado. En la vela externa tiene 78 segmentos, la intermedia 104 y la interna 176 segmentos con una altura de 26 metros.

Figura 28.

Estructura de la vela curva



Nota: Estructura de la edificación
Fuente: <https://acortar.link/epDqr1>

Figura 29.

Cemento fotocatalítico de las velas



Nota: Vista de la posición de las velas
Fuente: <https://acortar.link/4LXosi>

El cemento fotocatalítico empleado fue el TX Millenium de la empresa Italcementi, para garantizar el color blanco del concreto pese a la contaminación y a las lluvias.

La construcción está hecha de acero y vidrio para que permita el ingreso de la luz del día, con la finalidad de resaltar el altar y el crucifijo.

Figura 30.

Luminosidad de la Iglesia



Nota: Vista interior de la iglesia
Fuente: <https://acortar.link/WdZtky>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

10

LAMINA 11: IGLESIA DIVES IN MISERICORDIA

El cemento fotocatalitico que se empleó en esta edificación va a permitir radicar con la contaminación que equivalen a 30 automóviles con gasolina o 10 automóviles con diesel es decir que se reduce la contaminación en un 50 %.

Figura 31.

Antigua torre de Tor Tre Teste



Nota: Vista de Tor Tre Teste
Fuente: <https://acortar.link/O17s3C>

Figura 32.

Nueva Iglesia de Dives In Misericordia



Nota: Vista de la Iglesia
Fuente: <https://acortar.link/P2Ytmz>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

11

Como tercer caso exitoso esta la Torre de Especialidades del Hospital General Manuel Gea González, se encuentra al sur de México y es la primera edificación en América Latina que puede absorber el nitrógeno del medio ambiente y emitir oxígeno, está diseñado a la forma de un panal con colmena blanca y con agujeros. La fachada cuenta con dos mil quinientos metros cuadrados pudiendo realizar el proceso de la fotosíntesis parecido a la de los árboles. Es un proyecto representativo de la empresa Elegant Embellishments que elaboró unas losas decorativas que contienen dióxido de titanio, diseñada por los arquitectos Allison Dring y Daniel Schwaag, muy decorativo y con la fachada orientada hacia el sur para proteger de la luz del sol por ser el área donde más cae los rayos del sol de México.

Figura 33.

La Torre de Especialidades del Hospital General Manuel Gea González – México



Nota: Vista del Hospital General Manuel Gea Gonzales

Fuente: <https://acortar.link/B77kJV>

LAMINA 12: HOSPITAL GENERAL MANUEL GEA GONZÁLEZ

UBICACIÓN:

Está ubicado al sur de México en la Av. Calzada de Tlalpan 4800, en la Colonia Belisario Domínguez. Limita con las Av. Calzada de Tlalpan, Periférico Sur, Viaducto Tlalpan y Av. San Fernando.

Figura 34.

Hospital Manuel Gea González



Nota: Vista del Hospital
Fuente: <https://acortar.link/SXvD8p>

Mapa de localización de Iglesia Dives In Misericordia



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

12

LAMINA 13: HOSPITAL GENERAL MANUEL GEA GONZÁLEZ

PROBLEMÁTICA:

México es el país más contaminado de América Latina es así que el Hospital General Gea Gonzales, a través del uso de materiales constructivos innovadores busca solucionar esta problemática reduciendo la contaminación del aire y lo hace colocando en la fachada del hospital un módulo que esta recubierto con dióxido de titanio superfino con la finalidad de disminuir al contaminante del aire que es producto del tráfico.

El Hospital es el primer edificio de México y de América que tiene una fachada con material fotocatalítico para contrarrestar la transmisión de la polución expulsada por el parque automotor.

Figura 35.

El primer Hospital de México y de América



Nota: Vista del Hospital

Fuente: <http://www.cilad.org/intercambios/>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

13

LAMINA 14: HOSPITAL GENERAL MANUEL GEA GONZÁLEZ



El material utilizado en la fachada del hospital es un material plástico que esta recubierto con dióxido de titanio y al contactarse con la superficie, rayos solares y los rayos ultravioletas va a reaccionar químicamente.

Figura 36.

Fachada del Hospital Gea González



Nota: Vista del Hospital
Fuente: <https://acortar.link/als1pt>

Figura 37.

Material decorativo
Prosolve



Nota: Material de la fachada

Fuente: <https://acortar.link/mVoO9n>

Figura 38.

Espacio interior



Nota: Vista del material plástico
Prosolve

El material llamado Prosolve tiene la forma de un panal y se compone de 5 partes cada pieza. Este proyecto consta de 2500 piezas que esta armada en 500 bloques en un aproximado de 10 metros cuadrado

Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de
Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

14

LAMINA 15: HOSPITAL GENERAL MANUEL GEA GONZÁLEZ

La fachada del hospital reduce a los contaminantes a un equivalente de mil automóviles por día por contener el dióxido de titanio llamado Prosolve370e

Figura 39.

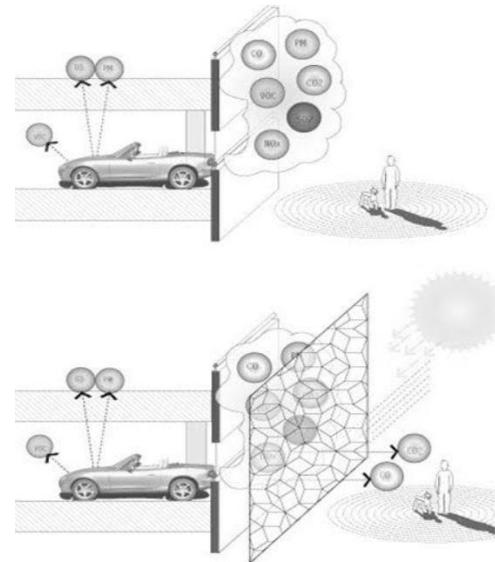
Fachada que come la contaminación



Nota: Fachada del Hospital
Fuente: <https://acortar.link/B77kJV>

Figura 40.

Descontaminación fotocatalítica



Nota: Reducción de la contaminación
Fuente: <https://acortar.link/mVoO9n>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

15

Como cuarto y último caso exitoso es el Palazzo Italia, esta edificación es conocida como el árbol de hormigón italiano, fueron los arquitectos Nemesi y Livio Santoli los que lo diseñaron en el año 2013 y construido en el año 2015 porque fue la sede de una exposición de arte a nivel mundial Expo Milano. Es capaz de eliminar la contaminación del medio ambiente que lo rodea gracias a que la fachada de esta edificación tiene la forma de un bosque, está construido en su cubierta con vidrios fotovoltaicos y hormigón con características fotocatalíticas. El material utilizado en una mezcla de cemento con dióxido de titanio, que al contacto con la luz del sol atrapa a los elementos del dióxido de carbono que están en el aire convirtiéndolos en sal y esta queda en la superficie de la edificación que al contacto con el agua se disuelve y la fachada queda limpia.

Figura 41.

Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano



Nota: Vista del Palazzo Italia

Fuente: <https://www.labastilla.org/consulta/milan>

LAMINA 16: PALAZZO ITALIA

UBICACIÓN:

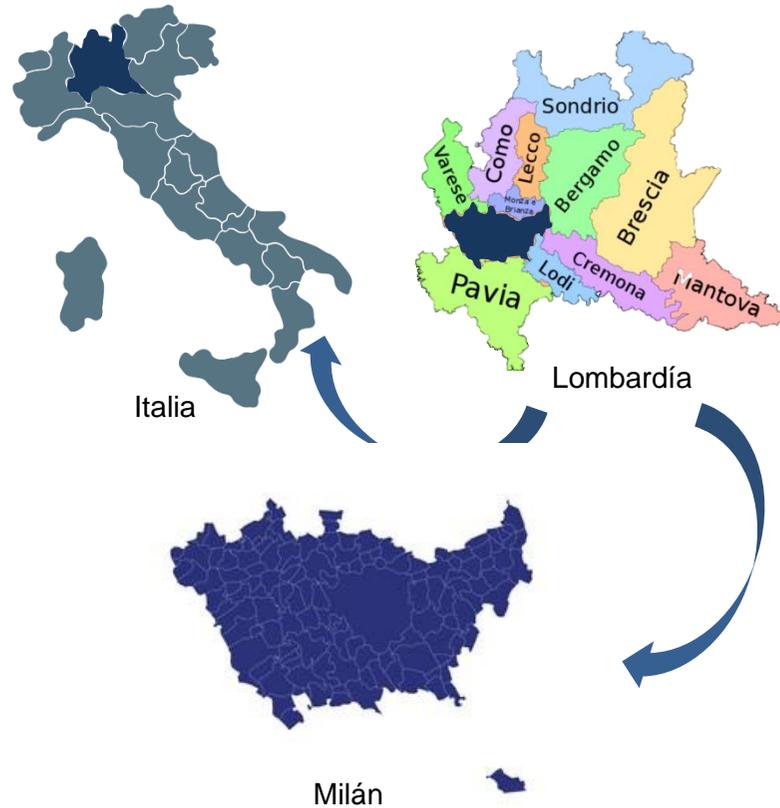
El Palazzo está ubicado al norte de Milán – Italia, es el telón de la Av. Cardo. El pabellón tiene un edificio permanente de 6 niveles y edificios temporales de 2 niveles.

Figura 42.
Palazzo de Italia



Nota: Vista del Palazzo Italia
Fuente: <https://acortar.link/JfW8rA>

Mapa de localización de Palazzo Italia



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

16

LAMINA 17: PALAZZO ITALIA

PROBLEMÁTICA:

Milán es la ciudad más contaminada de Italia, con una mayor y peor calidad del aire. Las causas son sus altas temperatura, escasas lluvias, alto nivel de tráfico, crecimiento de las industrias y el uso de calefacciones en los domicilios y oficinas. Siendo esta ultima la que produce mayor contaminación por la gran cantidad de energía que consumen las calefacciones de las edificaciones.

Figura 43.

Fachada de Palazzo de Italia

Es un edificio que va a lograr reducir el nivel de contaminación de la población de Italia, sirviendo como muestra del avance de la arquitectura y estructura



Nota: Palazzo Italia

Fuente: <https://acortar.link/vcWh01>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

17

LAMINA 18: PALAZZO ITALIA



Cuenta con 35 metros de altura, el techo está diseñado con vidrio fotovoltaico y su fachada ramificada utiliza el hormigón fotocatalítico. La cantidad de materiales que se utilizaron fueron de 400 toneladas de acero, 700 paneles y 2000 toneladas de hormigón. La envolvente ramificada en la parte exterior de la fachada tiene la idea de un bosque urbano.

Figura 44.

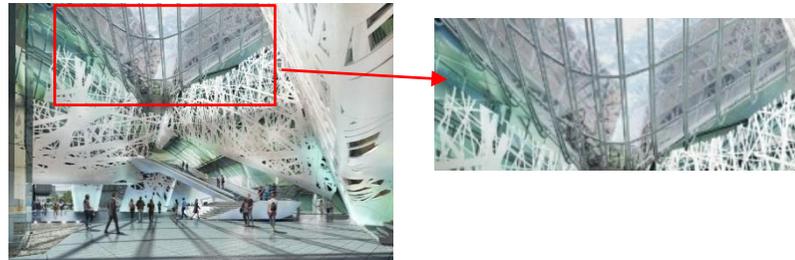
La altura del Palazzo Italia



Nota: Vista interior de la edificación
Fuente: <https://acortar.link/O55w4b>

Figura 45.

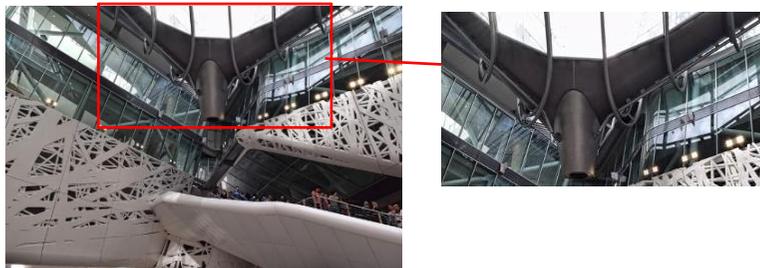
Vidrio fotovoltaico



Nota: Techo con vidrio fotovoltaico
Fuente: <https://acortar.link/EPMkCD>

Figura 46.

Estructura de acero



Nota: estructura interior
Fuente: <https://acortar.link/O55w4b>

Figura 47.

Fachada ramificada



Nota: hormigón fotocatalítico
Fuente: <https://acortar.link/E5Y7j0>

Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

18

LAMINA 19: PALAZZO ITALIA

El Palazzo de Italia es una edificación que esta construida por materiales fotocatalíticos para poder disminuir la contaminación en un 75 por ciento en su periferia y de necesitar un 40% de energía, esto quiere decir que utilizan menos energía que cualquier edificación.

Figura 48.

Construcción de la edificación



Nota: construcción con materiales fotocatalitico
Fuente: <https://acortar.link/CSrlvk>

Figura 49.

Edificación que reduce la contaminación



Nota: edificación fotocatalitico
Fuente: <https://acortar.link/JfW8rA>



Sede:

Lima Este

Curso:

Proyecto de
Investigación

Asesora:

Casanova Pita,
Roxana Elizabeth

Autor:

Leon Melchor,
Renato Alexander

Lamina:

19

III. METODOLOGÍA

Según Ortega (2021) es el método que se usa para solucionar el problema de la investigación por medio de la recopilación de datos usando diferentes métodos para poder interpretarlos y sacar conclusiones acerca de los datos de la investigación. En este estudio se está manejando el enfoque cualitativo.

3.1 Tipo y diseño de investigación

En la sección se da a entender las herramientas usadas, que nos han ayudado a hacer el tipo y diseño de investigación con el fin de saber diferenciar el tipo de investigación más efectiva.

El **tipo de investigación será aplicada**, refiere Alvarez (2020) es una investigación que se dirige a obtener un conocimiento nuevo que permita solucionar el problema práctico. Así mismo Castro (2022) también en su investigación es básica porque se identifica el problema para proponer soluciones con los conocimientos que se adquieren en la investigación pura. De igual manera **el diseño de investigación será de carácter fenomenológico** según el punto de vista Ayala (2022) es aquel que nos va a permitir investigar diversas posiciones de la vida y del mundo, se hace de forma subjetiva, con los sentidos y percibida por la conciencia.

3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización

En este trabajo se identificó dos categorías, siendo la categoría 1 tecnología fotocatalítica y la categoría 2 contaminación del aire (ver tabla 1). Según Lorenzo (2021) indica que las **categorías** son conceptos que reflejan la propiedad y relación de la realidad y del conocimiento. Así mismo las categorías se dividen en **subcategorías** las cuales según Bastis (2021) surge después de la categoría, sirve para profundizar y detallar algunos por menores que tengan relación directa con la misma; es así que en la investigación la categoría 1 tiene como subcategoría 1 materiales fotocatalíticos, subcategoría 2 función fotocatalítica, subcategoría 3 tipos de edificaciones, subcategoría 4 sistemas constructivos; y la categoría 2 tiene como subcategoría 5 elementos contaminantes del aire, subcategoría 6 tipos de tecnologías y por último la subcategoría 7 efecto fotocatalítico (ver tabla 2).

Tabla 1.

Categorías de investigación

Números	Categorías
Categoría 1	Tecnología Fotocatalítica
Categoría 2	Contaminación del aire

Nota: La categoría de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.

Categoría y subcategorías de investigación

Categoría	Subcategoría
Tecnología Fotocatalítica	Materiales fotocatalíticos
	Función fotocatalítico
	Tipos de edificaciones
	Sistemas constructivos
Contaminación del aire	Elementos contaminantes del aire
	Tipos de tecnología
	Efecto fotocatalítico

Nota: Categoría y subcategoría de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Después de la definición de las categorías y subcategorías es importante considerar en una **matriz de categorización** para poder estructurar la investigación y orientarnos para solucionar el objetivo, según Tesis de Investigadores (2014) la categorización es ordenar mediante conceptos las unidades de la misma acción. (ver anexo 2 y 3).

3.3. Escenario de estudio

Para Diseño de la Investigación (2022) es el entorno físico, social o experimental que lleva a cabo un estudio. Nuestro escenario de estudio está localizado en Ate, para lo cual se ha realizado un análisis del lugar, empezando por:

Ubicación:

Localizado en el Perú, departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Ate siendo uno de los 43 distritos. Está al borde izquierdo del río Rímac. Fue fundado el 4 de agosto de 1821, cuenta con una población de 680,085 habitantes. Tiene una superficie de 77,72 km², con una altitud media de 450 m.s.n.m.

Figura 50.

Mapa de ubicación



Nota: Mapa del sector de estudio
Fuente: Elaboración Propia

Delimitación:

El distrito colinda por el norte con el distrito de Lurigancho, por el este con Chaclacayo, por el sur con Cieneguilla y la Molina (Santa Patricia y Camacho) y por el oeste con Santiago de Surco (Monterrico), San Borja, San Luis, El Agustino y Santa Anita.

Figura 51.

Mapa de delimitación



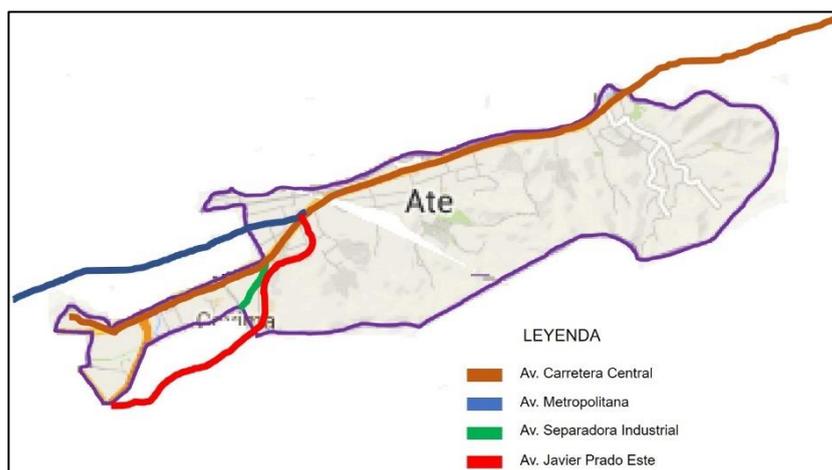
Nota: Mapa del distrito de Ate y su delimitación
Fuente: <https://acortar.link/4F3fQR>

Vías de Accesos Principales:

Para llegar al Distrito de Ate se tiene 4 vías, siendo la principal la de la Carretera Central que atraviesa todo el distrito y sus vías secundarias es la Av. Metropolitana, la Av. Separadora Industrial y la Av. Javier Prado que tiene una intersección con la Carretera Central (ver figura 52).

Figura 52.

Vías principales del Distrito de Ate



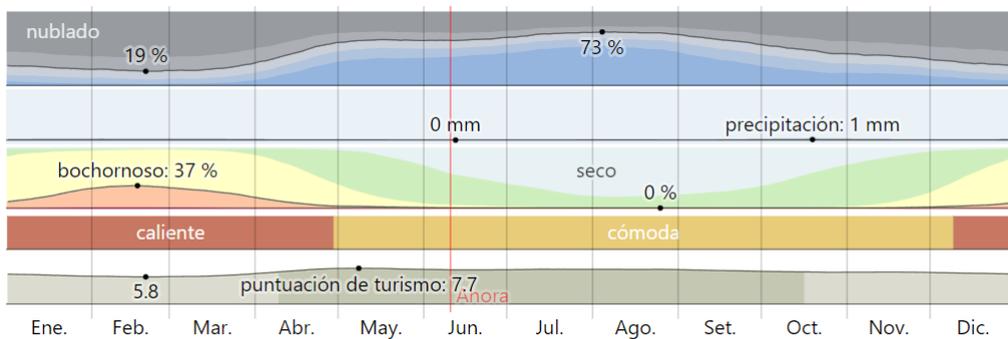
Nota: Rutas principales del distrito
Fuente: Elaboración Propia

Clima:

Variado y templado con una elevada humedad atmosférica y constantes nubes en el invierno, con escasas lluvias durante el año. En el invierno caen las lluvias con gotas pequeñas y en el verano a veces llueve, pero duran muy poco. En el lado oeste del distrito el clima es húmedo y frío gran parte del año a lo que le denominan la región Yunga, en el lado este hace más calor y es seco; denominándose región Chaupiyunga cálida.

Gráfico 1.

Clima de los meses del Distrito



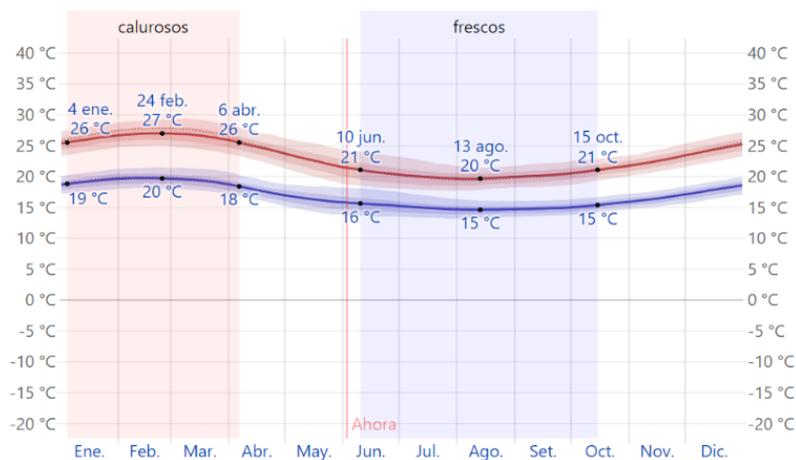
Nota: Tiempo por mes en Ate
Fuente: <https://acortar.link/EZzOjY>

Temperatura:

En cuanto a su aspecto climatológico en la temporada templada tiene una temperatura máxima de 26°C. En tiempo de frío tiene la temperatura máxima de 21°C y la mínima de 15°C.

Gráfico 2.

Temperatura de Ate



Nota: Temperatura del Distrito de Ate
Fuente: <https://acortar.link/EZzOjY>

Precipitación:

La precipitación de Vitarte tiene una frecuencia que varía de 0% a 1% y el valor promedio es de 0%. Octubre es el mes más lluvioso.

Gráfico 3.

Precipitaciones de Distrito de Ate



Nota: Precipitación en el Distrito de Ate

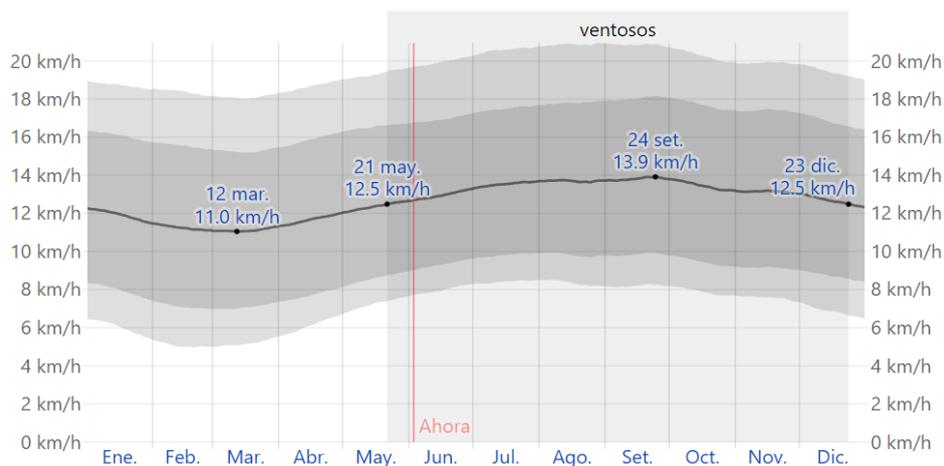
Fuente: <https://acortar.link/EZzOjY>

Viento:

El viento va a depender de la topografía y la velocidad del viento por hora, con variaciones en las estaciones de forma leve en el transcurso del año.

Gráfico 4.

Viento de Ate



Nota: Viento del distrito de Ate

Fuente: <https://acortar.link/EZzOjY>

Contexto Urbano:

Aspecto Urbano, se adapta a la topografía del río Rímac, en forma longitudinal, tiene a la línea del tren y a la Carretera Central como eje de comunicación con el centro del país y Lima Metropolitana. En el área urbana el uso residencial ocupa el 80%, los asentamientos donde están los terrenos desérticos en las faldas de los cerros, no tienen en cuenta la planificación, los reglamentos y crecen desordenadamente convirtiéndose en zonas inadecuadas para habitarlo.

Figura 53.

Vivienda del Distrito de Ate



Nota: edificaciones del distrito de Ate
Fuente: <https://acortar.link/sDjryt>

Figura 54.

Mala planificación urbana Distrito de Ate



Nota: edificaciones del distrito de Ate
Fuente: <https://acortar.link/s7Y5fB>

Sector de intervención

El sector de estudio de investigación que se va a desarrollar esta localizado en la intersección de la Av. 26 de Mayo y la Av. San Juan en Ate.

Así como se observa en la siguiente imagen, donde se visualiza el lugar de intervención y los accesos.

Figura 55.

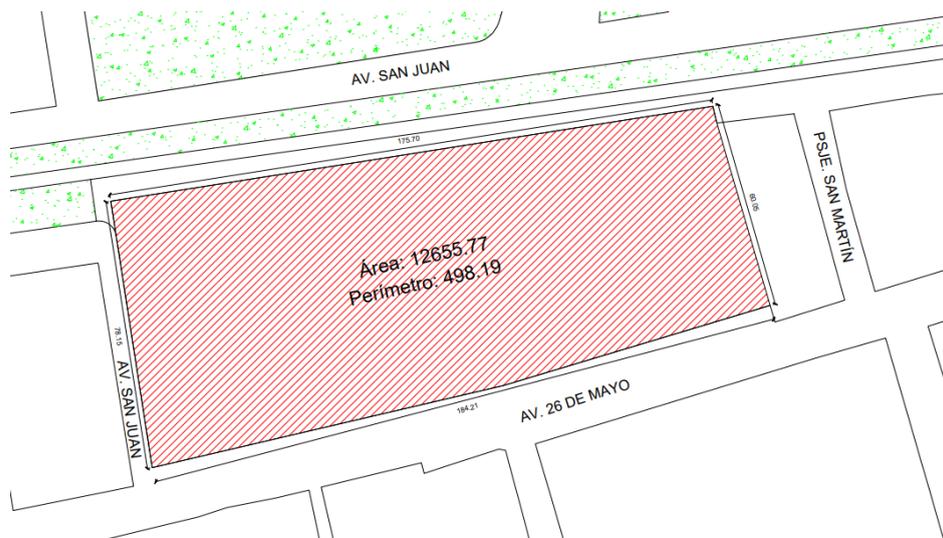
Sector de intervención



Nota: Plano de intervención
Fuente: Elaboración propia

Figura 56.

Área y perímetro del terreno



Nota: Medida del terreno de intervención
Fuente: Elaboración propia

El sector de estudio tiene un acceso principal por la Av. 26 de Mayo como se puede visualizar (ver figura 61), en la parte posterior del terreno colinda con el ferrocarril del tren como se puede observar (ver figura 62), por la parte lateral izquierda colinda con Avenida San Juan (ver figura 63) y por la parte lateral derecha se encuentra las viviendas.

Figura 57.

Vista al terreno por la Av. 26 de Mayo



Nota: Vista frontal
Fuente: Elaboración propia

Figura 58.

Vista del terreno por la parte del ferrocarril del tren



Nota: Vista posterior
Fuente: Elaboración propia

Figura 59.

Vista al terreno por la Avenida San Juan



Nota: Vista izquierda del terreno
Fuente: Elaboración propia

3.4. Participantes

Los que participan tiene que tener conexión con la investigación ya sea por vivencias, por experiencias o conocimiento propio, por grado de educación, porque hayan estudiado o trabajado en el tema. Según Cúram (2021) son personas que se dedican y que ejercen un papel en una investigación de forma directa o indirecta. En este trabajo de investigación vamos a tener tres expertos arquitectos en construcciones de edificaciones nuevas con tecnologías fotocatalíticas, quienes nos darán o aportarán a esta investigación con información, también se contará con fichas de análisis de contenido.

Los expertos que participarán en las entrevistas se elegirán a base de un **muestreo no probabilístico**, porque este se apoya en la experiencia y conocimiento de los profesionales como indica Ortega (2018) es un método de muestreo donde la persona que investiga escoge muestras que están fundamentadas en una opinión subjetiva en vez de realizar al azar la selección.

Así también vamos a tocar el **muestreo por conveniencia**, donde Requema (2023) es un método de muestreo no probabilístico donde se elige a las personas que al investigador le conviene para la muestra.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizará **técnicas** de recolección de datos donde Narvaez (2023) nos define que son los distintos materiales que van a servir para la recopilación de información de manera hábil y eficaz garantizando su validez y confiabilidad de la investigación. De los cuales se usará la técnica de la **entrevista**, que según Muguirra (2020) es el método cualitativo más usado en una investigación, donde se recopilan los datos de la información, estableciendo un vínculo especial entre el investigador y el entrevistado. Además, se usará la técnica del **análisis documental** donde nos refiere Quiroz (2015) es la que se encarga de recopilar, seleccionar y examinar los datos que se encuentran como análisis ocasionados por la sociedad para después ser estudiados.

Así mismo se utilizarán **instrumentos** de recopilación de datos, donde Diaz (2022) dice que son instrumentos para obtener información que parte de la estructura de un método específico y un conjunto de técnicas preestablecidas. Son los componentes materiales que interviene en la investigación. Siendo los principales instrumentos que se utilizarán en la investigación la **guía de entrevista** como lo define DeCarlo (2022) es una relación de preguntas que se utiliza para orientar al entrevistador en el lapso de la entrevista. También se utilizará la **ficha de contenido**, donde Clemenceau (2017) define que es una ficha donde se reúne diversas informaciones de diferentes temas y son enumeradas. (ver anexo 4 y 5)

Tabla 3.

Instrumento en base a mi subcategoría

Categoría	Subcategoría	Instrumento
Tecnología Fotocatalítica	Materiales fotocatalíticos	1. Ficha de análisis de contenido
	Función fotocatalítica	1. Ficha de análisis de contenido
	Tipos de edificaciones	1. Guía de entrevista 2. Ficha de análisis de contenido
	Sistemas constructivos	1. Guía de entrevista 2. Ficha de análisis de contenido

Contaminación del aire	Elementos contaminantes del aire	1. Guía de entrevista 2. Ficha de análisis de contenido
	Tipos de tecnologías	1. Guía de entrevista 2. Ficha de análisis de contenido
	Efecto fotocatalítico	1. Guía de entrevista 2. Ficha de análisis de contenido

Nota: Técnica e Instrumento de la investigación
Fuente: Elaboración propia

3.6. Procedimiento

Después se tiene que realizar un procedimiento, tal como nos señala Magni (2023) es un conjunto de indicaciones para complementar el trabajo o actividad determinada. Es fundamental realizar un plan para el procedimiento a efectuar y recolectar los datos.

Tabla 4.

Uso de instrumentos y procedimiento para la recolección de datos

Categoría	Instrumento	Procedimiento
Tecnología Fotocatalítica	Guía de entrevista	1. Se procede a conocer cada categoría con sus respectivas subcategorías e indicadores. 2. Se buscará a 3 especialistas que tenga conocimiento sobre el tema de investigación. 3. Concretar la entrevista de acuerdo al tiempo disponible de los 3 especialistas y el medio donde se realizará, ya sea de forma virtual o presencial.
	Ficha de análisis de contenido	1. Buscar información de las categorías con sus subcategorías e indicadores de la investigación. 2. Elegir artículos científicos y tesis que tengan relación con la categoría tecnología fotocatalítica y aportar a la investigación. 3. Adquirir la información conveniente para poder registrar en la ficha de contenido. 4. Interpretar y concluir la ficha de contenido.
Contaminación del aire	Guía de entrevista	1. Se procede a conocer cada categoría con sus respectivas subcategorías e indicadores. 2. Se buscará a 3 especialistas que tenga conocimiento sobre el tema de investigación. 3. Concretar la entrevista de acuerdo al tiempo disponible de los 3 especialistas y el

	medio donde se realizará, ya sea de forma virtual o presencial.
Ficha de análisis de contenido	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar información de las categorías con sus subcategorías e indicadores de la investigación. 2. Elegir artículos científicos y tesis que tengan relación con la categoría tecnología fotocatalítica y aportar a la investigación. 3. Adquirir la información conveniente para poder registrar en la ficha de contenido. 4. Interpretar y concluir la ficha de contenido.

Nota: Cuenta con los pasos que se requiere
Fuente: Elaboración propia

3.7. Rigor Científico

Tiene que tomarse en consideración al realizar una investigación que sea de fuente confiable y que tengan credibilidad, como nos refiere Ochoa (2016) **rigor científico** es el que conoce a fondo las fuentes documentales del tema investigado, manejándose con propiedades y técnicas a que pertenece la investigación. Tiene como criterios claves: credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmación.

Como nos refiere Ochoa (2016) los criterios de rigor científico viene a ser: la **credibilidad** que busca proteger los factores que ocultan e interaccionan en la investigación para evitar obstáculos en la interpretación; la **transferibilidad** busca aportar el conocimiento que permita la transferencia de las conclusiones a contextos semejantes; la **dependencia** expresa la evolución de la fuente de datos y mide la percepción que tiene el investigador de la realidad con el transcurrir del tiempo y por último el criterio de **confirmación** no se oculta el subjetivismo de la persona que investiga, solo se busca que los datos y las conclusiones sean confirmadas por rumores externos.

3.8. Método de análisis de datos

Se elaboran de manera simultánea, ayudando a estructurar la información recopilada. Tal como señala Pursell (2023) que el **análisis de datos** es el estudio a profundidad de los datos recopilados para conseguir conclusiones que sean válidas para que ayude a la investigación del tema para llevarlo a tomar decisiones acertadas y crear estrategias eficaces.

Tabla 5.

Utilización de instrumento y detalle del análisis de datos

Categoría	Instrumento	Métodos Análisis de datos
Tecnología Fotocatalítica	Guía de entrevista	1. Análisis de las categorías, subcategorías e indicadores. 2. Registro de preguntas y repuestas. 3. Resumen de los objetivos específicos. 4. Interpretación de repuestas.
	Ficha de análisis de contenido	1. Registra la información completa en un formato. 2. Colocar imágenes de la información a la ficha de análisis de contenido. 3. Interpretación por intermedio del documento.
Contaminación del aire	Guía de entrevista	1. Análisis de las categorías, subcategorías e indicadores. 2. Registro de preguntas y repuestas. 3. Resumen de los objetivos específicos. 4. Interpretación de repuestas.
	Ficha de análisis de contenido	1. Registra la información completa en un formato. 2. Colocar imágenes de la información a la ficha de análisis de contenido. 3. Interpretación por intermedio del documento.

Nota: Analizar los métodos de análisis de datos Fuente: Elaboración propia

3.9. Aspectos éticos

Al desarrollar el trabajo de estudio se consideró a la **ética** como elemento clave para demostrar la veracidad de la investigación estudiada. Tal como menciona Salas (2019) la ética en la investigación cualitativa tiene relación con la toma de decisiones, hacer y aceptar las consecuencias y efectos de ello. También se vincula con los valores y normas en forma general y específica de una determinada agrupación y clase social. Así mismo es importante y obligatorio la presencia de los **aspectos éticos** en el proceso de una investigación como el consentimiento informado donde Viorato y Reyes (2019) nos refiere que es importante que el participante debe saber la finalidad de la investigación y sus implicancias, decidiendo libremente su participación en ella. Otro aspecto ético es la confidencialidad, donde se asegura el procesamiento de datos y en el caso que el participante requiera un cambio de su identidad.

La recopilación de información de la investigación fue sacada de los diversos estudios de investigación que hicieron los expertos y especialistas en el tema; donde se tuvo que analizar, citar y colocar referencias de acuerdo al estilo APA que es la que compete a nuestra carrera, respetando la autoría de cada uno de los trabajos investigados. (ver anexo 6,7,8)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se empezará a desarrollar los resultados obtenidos; estos se organizarán por objetivos específicos en la investigación; estos resultados estarán compuestos por las respuestas obtenidas por los expertos y por la información brindada por los autores.

El trabajo de investigación tiene como enfoque cualitativo de las cuales se desarrollaron distintos instrumentos como: ficha de análisis de contenido y la guía de entrevista semiestructurada para los expertos.

A continuación, en mi primera categoría de “**Tecnología Fotocatalítica**”, se desarrollaron ficha de contenido y guía de entrevista semiestructurada con las subcategorías: materiales fotocatalíticos, función fotocatalítica, tipos de edificaciones y sistemas constructivos, siendo contestada por los tres expertos, la segunda categoría de “**Contaminación del aire**”, se desarrolló las mismas fichas y guía de entrevista antes mencionadas, siendo las subcategorías: elementos contaminantes del aire, tipos de tecnología y el efecto fotocatalítico, de igual forma siendo respondidas por los cuatro expertos.

Objetivo específico 1: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas.

Para el objetivo específico uno de mi primera categoría “**tecnología fotocatalítica**” de la primera subcategoría “**materiales fotocatalíticos**” se emplearon los indicadores como: pavimento fotocatalítico, cemento fotocatalítico, cerámica fotocatalítica y adoquines fotocatalíticos; para ello se de desarrollo una ficha de análisis de contenido.

Tabla 6.

Instrumento con la ficha de contenido de la subcategoría materiales fotocatalíticos

Subcategoría	Indicadores	Instrumento
Materiales fotocatalíticos	Pavimento fotocatalítico	Ficha de análisis de contenido
	Concreto fotocatalítico	
	Cerámica fotocatalítica	
	Adoquines fotocatalíticos	

Nota: Tabla de la prima categoría de la subcategoría material fotocatalíticos

Fuente: Elaboración propia

En la investigación para el indicador pavimento fotocatalítico se recopiló los resultados haciendo uso del instrumento de ficha de análisis de contenido en el cual se consiguió lo siguiente:

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalítico**SUBCATEGORÍA 1: Materiales fotocatalíticos****INDICADOR 1: Pavimento fotocatalítico**

- Camilo Cano – autor 1
- Renso Zapana – autor 2
- Rosa Pérez y Marta Andreu – autor 3

RESPUESTAS

AUTOR 1	AUTOR 2	AUTOR 3
Los pavimentos fotocatalíticos van ayudar a mejorar la calidad del aire y disminuir las concentraciones del contaminante en el área donde se aplique; siendo una solución para aplicarlas en las construcciones nuevas.	El uso del pavimento fotocatalítico hace que las construcciones sean sostenibles, que resistan y que duren; para mejorar la calidad del aire y que reduzca la concentración de los agentes que contaminan por la acción del fotocatalizador, que es el dióxido de titanio, añadido en el material. Su fabricación es a base de material reciclado que	Los pavimentos fotocatalíticos son una tendencia sostenible que está innovando para mejorar la desinfección, limpieza de la ciudad y la calidad del aire urbano. Asegurándonos una superficie limpia y sin agentes contaminantes para el cuidado de nuestro medio ambiente.

proviene del fresado de carreteras para elaborar un nuevo producto que sea óptimo para poder utilizarlas en las vías urbanas.

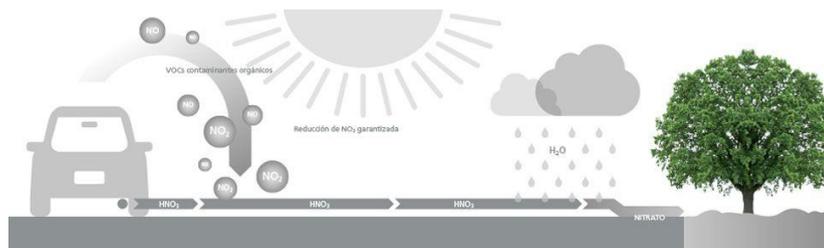
INTERPRETACIÓN

Los tres autores coinciden que los pavimentos fotocatalíticos van a ayudar a mejorar la calidad del aire y reducir la concentración de los agentes contaminantes por la acción del fotocatalizador que es el dióxido de titanio. El autor 1 precisa además que este material se puede aplicar en las construcciones nuevas, y los autores 2 y 3 manifiestan que los pavimentos fotocatalíticos son una tendencia sostenible e innovadora. Donde el autor 2 añade que su fabricación es a base de material reciclado que proviene del fresado de carreteras para elaborar un nuevo producto que sea óptimo para poder utilizarlas en las vías urbanas.

Fuente: Elaboración propia

Figura 60.

Pavimento descontaminante



Nota: Acción descontaminante de pavimento

Fuente: <https://acortar.link/o8pc6c>

Figura 61.

Instalación del pavimento fotocatalítico



Nota: Reduce la contaminación

Fuente: <https://acortar.link/O3hcl6>

INDICADOR 2: Concreto fotocatalítico

- Dany Segura, Diego Camelo y Maximiliano Pérez – autor 1
 - Alina Velázquez – autor 2
-

RESPUESTAS

AUTOR 1

El uso del cemento fotocatalítico en las edificaciones ayudará a mantener sus estructuras con fachadas más limpias, de mejor aspecto visual; que al utilizarse en los espacios exteriores va haber un contacto directo con el sol que van ayudar a que se active el proceso de óxido-reducción y así se podrá aprovechar todos sus beneficios. Este material está elaborado por residuos de ladrillos, el caucho de llanta y fibras orgánicas.

AUTOR 2

Con el cemento fotocatalítico se pueden construir las ciudades del futuro, ya que en las construcciones nuevas están prefiriendo el uso de materiales fotocatalíticos; por lo tanto, se puede utilizar este material en cualquier tipo de edificaciones nuevas, que nos ayudaría a eliminar los elementos que contaminan el medio ambiente que dañan la salud y a resistir el cambio climático.

INTERPRETACIÓN

Los dos autores están de acuerdo con el uso del cemento fotocatalítico, porque se van a construir las ciudades del futuro, debido a que en las construcciones nuevas se prefieren usar los materiales fotocatalíticos y así tener fachadas limpias con mejor aspecto visual, al utilizarse en los espacios exteriores se activará el desarrollo de óxido - reducción. Es así que se puede utilizar este material en cualquier tipo de edificaciones nuevas, que nos va a ayudar a eliminar los elementos que contaminan el ambiente y que dañan la salud. El autor 1 precisa que este material está elaborado por residuos de materiales de construcción como el ladrillo, el caucho de llanta y fibras orgánicas.

Fuente: Elaboración propia

Figura 62.

Fotocatálisis del cemento



Nota: Cemento fotocatalítico
Fuente: <https://acortar.link/Ve8ael>

Figura 63.

Edificación con cemento fotocatalítico



Nota: Reducción de contaminación
Fuente: <https://acortar.link/GvPbCz>

INDICADOR 3: Cerámica fotocatalítica

- Lucia Lisbona, Valentino. C, Claudia.B y Melissa. M – autor 1
 - David Quesada & Montalbán y Rodríguez – autor 2
-

RESPUESTAS

AUTOR 1

El uso de este material de construcción innovador, en la actualidad es una solución que mejora la calidad de las edificaciones y del entorno en que vivimos. Esta tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas es uno de los retos más grandes de la era moderna, para reducir la contaminación del aire y poder limpiar las partículas que son dañinas a nuestra salud y a nuestro ambiente.

AUTOR 2

Proyectándonos al futuro, con el objetivo de reducir la contaminación del aire del medio ambiente, el empleo de la cerámica fotocatalítica en las construcciones nuevas, sería de gran ayuda en la creación de ciudades más limpias, saludables, eficientes y sostenibles; por las características de desinfección, desodorización y autolimpieza.

INTERPRETACIÓN

Los dos autores opinan lo mismo acerca de la cerámica fotocatalítica, es un material innovador que se está utilizando en las edificaciones nuevas para ayudar a reducir la contaminación del aire; convirtiéndose en un reto de la era moderna en crear ciudades limpias, saludables, eficientes y sostenibles. El autor 2 añade que este material tiene las características de desinfección, desodorización y autolimpieza.

Fuente: Elaboración propia

Figura 64.

Cerámica fotocatalítico



Nota: Propiedad de descontaminación
Fuente: <https://acortar.link/dJknJy>

Figura 65.

Cerámica fotocatalítica creando ciudades limpias



Nota: Una barrera contra la contaminación ambiental
Fuente: <https://acortar.link/u6E2Kt>

INDICADOR 4: Adoquines fotocatalíticos

- Gian Luca Guerrini – autor 1
 - Anónimo (Fenollar) – autor 2
-

RESPUESTAS

AUTOR 1

AUTOR 2

El adoquín fotocatalítico es un material que se está utilizando en las construcciones, siendo una innovadora tecnología que se está usando en proyectos de construcción a nivel mundial. Pudiéndose encontrar en diversos tamaños, colores y acabados siendo ideales para poder ser incorporado en distintos entornos urbanos, ya que este material está compuesto por cemento, arena y un pigmento fotosensible que se va a activar al exponerse a los rayos ultravioleta del sol.

La disminución de la contaminación del aire es un reto a nivel mundial, es así que los adoquines fotocatalíticos serían una buena alternativa para disminuir la contaminación del aire de las ciudades. Si lo utilizáramos a gran escala, el alto nivel de contaminación se reduciría enormemente siendo beneficioso para el medio ambiente.

INTERPRETACIÓN

Los dos autores tienen la misma opinión acerca de los adoquines fotocatalíticos, es un material que se está empleando en las construcciones, siendo una tecnología innovadora que se está usando en proyectos de construcción a nivel mundial. El autor 1 complementa que se pueden encontrar en diversos tamaños, colores y acabados para implementarlos en las zonas urbanas, ya que este material está compuesto por cemento, arena y un pigmento fotosensible que se va a activar al exponerse a los rayos ultravioleta del sol; y el autor 2 agrega que si se utiliza a gran escala el alto nivel de contaminación se va a reducir en mayor cantidad.

Fuente: Elaboración propia

Figura 66.

Adoquines fotocatalíticos en edificaciones



Nota: Aplicación de los adoquines fotocatalíticos

Fuente: Elaboración propia con ayuda <https://acortar.link/5qO9SX>

Figura 67.

Adoquines purificadores del aire



Nota: Adoquines fotocatalíticos
Fuente: <https://acortar.link/mmZIOy>

Objetivo específico 2: Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica.

Para el objetivo específico dos de la primera categoría **tecnología fotocatalítica** de la segunda subcategoría “**función fotocatalítica**” se empleó el indicador como: fotocatalisis con dióxido de titanio; de los cuales se desarrolló una ficha de análisis de contenido.

Tabla 7.

Instrumento de ficha de contenido de la subcategoría función fotocatalítica

Subcategoría	Indicador	Instrumento
Función fotocatalítica	Fotocatalisis con dióxido de titanio	Ficha de análisis de contenido

Nota: Tabla de la primera categoría de la subcategoría función fotocatalítica
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, para el indicador fotocatalisis con dióxido de titanio se recopiló los instrumentos de la ficha de análisis de contenido, de lo cual opinaron lo siguiente:

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalítica

SUBCATEGORÍA 2: Función fotocatalítica

INDICADOR 1: Fotocatálisis con dióxido de titanio

- José Castrillón – autor 1
 - Anónimo (Albergrass) – autor 2
-

RESPUESTAS

AUTOR 1

La utilización de la fotocatalisis con dióxido de titanio en pavimentos, fachadas, cubiertas y otros elementos urbanos, aparte de descontaminar, puede reducir los costes para mantenerlos y tenerlos limpios, porque las sustancias fotocatalíticas van a impedir que se acumule la suciedad en la superficie.

AUTOR 2

La fotocatalisis con dióxido de titanio es un proceso químico que es capaz de descontaminar e higienizar por contener el dióxido de titanio que tiene la capacidad de eliminar los elementos contaminantes del medio ambiente. Este proceso nos ofrece múltiples aplicaciones y beneficios; desarrollándose en la actualidad múltiples materiales fotocatalíticos que están siendo utilizados en la construcción y que se están aplicando en pavimentos, fachadas, cubiertas, islas fotocatalíticas, entre otros; siendo una alternativa para poder solucionar la contaminación del medio ambiente.

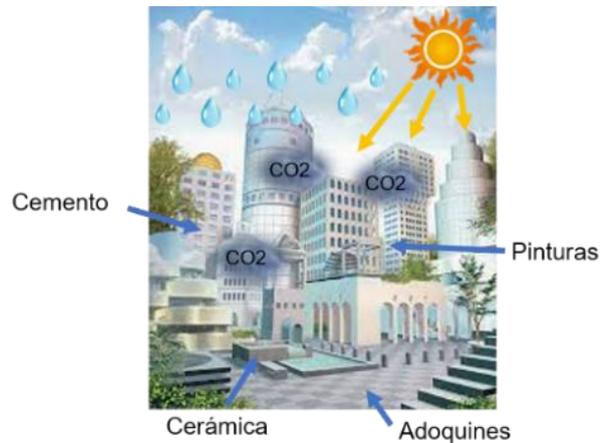
INTERPRETACIÓN

El autor 1 y 2 concuerdan que la fotocatalisis con dióxido de titanio es un proceso que descontamina e higieniza; y que en la actualidad se está aplicando en los materiales de construcción siendo empleado en pavimentos, cubiertas, fachadas, isla fotocatalítica, entre otros. Asimismo, el autor 1 adiciona que se puede reducir los costes para mantenerlos y tenerlo limpio por la acción de la fotocatalisis que va a impedir que se acumulen la suciedad en la superficie. Por último, el autor 2 menciona que la fotocatalisis con dióxido de titanio en los materiales constructivos es una alternativa para poder solucionar la contaminación del medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia

Figura 68.

Proceso de la fotocatalisis de los materiales de construcción



Nota: Desinfección de una ciudad con la fotocatalisis
Fuente: Elaboración propia con ayuda de <https://acortar.link/iSk8zJ>

Figura 69.

Fotocatalisis



Nota: Proceso que hace la fotocatalisis
Fuente: <https://acortar.link/pJrK4F>

Objetivo específico 3: Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnología fotocatalíticas.

Para el objetivo específico tres de la primera categoría **tecnología fotocatalítica** de la tercera subcategoría “**tipos de edificaciones**” se empleó los indicadores como: viviendas multifamiliares e institucionales; de los cuales se desarrolló una ficha de guía de entrevista semiestructurada y una ficha de análisis de contenido.

Tabla 8.

Instrumentos de la ficha de contenido tipos de edificaciones

SUBCATEGORÍA	INDICADORES	INSTRUMENTO
Tipos de edificaciones	Viviendas multifamiliares	Guía de entrevista semiestructurada / Ficha de análisis de contenido
	Institucionales	

Nota: Tabla de la prima categoría de la subcategoría tipos de edificaciones

Fuente: Elaboración propia

Continuando, se presenta la **guía de entrevista semiestructurada** que fueron realizados a un arquitecto y dos ingenieros civiles especialistas sobre el tema de los cuales vamos a analizar y contrastar sus opiniones de los especialistas.

CATEGORIA 1: Tecnología Fotocatalítico

SUBCATEGORÍA 3: Tipos de edificaciones

- Ing. Civil Robert Jose Espinoza Leon – Entrevistado 1
- Arq. Alem Corcuera Zubizarreta – Entrevistado 2
- Ing. Civil Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon – Entrevistado 3

¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
Por lo que tengo conocimiento ya se están usando mucho en Europa en proyecto unifamiliares y multifamiliares, también en pavimentos, lugares públicos, en centros comerciales y también en universidades; de esta forma para reducir el porcentaje de la contaminación del aire.	En otros países los están utilizando en las fachadas, como por ejemplo en hospitales y viviendas multifamiliares, Italia es uno de los países que más está utilizando este tipo de producto fotocatalítico, ya que busca que estos materiales puedan reducir la contaminación y esperamos que se pueda ir dando en más edificaciones.	Actualmente en el Perú todavía no se desarrolla un sistema como tal; sin embargo, en México ya se está desarrollando por ejemplo concreto fotocatalítico, que absorbe la energía solar durante el día y en la noche donde hay luminiscencia que lo están proponiendo para el tema de banquetas en parques, pavimentos, en temas recreacionales y también en autopistas. Entonces se le puede dar

muchos usos, hay mucho campo todavía en el Perú.

COMPARACIÓN

El entrevistado 1 y 2 coinciden que los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos son las viviendas multifamiliares en los países de Europa; así mismo el entrevistado 1 complementa que también se están usando en viviendas unifamiliares, lugares públicos como centros comerciales y universidades y el entrevistado 2 añade que también están utilizando en hospitales. Por último, el entrevistado 3 manifiesta que actualmente en el Perú aún no se desarrolla el uso de materiales fotocatalíticos en las edificaciones, sin embargo, en México se está haciendo uso del concreto fotocatalítico en los espacios recreacionales de parques, banquetas y pavimentos.

¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
Se debería utilizar tecnologías fotocatalíticas en todas las edificaciones y proyectos públicos del distrito de Ate, es un tema muy innovador ya que es de conocimiento, como bien sabemos que en Ate tenemos un gran parque automotor, también tiene sus zonas industriales como marca el INEI en 2017. Así mismo considero usar esta tecnología en los pavimentos de fábricas y lugares públicos.	Claro que sí, en todo tipo de edificaciones se pueden usar, que sea un lugar donde tengamos sol y que el clima nos pueda ayudar. Mucho va a depender del clima, todas las edificaciones podrían estar predispuestas para que puedan funcionar estas tecnologías fotocatalíticas, pero siempre y cuando manejemos el clima porque esta tecnología es como la fotosíntesis de las plantas. En este caso lo que queremos es que las superficies urbanas puedan de cierta forma realizar una fotosíntesis que entre comillas a este proceso se le va a llamar fotocatalismo, entonces las edificaciones sí podrían utilizar estas tecnologías.	Si se puede utilizar, incluso en hospitales para señalizaciones si se llega a dar el concreto fotocatalítico está genial, ya lo desarrolló Cemex en México. En Perú esperemos que Dino o Nikon sigan esos pasos y sí se puede utilizar en aeropuertos sería de bastante utilidad, también se puede utilizar en centros educativos. Por ejemplo, esas marcas de zonas antisísmicas también se podrían diseñar con este sistema, hay muchos campos de acción para la tecnología fotocatalítica.

COMPARACIÓN

Los tres entrevistados concuerdan que si se pueden utilizar tecnología fotocatalíticas en todos los tipos de edificaciones. Sin embargo, cabe indicar que el entrevistado 1 menciona que también se puede utilizar en lugares públicos y pavimentos de las fábricas; y para el entrevistado 2 un factor importante para que funcione esta tecnología es el manejo del clima, ya que tiene que ser un lugar donde hay sol. Por su parte, el entrevistado 3 precisa que las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en las señalizaciones de hospitales, aeropuertos y centros educativos a su vez también en zonas antisísmicas.

Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?

RESPUESTAS		
Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
Podrían generar edificaciones sostenibles con el medio ambiente, generando islas fotocatalíticas donde tendría una mayor concentración del área y reducción de la contaminación del aire. Así mismo se reduciría un porcentaje mayor de la elaboración del dióxido de nitrógeno. Se podría utilizar en los techos de forma impermeabilizantes como varias empresas que tenemos aquí en Perú, así mismo también en paredes externas de grandes superficies en vías de tránsito, en parques y zonas industriales en el distrito de Ate.	En Lima estuve viendo, en el tema de pintura de acabado, en Miraflores un edificio llamémoslo inteligente porque ahora se usa ese término para poder ser eco amigable con el ambiente. Entonces si es un espacio que se puede utilizar este tipo de tecnologías, vamos a estar respirando un aire mucho más puro y va a ayudar a reducir la contaminación. Imagínate que estemos al pie de un edificio donde se pueda generar todo un tema de un espacio social, cultural y que permita la integración el espacio sería más funcional y sería muy importante.	En lo que son pinturas, en la empresa en la que trabajo que es Chema ha desarrollado una pintura que brinda aislamiento térmico precisamente con microesferas que lo que hacen es trabajar con la refracción de la luz, con la regulación de la energía que se absorbe por la exposición directa al sol. En algunos materiales como los cerámicos también sería un gran logro, un gran avance en las zonas de friaje. Por ejemplo, sería interesante que este tipo de materiales pudieran absorber la energía solar, por ejemplo, en Puno sería genial que capture toda la intensidad de los rayos del sol y luego en la noche esto pueda irradiar calor a los habitantes de estas viviendas, sobre todo ahí donde se sufre con mucho friaje. Hay bastante funcionalidad para muchas

cosas, para muchos espacios. Si bien es cierto tenemos construcciones antiguas las podemos tratar con pinturas, pero las nuevas construcciones ya podrían de repente desarrollarse con esta tecnología de concretos fotocatalíticos.

COMPARACIÓN

El entrevistado 2 y 3 están de acuerdo con el uso de las pinturas; donde el entrevistado 2 precisa que el uso de la pintura se realizó en el acabado de un edificio en Miraflores denominándolo edificio inteligente generando espacio sociales, culturales y que permita la integración; el entrevistado 3 complementa que la pintura brinda aislamiento térmico, concluyendo que en las edificaciones antiguas se pueden tratar con pinturas y las construcciones nuevas si se podrían desarrollar con concretos fotocatalítico. Por último, el entrevistado 1 indica que se pueden generar edificaciones sostenibles con el medio ambiente generando islas fotocatalíticas, en techos de forma impermeabilizantes, paredes externas de grandes superficies como vías de tránsito, parques y zonas industriales en el distrito de Ate.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para esta subcategoría y sus indicadores se realizaron una **ficha de análisis contenido** de los cuales el primer indicador **vivienda multifamiliares** según los autores Bermudez (2019) y Hernández (2017) las viviendas multifamiliares son muy utilizadas en la actualidad por varias razones como es la de ahorrar espacio ya que se construye 2 o más inmuebles unifamiliares porque están asentadas en un mismo terreno y resulta más económico de rentar estos espacios. Como hay mucha demanda de estas viviendas se pueden aplicar en sus construcciones las tecnologías fotocatalíticas para conseguir a gran escala la purificación del aire, ya que en la actualidad existen muchos materiales fotocatalíticos que se están empleando en las construcciones nuevas; consiguiendo un gran impacto en el cambio ambiental. **(ver anexo 3 ficha 12)**

Figura 70.

Viviendas multifamiliares



Nota: Edificaciones y espacios interiores

Fuente: <https://acortar.link/bFfL2l>

Figura 71.

Viviendas multifamiliares con tecnología fotocatalíticas



Nota: Edificación descontaminantes

Fuente: Elaboración propia con ayuda de referente <https://acortar.link/XWjvU5>

Para el segundo indicador **instituciones** lo cual Rodríguez (2020) nos comenta que las edificaciones institucionales juegan un papel decisivo en el desarrollo y función de la sociedad contemporánea; clasificándose en hospitales, escuelas, universidades, museos, teatros, iglesias, municipios y gobiernos. Si estas edificaciones que se acaban de enumerar estuvieran desarrolladas con tecnologías fotocatalíticas podríamos tener un núcleo o pulmón purificador de la ciudad en cada una de estas partes. Es así que actualmente, en otros países, si

ya se están dando estos tipos de edificaciones como en iglesias y hospitales. por ejemplo, en Italia la Iglesia Dives in Misericordia donde en su edificación se implementó el cemento fotocatalítico blanco, caracterizándose por sus tres velas curvas; lo cual permitió disminuir la contaminación en un 50% y en México el Hospital Gea Gonzales donde se utilizó en su fachada un material plástico cubierto con dióxido de titanio con forma de un panel, disminuyendo la contaminación a lo que equivale a mil automóviles por día. **(ver anexo 3 ficha 13)**

Figura 72.

Fachada de instituciones



Nota: Vista de exterior
Fuente: <https://acortar.link/rQenAR>

Figura 73.

Edificaciones institucionales fotocatalíticas



Nota: Iglesia Dives in Misericordia y el Hospital Gea Gonzáles
Fuente: 1- <https://acortar.link/onMWKN>
2- <https://acortar.link/tAAsvg>

Objetivo específico 4: Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica

Para el objetivo específico cuatro de la primera categoría **tecnología fotocatalítica** de la cuarta subcategoría “**sistemas constructivos**” se empleó los indicadores como: convencionales y concreto armado; de los cuales se desarrolló una ficha de guía de entrevista semiestructurada y una ficha de análisis de contenido.

Tabla 9.

Instrumentos con la ficha de contenido de sistemas constructivos

Subcategoría	Indicadores	Instrumento
Sistemas constructivos	Convencionales	Guía de entrevista semiestructurada / Ficha de análisis de contenido
	Concreto armado	

Nota: Tabla de la prima categoría de la subcategoría sistemas constructivo
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, se presentó la **guía de entrevista semiestructurada** que se efectuaron a un arquitecto y dos ingenieros civiles especialistas sobre el tema de los cuales se analizará y contrastará sus opiniones de los especialistas.

CATEGORIA 1: Tecnología Fotocatalítico

SUBCATEGORÍA 4: Sistemas constructivos

- Ing. Civil Robert Jose Espinoza Leon – Entrevistado 1
- Arq. Alem Corcuera Zubizarreta – Entrevistado 2
- Ing. Civil Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon – Entrevistado 3

¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
En mi consideración en los sistemas estructurales aportados, en los sistemas estructurales de albañería confinada, en	Hablando del edificio por ejemplo donde vi el uso fotocatalítico en la pintura; porque ahora ya venden este tipo de pintura. Es	En lo que es vaciado masivo de concreto ya tendría que quedarse el diseño en concretera, en lo que es albañería

los sistemas constructivos mixtos o también otros tipos de sistemas como madera, ya que la tecnología de los aditivos puede ser de forma impregnada, de forma superficial; ya que como sabemos los aditivos se adhieren perfectamente al concreto a la madera y otro tipo de revestimiento.

cierto ahondar en este punto, porque ahora en los proyectos a veces es un costo adicional que en los sistemas de construcción ya son muy comerciales, que no se pueden incluir en el presupuesto final una pintura fotocatalítica y cosas así; pero si se tiene mucha más demanda esto va a disminuir también los costos podríamos usarlos en todo tipo de sistemas constructivos, ya sean convencionales y no convencionales.

confinada, por ejemplo, también podríamos ver ladrillos, con este sistema de muros cortantes, pero con energía fotocatalítica. En los ladrillos podría también verse el tema de las losas, las estructuras de concreto que ayudarían bastante para vivir mejor y para tener un sistema sostenible. Mejorar lo que es el ecosistema actualmente, incluso hay un aditivo que le suelen colocar al concreto, que es dióxido de titanio, lo que hace es absorber el CO2 ayudando a reducir la contaminación. Esto sería muy interesante que se empleara en las construcciones, también habría que regularlo y ver en la norma hasta qué porcentaje se puede adicionar, cómo afecta en la resistencia y desempeño del concreto; pero los beneficios son mucho mayores a las pequeñas complicaciones que podría traer regulándolo y estandarizándolo bien para que se puedan emplear.

COMPARACIÓN

Los tres entrevistados concuerdan que los tipos de sistemas constructivos que pueden hacer uso de tecnología fotocatalíticas son los sistemas constructivos convencionales y no convencionales; cada entrevistado nos enumera desde su punto de vista que tipos de sistemas constructivos pueden utilizar tecnología fotocatalíticas; donde el entrevistado 1 nos complementa que también se pueden usar en sistemas estructurales aporticado, sistemas estructurales de albañilería confinada, sistema constructivo mixto y sistema con madera; finalmente el entrevistado 3 nos refiere que se pueden utilizar en el vaciado masivo de concreto, albañilería confinada y sistema de muro portantes.

¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
<p>Para explicar de costo vamos hablar dos aspectos: tenemos el costo monetario que se incrementaría ya que estarías añadiendo a la partida de acabados un producto más, un terminado más y el costo monetario se incrementa; pero por otro lado el costo ambiental sería muy favorable porque se reducirían esos gases contaminantes de nitrógeno gracias a la acción del dióxido de titanio.</p>	<p>No hay forma de que sea menor, pero si nosotros empezamos a dar un cambio y un giro en los presupuestos y en las valorizaciones de las obras, podríamos añadir este tipo de acabados de nuevas técnicas fotocatalíticas y así el costo sea menor. Pero que ya de por sí se implante en todas las construcciones pues lo veo por ahora bien difícil. Sí en Italia lo usan bastante por ejemplo en las pistas de los aeropuertos que las bañan de asfalto, de igual manera en España. Europa nos lleva pues muchos años de desarrollo, entonces esperemos que aquí al Perú podamos poco a poco hacer uso de esta tecnología. En el Perú usamos el término eco amigable, este término ahora que están tan en sintonía; cuando ponemos un parqucito dentro del edificio, cuando ya ponemos un techo verde, un muro verde. Pienso que tenemos que siempre ir más allá para poder llegar a que estas nuevas tecnologías, los costos sean menores.</p>	<p>Si nosotros comparamos el tema de lo que se está pagando ahora por sistemas de calefacción o sistema de enfriamiento que es un consumo bárbaro de energía y sobre todo habiéndose disparado los valores de consumo eléctrico. Por ejemplo, con el caso de la pintura fotocatalítica, que tan solo pintando tu ambiente, tu cuarto, las paredes, el techo haces un solo gasto, una sola inversión en tu vida y luego puedes reducir la sensación térmica hasta en dos grados; entonces lo demás que impermeabiliza son sistemas. Vale la pena hacer un pequeño costo inicial pero que luego te significan mucho ahorro en el tiempo, adicionalmente al tema de la salud imagínate contar con construcciones con dióxido de titanio pues te ayuda a mejorar incluso hasta el aire que está circulando dentro del ambiente.</p>

COMPARACIÓN

Los tres entrevistados no opinan lo mismo con respecto a que si el costo sería menor al utilizar tecnología fotocatalíticas en los sistemas constructivos, donde el entrevistado 1 manifiesta que para explicar sobre el costo se tendría que ver dos aspectos: el costo monetario que se incrementa y el costo ambiental es muy favorable por que reduciría la contaminación; continuando con el entrevistado 2 nos menciona que no hay forma de que el costo sea menor, en España e Italia se está haciendo uso de estas tecnologías en pistas porque son países que nos lleva muchos años de desarrollo; finalmente, el entrevistado 3 indica que vale la pena hacer un pequeño costo inicial porque después se ahorraría en el tiempo, ya que sería un solo gasto.

¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
<p>Como bien sabemos en el ambiente de las ventas de los edificios multifamiliares ahora se busca más edificios sostenibles, eso sería un beneficio a favor. Si sabemos cómo explicar a los clientes que van a tener una vivienda autosostenible y que reduce la contaminación del aire, sería muy favorable para esas personas que están en contra de la contaminación ambiental. También de los proyectistas que se pegan mucho a que la contaminación del CO2 de acá a unos 50 años será de un 0%, no considerando que el cemento es uno de los materiales que más contamina y más usado después del agua de este momento.</p>	<p>Pienso que al momento de construir también en el proceso nos va a permitir a nosotros de cierta manera reducir la contaminación, que es un tema súper importante hoy en día reducir el óxido de nitrógeno en un mayor porcentaje para así poder de cierta forma tener un espacio saludable. Por ejemplo, como tener una pérgola y cosas que eso va a erradicar esa contaminación que son producidas muchas veces por los tubos de escape de los carros, todo el esmog que nos contamina diariamente. Entonces pienso yo que esta tecnología nos va a brindar muchas nuevas posibilidades tanto sociales, económicas y todo lo que abarca a un tema súper interesante.</p>	<p>Al momento de construir de forma inmediata quizá podemos sentir como beneficio el aislamiento térmico, la mejora en lo que es la reducción del anhídrido carbónico, del CO2, etc. Pero las ventajas se van a ver más a largo plazo, en el uso cotidiano en la mejora de la calidad de vida, en la reducción de costos de mantenimiento; por ejemplo, las señalizaciones hoy por hoy hay que estar utilizando pintura de tráfico constantemente, hay que estar colocando microesferas luminosas para que refracten la luz. Imagínate ahorraríamos todos estos costos con tecnología fotocatalítica, ya incluso el concreto que se está fabricando en Cemex tiene la capacidad de durar de 6 a 8 horas irradiando luminosidad tan solo captando la energía solar, estamos hablando de bastante periodo de tiempo sacando buenos beneficios de esta tecnología.</p>

COMPARACIÓN

Los tres entrevistados concuerdan que el beneficio que nos puede dar al momento de construir con tecnología fotocatalítica es favorable porque va a reducir la contaminación ambiental, disminuyendo los niveles del CO2, óxido de nitrógeno y anhídrido carbónico; complementando el entrevistado 2 que la tecnología va a brindar posibilidades sociales y económicas; el entrevistado 3 añade que el beneficio se va a ver a largo plazo, en el uso diario en mejorar la calidad de vida y reducción de costos de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, para esta subcategoría y sus indicadores se realizaron una **ficha de análisis contenido** de los cuales el primer indicador **convencionales** nos comenta que Castillo (2016) el sistema constructivo convencional es el que más se utiliza en el Perú por su solidez y durabilidad; así como también este sistema es sustentable y sostenible porque no afecta al medio ambiente ni impactan negativamente en la naturaleza. Es así que en los sistemas convencionales con tecnologías fotocatalíticas son la alternativa para poder reducir la contaminación del aire en las edificaciones nuevas, porque son construcciones innovadoras para cuidar el medio ambiente. **(ver anexo 3 ficha 14)**

Figura 74.

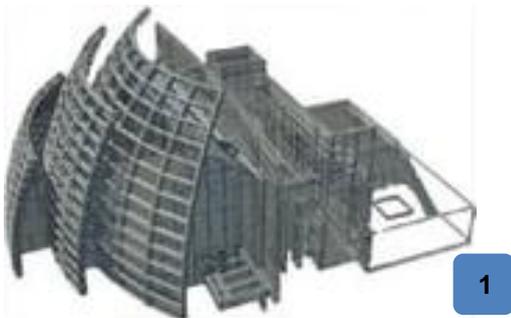
Elementos estructurales y materiales



Nota: Sistemas constructivos convencionales
Fuente: <https://acortar.link/liw9Bb>

Figura 75.

Sistemas convencionales con tecnología fotocatalítica



Nota: Iglesia Dives in Misericordia



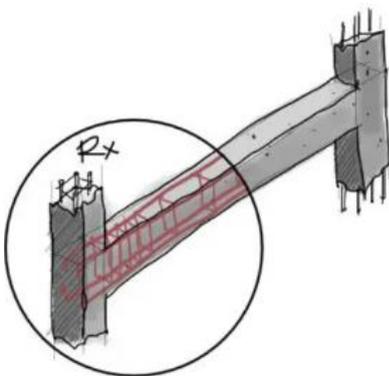
Nota: Ecobarrio la Rosilla

Fuente: 1- <https://acortar.link/xLGf8H>
2- <https://acortar.link/XWjvU5>

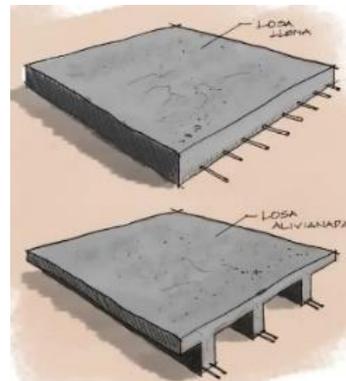
Para el segundo indicador **concreto armado** el autor Pardo (2020) nos menciona que el concreto armado es un material muy confiable por contener elementos de muy buena calidad como lo es el cemento y el acero, ya que este concreto ha sido usado en edificaciones fotocatalíticas donde había mucha contaminación y con resultados favorables, porque al utilizar la tecnología fotocatalítica nos ayuda a mejorar el ambiente y tener un aire más puro, como por ejemplo la sede de Air France, el Expo Milán, entre otros. **(ver anexo 3 ficha 15)**

Figura 76.

Clasificación de elemento estructurales de concreto armado



Nota: Vigas de concreto



Nota: Losa de concreto armado

Fuente: <https://acortar.link/EfW39P>

Figura 77.

Edificaciones empleando concreto armado fotocatalítico



Nota: Sede de Air France



Nota: Expo Milán

Fuente: 1- <https://acortar.link/dKyK6i>
2- <https://acortar.link/KQxtpv>

Objetivo específico 5: Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate.

Para el objetivo específico cinco de la segunda categoría **contaminación del aire** de la quinta subcategoría “**elemento contaminante del aire**” se empleó los indicadores como: monóxido de carbono y óxido de nitrógeno de los cuales se desarrolló una ficha de guía de entrevista semiestructurada y una ficha de análisis de contenido.

Tabla 10.

Instrumentos de la ficha de contenido de elementos contaminantes del aire

Subcategoría	Indicadores	Instrumento
Elementos contaminantes del aire	Monóxido de carbono	Guía de entrevista semiestructurada / Ficha de análisis de contenido
	Óxidos de nitrógeno	

Nota: Tabla de la segunda categoría de la subcategoría elementos contaminantes del aire
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, se mostrará la **guía de entrevista semiestructurada** que se realizaron a cuatro Ingenieros Ambientalistas expertos sobre el tema de los cuales se analizará y contrastará sus opiniones de los especialistas.

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire

SUBCATEGORÍA 5: Elementos contaminantes del aire

- Ing. Amb. Karina Urquiz Collantes – Entrevistado 1
 - Ing. Amb. Connie Silva Bravo – Entrevistado 2
 - Ing. Amb. Judith Cruz Condor – Entrevistado 3
 - Ing. Amb. Fidel Huarcaylata Tamariz – Entrevistado 4
-

¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Mayormente es el CO ₂ , el dióxido de carbono que es emitido principalmente por el humo de los carros. También está en algunos distritos que queman la basura porque no pasan el camión de basura y hace que la población lo reúna y lo quemé, generando bastante contaminación al medio ambiente. Mayormente es el humo de las fábricas y todo ese humo tanto de los carros, la quema de combustibles fósiles, la deforestación emite CO ₂ , entonces mayormente la	Teniendo en cuenta la data tanto del Senamhi como también de la misma Municipalidad Distrital de Ate, señalan que los distritos que presenta mayor contaminación en la calidad de aire es Ate, lo que respecta a los gases contaminantes que se han evidenciado es el monóxido de carbono, el dióxido de nitrógeno, el ozono entre otros contaminantes más que existen a raíz de las actividades antrópicas como por ejemplo el parque automotor. Hay que tener en cuenta que el distrito de	El distrito de Lima que tiene mayor concentración, es Ate debido a la quema de combustible del parque automotor y de las industrias existentes; los mayores contaminantes son PM 10.	Los principales contaminantes dentro del distrito de Ate, tenemos lo que es el transporte público formal que contamina generando grandes cantidades de gases de efecto invernadero, donde tenemos principalmente: monóxido y dióxido de carbono; también tenemos la generación de los desechos sólidos en los puntos críticos que al descomponerse liberan sin poder controlar lo que son los gases de efecto invernadero. También es el tema de las empresas informales que

contaminación del aire es por el CO2 que se está emitiendo.	Ate tiene concentrado una gran cantidad de industrias que son los principales contaminantes que se han evidenciado en diferentes estudios que se han realizado en el distrito de Ate.	constantemente generan emisiones las 24 horas del día y nuestra capacidad de fiscalización es veces un poco complicado ya que son varias empresas pequeñas que hacen este tipo de contaminación del aire.
---	---	---

COMPARACIÓN

Los entrevistado 1 y 4 están de acuerdo que los elementos contaminantes del aire de Ate es el dióxido de carbono (CO2) que son emitidos principalmente por el humo de los carros; el entrevistado 2 manifiesta que los elementos contaminantes son el monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno debido a la actividad humana que existen en el distrito; el entrevistado 3 indica que en Ate su mayor contaminante es el PM10 provocado por la quema de combustibles del parque automotor e industrias; a lo que el entrevistado 4 complementa que el otro elemento contaminante es el monóxido de carbono.

¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
La contaminación está afectando, principalmente a los menores de edad, a los niños y a las personas adultas, pero no es tanto como en los menores de edad, causándoles enfermedades respiratorias. El humo que se emite las personas los respiramos, hay bastantes	De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud señala básicamente que, al estar expuestos a estos contaminantes, ya sea para un grupo vulnerable como los adultos mayores y los niños que perjudican su salud generándose las enfermedades	El deterioro de la salud a causa de los agentes contaminantes en el aire es un tema que se debe tomar mayor importancia, según estudios de la OMS las poblaciones que viven cerca de autopistas, carreteras o recintos industriales son los más expuestos. La exposición a altos	El distrito de Ate es una zona que no cuenta con suficientes espacios verdes, por ende, no existe una capacidad para que se pueda purificar el aire, de este modo las personas que están expuestas en las vías de tráfico donde hay bastante congestión vehicular son

micropartículas que son infecciosas y respiratorias. Estar expuestos tanto a un corto o largo plazo va a generar impactos a la salud, en especial este material particulado de 2.5 micras que según los estudios señala que llega a incorporarse o penetrar en los vasos sanguíneos, en los pulmones del ser humano y que debido a su actividad van a sufrir en un futuro de estas enfermedades.

niveles de contaminación aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y cáncer de pulmón las cuales afectan en mayor proporción a la población vulnerable, niños, adultos mayores y mujeres.

susceptibles a contraer enfermedades respiratorias como el asma, alergias e incluso enfermedades cardíacas.

COMPARACIÓN

Los cuatro entrevistados concuerdan que los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate afectan al sistema respiratorio especialmente en los niños y adultos mayores generando asma y alergias. Así también el entrevistado 1 complementa que los daños que nos causan nos afectan en un largo plazo; el entrevistado 2 añade que el material particulado de los contaminantes de 2.5 micras llegan a penetrar en los vasos sanguíneos de los pulmones de las personas; el entrevistado 3 y 4 coinciden que también causan derrames cerebrales, cáncer de pulmón y enfermedades cardíacas

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para esta subcategoría y sus indicadores se realizaron una **ficha de análisis contenido** de los cuales el primer indicador **monóxido de carbono** nos menciona que Bolaños & Chacón (2017) que en Ate está expuesto a esta sustancia muy peligrosa que es el monóxido de carbono, cuando se respira el aire en diferentes niveles, ya que si se respira en gran cantidad el CO puede ocasionar la muerte. Las personas con antecedentes cardiovasculares o respiratorias pueden ser vulnerable a este gas nocivo; es así que la contaminación del medio ambiente está aumentando día a día, siendo un problema que aún no se puede solucionar. **(ver anexo 3 ficha 16)**

Figura 78.

Monóxido de carbono



Nota: Sospecha de intoxicación
Fuente: <https://acortar.link/OYvu5P>

Figura 79.

Contaminación por el monóxido de carbono



Nota: Elemento contaminante del aire
Fuente: Elaboración propia con ayuda de referente

- 1- <https://acortar.link/Qs5g83>
- 2- <https://acortar.link/l6SGCq>
- 3- <https://acortar.link/mSmYn>
- 4- <https://acortar.link/gjBSA>

Para el segundo indicador **óxido de nitrógeno** nos comenta Galicia (2013) que el distrito de Ate está expuesto a la contaminación por tener una mayor concentración del óxido de nitrógeno debido al parque automotor y a las fábricas que son los causantes de que el medio ambiente este contaminado, perjudicando la salud y el bienestar de sus ciudadanos. Al estar ubicada cerca de una vía de tránsito vehicular intenso, el distrito de Ate registro una emisión elevada de NO₂.
(ver anexo 3 ficha 17)

Figura 80.

Vehículos automotores



Nota: Automotor que contamina el aire
Fuente: <https://acortar.link/eoosr5>

Figura 81.

Fabrica que contamina el distrito de Ate



Nota: Ladrilleras de Ate Fuente: <https://acortar.link/KYMiWD>

Objetivo específico 6: Identificar qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire de Ate

Para el objetivo específico seis de la segunda categoría **contaminación del aire** de la sexta subcategoría “**tipos de tecnologías**” se empleó el indicador como: fotooxidación; de los cuales se desarrolló una ficha de guía de entrevista semiestructurada y una ficha de análisis de contenido.

Tabla 11.

Instrumentos de ficha de contenido de tipos de tecnología

Subcategoría	Indicador	Instrumento
Tipos de tecnologías	Fotooxidacion	Guía de entrevista semiestructurada / Ficha de análisis de contenido

Nota: Tabla de la segunda categoría de la subcategoría tipos de tecnología

Fuente: Elaboración propia

También se emplearon la **guía de entrevista semiestructurada** que fueron realizados a cuatro Ingenieros Ambientalistas especialistas sobre el tema de los cuales se analizará y contrastará sus opiniones de los especialistas.

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire

SUBCATEGORÍA 6: Tipos de tecnologías

- Ing. Amb. Karina Urquiz Collantes – Entrevistado 1
 - Ing. Amb. Connie Silva Bravo – Entrevistado 2
 - Ing. Amb. Judith Cruz Condor – Entrevistado 3
 - Ing. Amb. Fidel Huarcaylata Tamariz – Entrevistado 4
-

¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
La que podría reducir la contaminación del aire en Ate, sería las tecnologías fotocatalíticas que se implementan con productos fotocatalíticos ya que existen en el mercado las pinturas y las baldosas que se están utilizando para edificaciones ya que las características de estos productos hacen que la incorporación del fotocatalizador sea favorable para el medio ambiente, también hay unos filtros fotocatalíticos que se pueden utilizar en las lámparas	El tema de la fotocatalisis se está realizando muchos estudios en diferentes países en especial en países desarrollados como por ejemplo en Australia donde han realizado una infraestructura con el principal material de hormigón que tiene mucho que ver lo que es la energía solar que va a ayudar a que se dé el proceso de oxidación y así mismo minimizar estos gases contaminantes que se quedan en la atmósfera y el otro son los pavimentos que se han realizado en base a este	En mi opinión más que un tipo de tecnología que podría reducir la contaminación del aire, son las acciones de seguimiento y control que ejercen las autoridades sectoriales a través de la supervisión y fiscalización ambiental a los principales productores de agentes contaminantes, industrias, parque automotor, etc.	La tecnología la tenemos, pero a veces es difícil aplicarla, ya que por un tema económico o también un tema de desconocimiento de las personas. Entre las principales tecnologías que se pueden hacer es plantar más árboles y mantenerlas, también podría ser reemplazar el tipo de energía que emplean los vehículos, reducir el uso de vehículos individuales y promover el transporte público libres de emisiones como usar más bicicletas, patines. Así mismo

para ahorrar energía.	material fotocatalítico que ha podido minimizar el tema de la contaminación del aire debido a la combustión de diferentes combustibles que son provocados por la circulación vehicular; esos son dos de las tecnologías que he podido leer y tengo conocimiento.	también existen otras tecnologías un poco más costosas como poner catalizadores en los vehículos para poder reducir también la contaminación, dentro de las chimeneas de las Industrias poner filtros que ayuden a captar estos contaminantes y poderlos disponer de otra manera.
-----------------------	--	---

COMPARACIÓN

El entrevistado 1 y 2 coincide que la tecnología que podría reducir la contaminación del aire en Ate es la tecnología fotocatalítica, donde el entrevistado 1 añade que estas tecnologías se están implementando en las pinturas y baldosas de las edificaciones; así como también el entrevistado 2 complementa que estas tecnologías se están aplicando en países desarrollados como Australia donde se ha hecho una infraestructura con hormigón fotocatalítico y también han utilizado el pavimento fotocatalítico. El entrevistado 3 menciona que para poder reducir la contaminación es más importante las acciones y control de las autoridades sectoriales a través de la supervisión y fiscalización ambiental a los principales productores de agentes contaminantes, industria, parque automotor, entre otros. Finalmente, el entrevistado 4 manifiesta que la tecnología es difícil de aplicarla por tema económico.

¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Sí claro, el uso de esta tecnología ayudaría bastante a reducir la contaminación del aire, principalmente por el CO2, el humo que emiten los carros; mayormente en todos los	Si, estás tecnologías van a ser favorables para lo que es la disminución de estos gases que a la larga también genera lo que es el calentamiento global. Si se plantea y se realiza en el distrito	El estado debería promover la implementación de tecnologías en los sectores de producción e incentivar y fomentar los logros que se	La contaminación específicamente dentro del distrito de Ate, según los puntos de monitoreo del ATU y del SENAMHII están por encima de lo que indica la normativa, al

distritos, no solamente en Ate vemos el humo de los carros que afecta en gran medida la contaminación.	de Ate en mayor escala tiene que cumplir una serie de requisitos para que también este proyecto pueda ser sostenible en el tiempo. Así mismo también poder tener el apoyo del gobierno local, quién sería el más interesado en que se aplique estas tecnologías que van a favorecer a mejorar la calidad de aire en el distrito.	realizan a través de la actualización tecnológica para minimizar el uso de materia prima y la valorización de los residuos.	usar un tipo de tecnología que captura contaminantes purifica el aire; esto sí tendrían un efecto positivo en disminuir la contaminación dentro del distrito.
--	--	---	---

COMPARACIÓN

Los cuatro entrevistados están de acuerdo en que estos tipos de tecnologías serían una solución para poder erradicar la contaminación del aire en Ate teniendo un efecto positivo y favorable; así mismo el entrevistado 2 y 3 complementa que se debe de tener apoyo del Estado para que promueva la implementación de tecnología en los sectores de producción y así como también del gobierno local, quien sería el más interesado en que se aplique esta tecnología.

¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Las edificaciones que usan la pintura, las baldosas y todo lo que se va a aplicar en esta construcción se va a hacer con productos fotocatalíticos; es por eso que va a ayudar en gran medida a reducir la contaminación	Cuando se habla de la tecnología de fotocatalisis básicamente se han aplicado en pistas y en pavimentos. Ahora se tienen muchos estudios realizados en edificaciones donde se va a desarrollar a través de la fotocatalisis, como el proceso de la fotosíntesis con	Referente a el tema de las tecnologías fotocatalíticas entiendo que pueden ser usados en pavimentaciones y pinturas.	Estas tecnologías al implementarse dentro de las zonas urbanas donde estén cercanos a lugares que haya indicios de contaminación del aire, trabajarían de manera sinérgica absorbiendo estos contaminantes aledaños y pues purificando el aire en estas

las plantas, donde va a ayudar el material fotocatalítico en las infraestructuras de las edificaciones teniendo en cuenta la acción de la energía de sol y la actividad de oxidación. Entonces esto va a hacer que estos gases contenidos se reduzcan.

zonas que actualmente se encuentran contaminadas.

COMPARACIÓN

Los entrevistado 1,2 y 4 concuerdan que las tecnologías fotocatalíticas van a funcionar en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate reduciendo la contaminación o purificando el aire en las zonas que se encuentran contaminado. El entrevistado 1 añade que se usan pinturas y baldosas fotocatalíticas en las edificaciones; el entrevistado 2 complementa que la tecnología de la fotocatalisis se ha aplicado en pistas, pavimento y edificaciones donde se va a desarrollar el proceso de la fotocatalisis que es parecida a la fotosíntesis. Así mismo el entrevistado 3 comenta que esta tecnología se está usando en pavimentaciones y pinturas.

¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
En las edificaciones grandes se obtendrá mejores resultados; porque si lo aplicamos en una casa de un nivel, dos niveles claro ayudaría, pero no tanto como las edificaciones que son con los materiales fotocatalíticos que se usan a gran escala. Es por ello que aplicándola en edificaciones grandes ayudaríamos más y	Va a depender mucho de la superficie donde se pueda realizar esta tecnología, hay que tener en cuenta el factor meteorológico, la velocidad del viento. Si, se abarca a gran escala va a tener una mayor proporción para la absorción de estos contaminantes y tener mucho énfasis en el uso de materiales y ser los adecuados,	Creo que toda mejora o implementación de nuevas tecnologías siempre tendrá un mejor resultado que la convencional. Pero es necesario enfocar estas tecnologías en la preservación del medio ambiente desde un punto de vista económico y sostenible	Considero que sí, existen grandes edificaciones, las vías principales, los supermercados, moles, universidades, institutos y empresas privadas de gran envergadura; porque al contar con estos tipos de tecnologías y abarcar mayor cantidad de área pues se podría obtener un mejor resultado al purificar la calidad del aire en esas zonas.

contribuiríamos a la mejora de la calidad de vida del aire. teniendo en cuenta esos factores meteorológicos para aplicar la tecnología a través de la fotocatalisis. para los inversionistas.

COMPARACIÓN

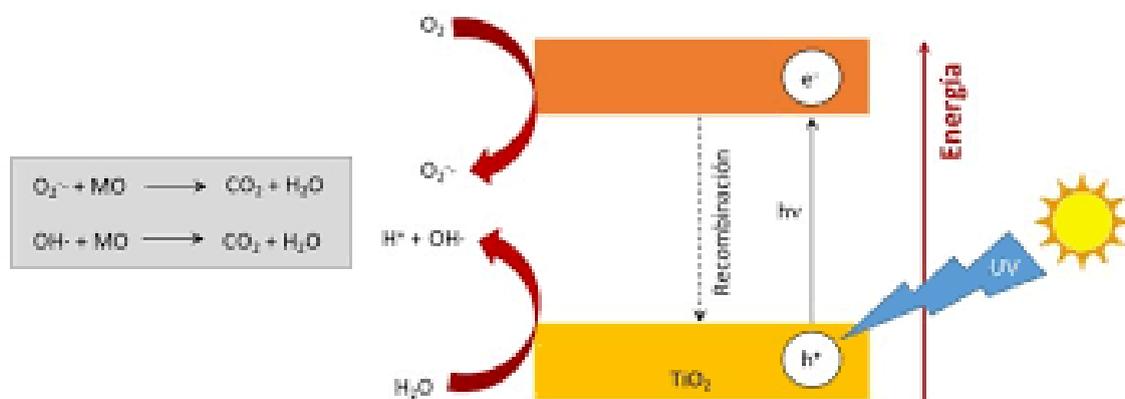
Los cuatro entrevistados concuerdan que en las edificaciones grandes donde se utilice esta tecnología se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate; donde el entrevistado 2 añade que va a depender de la superficie donde se pueda realizar, el factor meteorológico y la velocidad del viento; así como también el entrevistado 3 complementa que es necesario enfocar esta tecnología en la preservación del medio ambiente en el aspecto económico y sostenible para los inversionistas; y por último el entrevistado 4 menciona que existen grandes edificaciones como vías principales, supermercados, moles, universidades, instituto y empresas privadas de gran envergadura.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para esta subcategoría y su indicador se realizó una **ficha de análisis contenido** de los cuales el indicador **fotooxidación** el autor Lozano (2022) refiere que es una tecnología que se da con la fotólisis y fotocatalisis que se asigna a problemas de contaminación. Ate por ser uno de los distritos con más contaminación y poder reducir la concentración del óxido de nitrógeno, es que se implementaría el uso de esta tecnología con materiales fotocatalíticos en las edificaciones nuevas del distrito y así poder disminuir la concentración de los contaminantes que están en el aire, por el bienestar de la población. **(ver anexo 3 ficha 18)**

Figura 82.

Fotooxidación para el tratamiento de efluentes industriales



Nota: Formatos de la fotooxidación

Fuente: <https://acortar.link/Yybwwr>

Figura 83.

Producto de la fotooxidación



Nota: Fotocatalisis

Fuente: <https://acortar.link/GPcJAp>

Objetivo específico 7: Conocer que efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire.

Para el objetivo específico siete de la segunda categoría **contaminación del aire** de la séptima subcategoría “**efecto fotocatalítico**” se empleó los indicadores como: deterioro de la capa de ozono y disminución del efecto invernadero; de los cuales se desarrolló una ficha de guía de entrevista semiestructurada y una ficha de análisis de contenido.

Tabla 12.

Instrumentos con la ficha de contenido de efecto fotocatalítico

Subcategoría	Indicadores	Instrumento
Efecto fotocatalítico	Deterioro de la capa de ozono Disminución del efecto invernadero	Guía de entrevista semiestructurada / Ficha de análisis de contenido

Nota: Tabla de la segunda categoría de la subcategoría efecto fotocatalítico

Fuente: Elaboración propia

Por último, según la subcategoría efecto fotocatalítico se desarrolló la **guía de entrevista semiestructurada** que fueron realizados a cuatro Ingenieros Ambientalistas especialistas sobre el tema de los cuales se analizará y contrastará sus opiniones de los especialistas.

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire

SUBCATEGORÍA 7: Efecto fotocatalítico

- Ing. Amb. Karina Urquiz Collantes – Entrevistado 1
 - Ing. Amb. Connie Silva Bravo – Entrevistado 2
 - Ing. Amb. Judith Cruz Condor – Entrevistado 3
 - Ing. Amb. Fidel Huarcaylata Tamariz – Entrevistado 4
-

¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Aplicando esta tecnología ayudaríamos a combatir la contaminación de los gases que emiten tanto las fábricas como los carros, las deforestaciones, la quema de basura y tendríamos un aire más puro para poder respirar y tener una vida más saludable en el distrito de Ate. Si esto se aplicaría en las viviendas, en las comunidades tendríamos una mejor calidad de vida porque vemos que día a día la contaminación es más grande; y	El efecto que va a realizar la tecnología es de la absorción y para poder aplicar estos fotocatalizadores, en las infraestructuras que van a garantizar y beneficiar a la población, porque a través de la tecnología vamos a poder reducir la contaminación y este aire va a estar cumpliendo los estándares de calidad ambiental, los cuales son apropiados para que la población se pueda desenvolver bien. Se va a garantizar a través de un	Entiendo que cuando se usa en pavimentos se reduce el óxido de nitrógeno (NOx) en un 3% a 4%.	Considero que el uso de una tecnología que sea barata y de fácil uso o aplicabilidad dentro del distrito, contribuiría positivamente reduciendo la contaminación del aire. También la tecnología fotocatalítica se podría implementar en una zona piloto y posterior a esto ver si es que realmente es eficiente y si está disminuyendo la contaminación de la calidad del aire.

debemos tomar conciencia sobre esta realidad ya que eso se ve con el paso de los años. Vemos que nuestro planeta se está destruyendo, las condiciones climáticas y los cambios de temperatura bruscamente, debido a las contaminaciones que está pasando el aire, el agua, el suelo; entonces con estas tecnologías que quieres aplicar en los edificios y si se haría a gran medida con la ayuda de la comunidad, se estaría haciendo una concientización y una cultura ambiental en la población, hasta algunas charlas para obtener mejores resultados.

proyecto bien realizado con la infraestructura y con la tecnología que se pueda adquirir en el distrito a través de las coordinaciones con las entidades que correspondan, así mismo poder desarrollar la construcción con buenos acabados que garanticen el buen funcionamiento de esta tecnología que se va a implementar.

COMPARACIÓN

Los entrevistados 1,2 y 4 concuerdan en que el efecto que generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en el distrito de Ate es la disminución de la contaminación del aire. Siendo que el entrevistado 1 sugiere que si se aplicaría la tecnología fotocatalítica en las viviendas y comunidades a gran medida con la ayuda de la comunidad, se estaría haciendo una concientización y una cultura ambiental en la población; asimismo el entrevistado 2 añade que se va a garantizar el uso de la tecnología a través de un proyecto bien realizado, las coordinaciones con las entidades que correspondan y el desarrollo de la construcción con buenos acabados para su buen funcionamiento; el entrevistado 3 precisa que el uso del pavimento reduce el óxido de nitrógeno en un 3 a 4%. Finalmente, el entrevistado 4 complementa que si esta tecnología se podría implementar en una zona piloto y posterior a esto ver si es que realmente es eficiente y si se está disminuyendo la contaminación de la calidad del aire.

Fuente: Elaboración propia

Y para el indicador **deterioro de la capa de ozono** se trabajó una **guía de entrevista semiestructurada** que fueron realizados a cuatro Ingenieros Ambientalistas especialistas sobre el tema de los cuales se analizará y contrastará sus opiniones de los especialistas.

CATEGORIA 2: Contaminación del aire

SUBCATEGORÍA 7: Efecto fotocatalítico

INDICADOR 1: Deterioro de la capa de ozono

- Ing. Amb. Karina Urquiz Collantes – Entrevistado 1
 - Ing. Amb. Connie Silva Bravo – Entrevistado 2
 - Ing. Amb. Judith Cruz Condor – Entrevistado 3
 - Ing. Amb. Fidel Huarcaylata Tamariz – Entrevistado 4
-

¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Con respecto al deterioro de la capa de ozono, es de gran medida por la acumulación de los gases, justamente el dióxido de carbono que es el gas con más concentración que existe que se está acumulando en la capa de ozono y eso impide que los rayos que ingresan a la tierra	Hay que tener en cuenta que nuestra capa de ozono ha sido muy impactada y dañada por las diferentes actividades que se han desarrollado a nivel nacional y también a nivel mundial. Tenemos a China, Estados Unidos que por el nivel de tecnología que ellos manejan a	Si, debido a que la reducción de óxido de nitrógeno disminuye el ozono troposférico según algunos artículos.	Bueno considero que para poder determinar si es que habría algún efecto específicamente en esta capa dentro de la atmósfera, se tendrían que hacer estudios que vean una relación dentro de este efecto fotocatalítico directamente, con la concentración del ozono

nuevamente sean devueltos a la superficie. Entonces esto es lo que está ocasionando el incremento de la temperatura en nuestro planeta y con esta tecnología fotocatalítica, lo que sucedería con la capa de ozono es que esos gases que impiden que las radiaciones ultravioletas salgan de nuestro planeta, disminuya la concentración de calor que generalmente en los últimos años se ha venido sintiendo en nuestro planeta. Los gases que están presentes en la superficie es el metano y el de mayor concentración es el dióxido de carbono (CO₂). Si se aplicaría la tecnología fotocatalítica a gran escala en todo el Perú o en todos los países sería de gran ayuda para nuestro planeta.

gran escala, son los países que más contaminan a nuestra capa de ozono. Así mismo también esta capa de ozono es deteriorada debido al conjunto de estos gases ocasionando el efecto invernadero; así mismo también que la sociedad pueda tener prácticas y buenos hábitos, como reducir los vehículos, adquiriendo vehículos sostenibles como bicicletas, también darle la importancia de lo que es el parque automotor. Si bien es cierto hay distritos que ya están implementando y haciendo la supervisión de estos vehículos tanto livianos como pesados, también poder realizar lo que es la asesoría técnica y supervisión constante de estos vehículos debido a la cantidad de años, es perjudicial porque estos gases que van a emanar son los que generan la quema de combustible; estos proyectos sí son prometedores.

dentro de esta capa si es que lo puedan minorar o tal vez haya un efecto contradictorio.

COMPARACIÓN

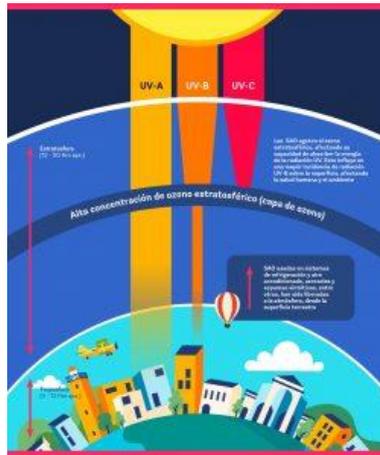
El entrevistado 1 y 2 coinciden que el efecto que tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono es que los gases que están presente en la superficie van a disminuir su concentración como el dióxido de carbono que se encuentra en mayor concentración y el metano; el entrevistado 1 complementa que si se aplicaría la tecnología fotocatalítica en gran escala en todo el Perú o en todo los países sería de gran ayuda para nuestro planeta; a su vez el entrevistado 2 añade que los países de China y Estados Unidos son los que más contaminan la capa de ozono, debido al conjunto de gases que ocasionan el efecto invernadero. Por su parte el entrevistado 3 manifiesta que la reducción de óxido de nitrógeno disminuye el ozono troposférico. Finalmente, el entrevistado 4 considera que para poder determinar si es que hay un efecto en la capa de ozono se tendrían que hacer estudios donde se vea la relación del efecto fotocatalítico con la concentración del ozono, si es que lo puede disminuir o tal vez haya un efecto contradictorio.

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se trabajó una **ficha de análisis contenido** para el indicador **deterioro de la capa de ozono** nos menciona Sánchez (2019) que la contaminación del aire en Ate está muy dañada por los gases que emanan los automóviles y fábricas, es por eso por lo que se deben aplicar materiales fotocatalíticos en las infraestructuras de las edificaciones nuevas del distrito, que al exponerse a la luz del sol van a poder quitar los agentes que contaminan que están en la superficie para ser arrastrado por la lluvia. Si de aplican tecnologías fotocatalíticas en Ate contribuirían a reducir la velocidad del daño de la capa de ozono del distrito. **(ver anexo 3 ficha 19)**

Figura 84.

El deterioro de la capa de ozono



Nota: Capa de ozono
Fuente: <https://acortar.link/pqsJaA>

Figura 85.

Efecto de la tecnología fotocatalíticas en las edificaciones



Nota: Edificaciones que reduce la contaminación
Fuente: Elaboración propia con ayuda de referente <https://acortar.link/SaeyDo>

Asimismo, para el indicador **disminución del efecto invernadero** se trabajó una **guía de entrevista semiestructurada** que fueron realizados a cuatro Ingenieros Ambientalistas especialistas sobre el tema de los cuales se analizará y contrastará sus opiniones de los especialistas.

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire

SUBCATEGORÍA 7: Efecto fotocatalítico

INDICADOR 2: Disminución del efecto invernadero

- Ing. Amb. Karina Urquiz Collantes – Entrevistado 1
 - Ing. Amb. Connie Silva Bravo – Entrevistado 2
 - Ing. Amb. Judith Cruz Condor – Entrevistado 3
 - Ing. Amb. Fidel Huarcaylata Tamariz – Entrevistado 4
-

¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?

RESPUESTAS

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Claro que sí, el efecto invernadero son los gases acumulados en la superficie terrestre; todos esos gases como el metano, en gran cantidad el CO2 se acumulan en la superficie y ocasionan esos gases. Justamente la tala discriminada, la quema de combustibles fósiles, el humo de los carros, de las fábricas, todos esos gases se van a la superficie y forman una capa gruesa y eso es el efecto invernadero que con la tecnología fotocatalítica que	Lo considero siempre y cuando este proyecto se pueda replicar en el distrito de Ate, sino que también se sume a nivel nacional dado que solamente Ate es uno de los distritos más contaminados que presenta mayor contaminación a la calidad de aire, al igual que el Cercado de Lima. Si todos los distritos replicamos estas tecnologías, obviamente es un cambio de un día para otro. Pero sí se puede proponer políticas que estén incorporadas en los	Obviamente que sí, pero no podemos dejar de lado el tema de reemplazo de materias primas y optar por fortalecer las políticas públicas para el desarrollo sostenible.	Primero tendríamos que diferenciar un poco el efecto invernadero del calentamiento global; el calentamiento global es de origen natural y antropogénico por ende el efecto invernadero se ha dado desde un inicio gracias a eso tenemos lo que es la vida, por otro lado, el calentamiento global es un proceso en lo cual hace que se intensifique el efecto invernadero y el efecto del calentamiento global de origen antropogénico generalmente se debe al

<p>se aplicaría, disminuiría el efecto invernadero y ayudaría en gran medida a nuestro planeta. Gracias al efecto invernadero tenemos una calidad de vida, una temperatura apta para poder vivir los seres humanos la flora y fauna. Está muy bien lo que se está planteando con el uso de esta tecnología y esperemos que, en el Perú, todos hagamos esta contribución con nuestro planeta, que sería muy favorable para la vida de todos nosotros y poder combatir y ayudar a la mejora de nuestro planeta.</p>	<p>planes de trabajo de los gobiernos locales, que sea debatido y haya un presupuesto: porque para hacer esta tecnología se debe tener un presupuesto. Entonces sí podemos plantear una tecnología viable y factible siempre y cuando no solo queden en el distrito de Ate, sino que se pueda abarcar a mayor escala en diferentes puntos del país.</p>	<p>incremento de estos gases de efecto invernadero. Considero que al utilizar esta tecnología se van a reducir la cantidad de estos gases por ende el calentamiento global se va a minorar entonces habría un efecto invernadero aceptable.</p>
---	---	---

COMPARACIÓN

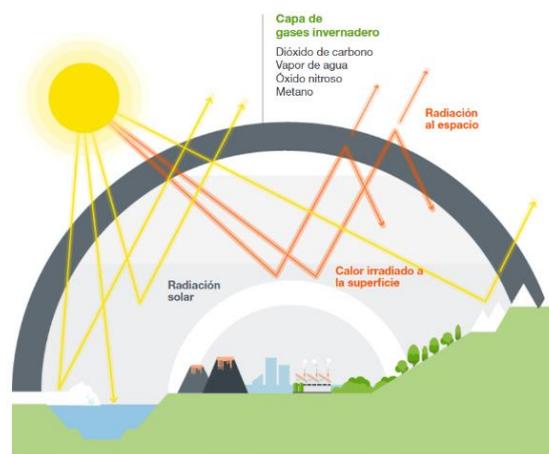
Los entrevistados 1, 3 y 4 consideran que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero, porque se va a reducir la cantidad del CO2 y el metano y por ende el calentamiento global. El entrevistado 2 lo considera siempre y cuando el proyecto se sume a nivel nacional, que se incorporen en los planes de trabajo de los gobiernos locales, que sea debatido y que haya un presupuesto para poder plantear que la tecnología fotocatalítica sea viable y factible.

Fuente: Elaboración propia

El ultimo indicador se trabajó una **ficha de análisis contenido** para el segundo indicador **disminución del efecto invernadero** nos comenta Iberdrola (2018) la contaminación es un problema del medio ambiente que está dañando a la vitalidad de los ciudadanos de países desarrollados y subdesarrollados. La solución más afectiva para reducir la contaminación del aire, es disminuir el efecto invernadero, utilizando la tecnología fotocatalíticas en las edificaciones nuevas. Esta tecnología podría reducir el efecto invernadero de Ate y generando un mejor clima. **(ver anexo 3 ficha 20)**

Figura 86.

Produce el efecto invernadero



Nota: El efecto invernadero
Fuente: <https://acortar.link/VMUCxK>

Seguidamente, se procederá a desarrollar la **discusión** de los resultados de la investigación realizada, donde se expondrán los resultados que se han obtenido, y se contrastarán con el marco teórico (antecedentes, definiciones y teorías). Según Barquero et al. (2023) refiere que la discusión tiene por objetivo el análisis e interpretación de los resultados en relación de su concepto y restricciones para decidir si existe relación o contrariedad entre la información presentada; es así que los resultados adquiridos por los entrevistados apoyaran a la investigación.

Objetivo específico 1: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas

Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica

Subcategoría 1: Materiales Fotocatalíticos

Indicador 1: Pavimento Fotocatalítico

Al referirnos a los pavimentos que es un material fotocatalítico, según la **definición y teoría** de Cano (2022) y Pérez (2022) manifiesta que el pavimento fotocatalítico es un material que tiene al óxido de titanio que va disminuir al óxido de nitrógeno que emite el parque automotor. Es así que este material es recomendado en estas áreas donde hay mucha circulación de autos, en sitios lejanos a los parques y jardines, donde existen fábricas, aparcamientos, grifos y peaje; por ser lugares muy contaminados. Por lo tanto, se reafirma con la **ficha de contenido** donde los autores coinciden que los pavimentos fotocatalíticos van a mejorar la calidad del aire reduciendo la concentración de la contaminación del aire; también precisa que se pueden usar en las construcciones nuevas ya que son una tendencia sostenible e innovadora. A su vez el autor dos añade que está fabricado a base de material reciclado que proviene del fresado de carreteras, elaborándose un producto nuevo que se puedan emplear en las vías urbanas. Así mismo coincido con los antes mencionados, que el uso de los pavimentos fotocatalíticos van a disminuir la contaminación de la ciudad, pudiendo eliminar hasta un 90% de los elementos contaminantes; es así que se pueden utilizar en todas las edificaciones nuevas.

Indicador 2: Concreto Fotocatalítico

Cuando nos referimos al concreto que es otro tipo de material fotocatalítico, en su **teoría** según Acosta (2018) si lo utilizamos en edificaciones y monumentos, los elementos contaminantes se van a degradar y van a permitir su limpieza. Así mismo, se ve reafirmado por Segura y Camelo (2019) en su **investigación** *“Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de prefabricados para obras de infraestructura vial en concreto adicionado con dióxido de titanio (tio₂)”* demostró que el cemento fotocatalítico tiene que tener el 5% del dióxido de titanio para que sea más comercial y fácil de adquirir, para que pueda cumplir con las características de resistencia y sea perfecto para que descontamine el aire. Lo cual se ve reafirmado con la **ficha de contenido** donde los autores están de acuerdo con el uso del cemento en las construcciones nuevas, porque se van a construir las ciudades del futuro; teniendo fachadas limpias y con un mejor aspecto visual. Siendo así que se puede utilizar en cualquier tipo de edificaciones

nuevas, ayudándonos a disminuir la contaminación del aire. Este material según el autor uno precisa que está elaborado por residuos de ladrillos, el caucho de llanta y fibras orgánicas. Complementado con lo mencionado por los autores, el concreto se puede utilizar en edificaciones nuevas como la Iglesia Dives in Misericordia donde empleó el cemento blanco fotocatalítico en sus tres velas curvas, distinguiéndose por su geometría, luminosidad y el color blanco; donde se pudo disminuir la contaminación a un 50%.

Indicador 3: Cerámica Fotocatalítica

Al referirnos a la cerámica que es otro tipo de material fotocatalítico, nos indica Lisbona (2016) y Tormos et al., (2016) que es una cerámica que contiene partículas micrométricas de dióxido de titanio fijado a 700 grados centígrados de baldosas de gres de porcelana, dándole resistencia y garantía al efecto fotocatalítico por mucho tiempo; estableciéndose una condición óptima para obtener los soportes fotocatalíticos. Lo cual se complementa con la **ficha de contenido** donde los autores tienen la misma opinión que la cerámica fotocatalítica es un material innovador que se está empleando en las edificaciones nuevas para ayudar a reducir la contaminación del aire; siendo un reto de la era moderna para crear ciudades limpias, saludables, eficientes y sostenible. Es así que el autor dos añade que este material tiene las características de desinfección, desodorización y autolimpieza. Conuerdo con los antes mencionados, al tener este material la capacidad de reducir la contaminación del aire, van a evitar que el material se llegue a ensuciarse y a oscurecerse y así pueda mejorar el ambiente y la vitalidad de las personas, pudiéndose utilizar en fachadas ventiladas y espacios interiores de viviendas.

Indicador 4: Adoquines Fotocatalíticos

Al referirnos a los adoquines fotocatalíticos, en la **definición y teoría** según De la Jara (2023) y Cano (2022) son bloques labrados que van a favorecer la eliminación de los ambientes que están contaminado de la ciudad; tiene mucha resistencia, duran igual que los convencionales y conservan su efecto

fotocatalítico por toda la vida; ya que el efecto fotocatalítico está en la segunda capa del material, dando soluciones útiles en entornos urbanos por su estética. Lo cual se ve reafirmado por Najjar (2021) en su investigación *“Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de adoquines para obras de infraestructura vial adicionado con TIO₂ (dióxido de titanio) en la ciudad de Arequipa 2021”* donde el adoquín fue tratado con el 3 y 7% de dióxido de titanio donde no se dañó su dureza y con una temperatura de 22°C. Siendo beneficiosos en las obras de infraestructura viales y aplicándolos en los callejones de alto tránsito. Se complementa con la **ficha de contenido** donde los autores concuerdan que es un material que se está empleando en las construcciones, se están haciendo proyectos de construcción a nivel mundial. Donde el autor uno añade que se puede encontrar en diversos tamaños, colores y acabados para implementarlos en las zonas urbanas; es un material que está compuesto por cemento, arena y un pigmento fotosensible que se activa al exponerse a los rayos ultravioleta.

Objetivo específico 2: Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica

Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica

Subcategoría 2: Función Fotocatalítica

Indicador 1: Fotocatálisis con dióxido de titanio

Cuando nos referimos a la fotocatálisis en su **definición y teoría** según Fernandez (2020) y Bermejo (2018) es la repuesta fotoquímica donde modifica la energía solar en energía química, en el espacio de un activador; se aplica en los materiales de construcción que están en las fachadas de las edificaciones para descontaminar el aire por intermedio de la respuesta fotoquímica y la presencia del sol. Se complementa con la **ficha de contenido** donde los autores concuerdan que la fotocatálisis con dióxido de titanio es un proceso que descontamina e higieniza; en la actualidad se emplea en los materiales de construcción en pavimento, cubierta, fachada, isla fotocatalítica, entre otros; el costo se puede reducir ya que la acción de la fotocatálisis va a impedir que se acumule la suciedad en la superficie y se mantenga limpia. Así mismo coincido con la opinión de los autores y complemento que este proceso se está usando en Europa y Asia con la finalidad de tener un ambiente sano y sin elementos

contaminantes. También se está aplicando en pavimentos, fachadas, cubiertas, isla fotocatalíticas teniendo el efecto auto limpiante que permite mantener la estética del material fotocatalítico por toda su vida.

Objetivo específico 3: Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas

Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica

Subcategoría 3: Tipos de edificaciones

Según la subcategoría tipos de edificaciones en las **definiciones y teorías** de acuerdo a Ñañez (2018) y Esquivel (2016) es la obra que está diseñada, planificada y efectuada por el hombre en cualquier tipo de espacio y medio ambiente. A nivel mundial hay muchos tipos de edificaciones, las cuales se pueden clasificar tomando en cuenta su estructura y material constructivo; siendo la clasificación común: las edificaciones residenciales, comerciales, industriales, obras públicas e institucionales. Se refuerza con los **entrevistados** que mencionan que los tipos de edificaciones ya están utilizando tecnología fotocatalítica en los materiales de construcción como lo están haciendo en los países de Europa en las viviendas unifamiliares, multifamiliares, centros comerciales, universidades y hospitales. Y ésta se ve complementada por las **fichas de contenido** del cual se obtuvo que dentro de los tipos de edificaciones tenemos las viviendas multifamiliares e instituciones; los cuales según Bermudez (2019) y Hernández (2017) las **viviendas multifamiliares** actualmente son usadas porque ahorran espacio y son más económicas; como tiene mucha demanda se pueden emplear en sus construcciones tecnologías fotocatalíticas para conseguir a gran escala la purificación del aire. Así mismo Rodríguez (2020) nos comenta que las **instituciones** se clasifican en hospitales, escuelas, universidades, iglesias, entre otros; si se utilizaría tecnologías fotocatalíticas en estas instituciones se podría tener un núcleo o pulmón purificador; por ejemplo, en Italia la Iglesia Dives in Misericordia donde en su edificación se implementó el cemento fotocatalítico blanco, caracterizándose por sus tres velas curvas; lo cual permitió disminuir la contaminación en un 50% y en México el Hospital Gea Gonzales donde se utilizó en su fachada un material plástico cubierto con dióxido

de titanio con forma de un panel, disminuyendo la contaminación a lo que equivale a mil automóviles por día.

Objetivo específico 4: Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica

Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica

Subcategoría 4: Sistemas constructivos

Cuando nos referimos a los sistemas constructivos nos menciona Salvatierra (2017) y Gomez (2020) en su **definición y teoría** que son los que están formado por diferentes componentes que se interrelacionan entre sí, para que la estructura interna de la edificación sea segura, refiriéndose a los materiales que se emplea y a las técnicas en el desarrollo de la construcción. Se complementa con los **entrevistados** quienes nos mencionan que los sistemas constructivos convencionales y no convencionales se pueden utilizar con tecnología fotocatalítica en los sistemas estructurales aporricados, sistemas estructurales de albañilería confinada, sistema constructivo mixto y sistema con madera. Así mismo el entrevistado tres añade que también se puede utilizar en el vaciado masivo de concreto, albañilería confinada y sistemas de muros portantes; siendo beneficioso porque va a reducir la contaminación ambiental. Ello se ve reafirmado con la **ficha de contenido** del cual se obtuvo que dentro de los sistemas constructivos tenemos el sistema convencional y el concreto armado. Según Castillo (2016) nos indica que el **sistema convencional** es el más usado en el Perú por su solidez y durabilidad, si lo utilizamos con tecnologías fotocatalíticas en las edificaciones nuevas van hacer una alternativa para reducir la contaminación del medio ambiente; a su vez, Pardo (2020) nos menciona que el **concreto armado** es un material confiable porque contiene el cemento y el acero que ya se está utilizando en edificaciones fotocatalíticas como el caso de Air France, Expo Milán.

Objetivo específico 5: Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate

Categoría 2: Contaminación del aire

Subcategoría 5: Elementos contaminantes del aire

En el caso de los elementos contaminantes según Cardona (2021) y Moncayo (2016) en su **definición y teoría** nos menciona que estos elementos contaminantes se adhieren a la fachada de las edificaciones, siendo los principales elementos que contaminan el aire: el material particulado, el ozono y el dióxido de nitrógeno. Lo cual se complementa con los **entrevistados** quienes nos refieren que los principales elementos contaminantes del distrito de Ate son: monóxido de carbono y el dióxido de nitrógeno, que son emitidos por el parque automotor y las industrias; afectando a los niños y a los adultos mayores causando enfermedades como el asma, alergias, enfermedades cardíacas y en algunos casos pueden ingresar a los vasos sanguíneos de los pulmones. Lo cual se ve reafirmado con la **ficha de contenido** del cual se obtuvo que dentro de los elementos contaminados del aire tenemos al monóxido de carbono y al óxido de nitrógeno, según Bolaños y Chacón (2017) nos refiere que los habitantes del distrito de Ate respiran el **monóxido de carbono** que es una sustancia muy dañina que puede producir la muerte; a su vez Galicia (2013) nos señala que el distrito de Ate está expuesta al **óxido de nitrógeno** que es causado por el parque automotor y las fábricas que perjudican la salud de la población.

Objetivo específico 6: Identificar qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate

Categoría 2: Contaminación del aire

Subcategoría 6: Tipos de tecnologías

Al mencionar el tipo de tecnología, Bernardo (2021) e Isan (2020) en su **definición y teoría** nos mencionan que son técnicas que ayudan al planeta a disminuir el efecto del calentamiento global para adaptarnos al cambio climático y conseguir la reducción de los gases que contaminan el medio ambiente, siendo así que existen ladrillos, cementos y hormigones que aspiran la contaminación de la atmósfera. Se ve complementado con los **entrevistados** quienes refieren que la tecnología que puede reducir la contaminación del aire en Ate es la fotocatalítica, siendo una solución favorable para que se emplee en las

edificaciones nuevas del distrito de Ate, porque se están aplicando en pistas y pavimentos, que si se usa a gran escala se va a obtener mejores resultados. Se ve reafirmado con la **ficha de contenido** en el cual se obtuvo que dentro de los tipos de tecnología tenemos la **fotooxidación**, en cuanto a ello el autor Lozano (2022) nos menciona que es una tecnología que se da con la fotólisis y fotocátalisis que se asigna a problemas de contaminación. Ate al ser un distrito con mayor concentración de contaminación se debe implementar el uso de materiales fotocatalíticos en las edificaciones nuevas.

Objetivo específico 7: Conocer qué efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire

Categoría 2: Contaminación del aire

Subcategoría 7: Efecto fotocatalítico

Al hablar del efecto fotocatalítico, Hu. et. al (2021) y Lisbona (2016) en su **definición y teoría** nos indica que es el resultado de la disminución del smog fotoquímico, calentamiento global, destrucción de la capa de ozono y disminución de enfermedades que son causadas por el óxido de nitrógeno; el empleo de materiales con tecnología fotocatalítica dan por resultado dos efectos, que es la purificación del aire y la autolimpieza. Esto se ve complementado con los **entrevistados** que nos agregan que el efecto que genera el uso de la tecnología fotocatalítica es la disminución de la contaminación del aire y si se pudiera aplicar en las viviendas y comunidades a gran medida, con la ayuda de los habitantes estaríamos concientizando a la población. Se ve reforzado con la **ficha de contenido** en el cual se obtuvo que dentro del efecto fotocatalítico tenemos el deterioro de la capa de ozono y la disminución del efecto invernadero de los cuales el autor Sánchez (2019) nos manifiesta que el **deterioro de la capa de ozono** es debido a los gases que emiten los automóviles y fábricas, es así que la contaminación del aire en Ate está muy dañada debiéndose emplear materiales fotocatalíticos en las infraestructuras de las edificaciones nuevas porque al exponerse al sol van a eliminar los elementos que contaminan la superficie por intermedio de la lluvia. A su vez Iberdrola (2018) manifiesta que la solución para

disminuir el efecto invernadero en Ate, sería utilizar tecnología fotocatalíticas en las edificaciones nuevas; siendo un problema que están atravesando los países desarrollados y subdesarrollados.

V. CONCLUSIONES

En este capítulo vamos a mostrar las consideraciones finales que corresponden a la investigación a la cual se ordenara de acuerdo con los objetivos específicos.

Objetivo específico 1: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas.

Se concluye que los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas son: pavimento fotocatalítico, concreto fotocatalítico, cerámica fotocatalítica y adoquines fotocatalíticos.

- El **pavimento fotocatalítico** es un material que se está utilizando en todas las construcciones nuevas y que van ayudar a disminuir la contaminación de la ciudad hasta un 90%, es así que se está usando en lugares donde hay mucho tráfico vehicular, lugares alejados de los parques y jardines, donde existen fábricas, grifos, etc. es decir lugares con mucha contaminación. Siendo un material que está elaborado del reciclado que proviene del fresado de carreteras.
- El **concreto fotocatalítico** es otro material de construcción que se está utilizando en todo tipo de construcciones nuevas como edificaciones, monumentos e iglesias; permitiendo las construcciones de las ciudades del futuro con fachadas limpias y con mejor aspecto visual. Se debe de tener en cuenta que deben tener el 5% de dióxido de titanio para ser comerciales, fácil de adquirirlas y que puedan reducir un 50% de la contaminación aproximadamente según la cantidad de concreto fotocatalítico que se utilice en la edificación; está elaborado por residuos de ladrillos, caucho de llantas y fibras orgánicas en algunos casos.
- La **cerámica fotocatalítica** es un material innovador que se están empleando en las edificaciones nuevas creando ciudades limpias, saludables, eficientes y sostenibles; es así que se puede utilizar en fachadas ventiladas y espacios interiores de las viviendas.
- Los **adoquines fotocatalíticos** son materiales muy resistentes, tienen una duración igual que los convencionales y conserva su efecto fotocatalítico

toda la vida. Es muy empleado en obras de infraestructura vial, callejones, entornos urbanos; se encuentran en diversos tamaños, colores y acabados para implementarlos en las zonas urbanas; está compuesto por cemento, arena y un pigmento fotosensible.

Objetivo específico 2: Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica

Se concluye que la función de la tecnología fotocatalítica se da por la fotocatalisis con dióxido de titanio.

- La **fotocatálisis con dióxido de titanio** es un proceso fotoquímico que transforma la energía solar en energía química; aplicándose en los materiales de construcción de las fachadas para descontaminar, higienizar y mantener la superficie limpia por toda la vida. Actualmente se emplea en los países de Europa y Asia en los materiales de construcción en los pavimentos, cubiertas, fachadas, islas fotocatalíticas, entre otros.

Objetivo específico 3: Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas

Se concluyen que los tipos de edificaciones nuevas que pueden utilizar tecnología fotocatalíticas son: viviendas unifamiliares, multifamiliares, centros comerciales, escuelas, universidades, hospitales, iglesias, industriales, institucionales y obras públicas.

- Las **viviendas multifamiliares** al tener mucha demanda pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas porque ahorran espacios, son económicas y a gran escala pueden conseguir mayor purificación del aire.
- Las **institucionales** se clasifican en hospitales, escuelas, iglesias, entre otros; que al utilizar la tecnología fotocatalítica en estas instituciones tendríamos un núcleo o pulmón purificador que podría reducir o disminuir la contaminación en un 50%, utilizándose esta tecnología fotocatalítica en cubiertas y fachadas utilizando materiales plásticos que están cubiertos por dióxido de titanio con formas de paneles que permiten la disminución de la contaminación.

Objetivo específico 4: Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica

Se concluye que los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica son: los sistemas constructivos convencionales y no convencionales como los sistemas estructurales aporticados, sistemas estructurales de albañilería confinada, sistema constructivo mixto, sistema con madera, vaciado masivo de concreto y sistemas de muros portantes.

- Los sistemas **convencionales** son los más usados en el Perú por su solides y durabilidad, como los sistemas estructurales aporticados, sistemas estructurales de albañilería confinada, sistema con madera y el sistema de muro portantes; es una alternativa de solución para poder disminuir la contaminación del medio ambiente si se utiliza con tecnología fotocatalíticas en las edificaciones nuevas.
- El **concreto armado** que es un material confiable por contener el cemento y el acero que se están utilizando en las edificaciones nuevas fotocatalíticas.

Objetivo específico 5: Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate

Se concluye que los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate son: el material particulado, el ozono, monóxido de carbono y el óxido de nitrógeno.

- El **monóxido de carbono** es el elemento contaminante que los habitantes del distrito de Ate respiran, causando enfermedades respiratorias como el asma, alergias y enfermedades cardiacas en los niños y adultos mayores que en algunos casos pueden ingresar a los vasos sanguíneos de los pulmones. Esta sustancia es provocada por el parque automotor y las industrias que causan mucho daño pudiendo producir la muerte.
- El **óxido de nitrógeno** es otro elemento contaminante al que el distrito de Ate está expuesto, siendo causado por el parque automotor y las industrias perjudicando la salud de la población.

Objetivo específico 6: Identificar qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate

Se concluye que el tipo de tecnología que puede reducir la contaminación del aire en Ate es la tecnología fotocatalítica y la fotooxidación.

- La **fotooxidación** es una tecnología que se da con la fotólisis y fotocátalisis que se asignan a problemas de contaminación. Ate al ser un distrito con mucha contaminación se debe aplicar el uso de materiales fotocatalíticos en las edificaciones nuevas.

Objetivo específico 7: Conocer qué efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire

Se concluye que los efectos que genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire son: disminución del smog fotoquímico, disminuye el calentamiento global, reduce la destrucción de la capa de ozono, disminución de la contaminación del aire, disminución de enfermedades causadas por el óxido de nitrógeno y disminución del efecto invernadero.

- El **deterioro de la capa de ozono** se debe a los gases que emiten los automóviles y las fábricas; en el distrito de Ate la contaminación del aire está muy dañada y se debe de emplear materiales fotocatalíticos en sus infraestructuras de sus edificaciones nuevas que con la acción del sol van a eliminar los elementos contaminantes de la superficie a través de la lluvia.
- La **disminución del efecto invernadero** sería una de las soluciones más efectivas en el distrito de Ate para reducir la contaminación del aire utilizando tecnologías fotocatalíticas en las edificaciones nuevas; ya que la contaminación ambiental es un problema que están atravesando los países desarrollados y subdesarrollados.

VI. RECOMENDACIONES

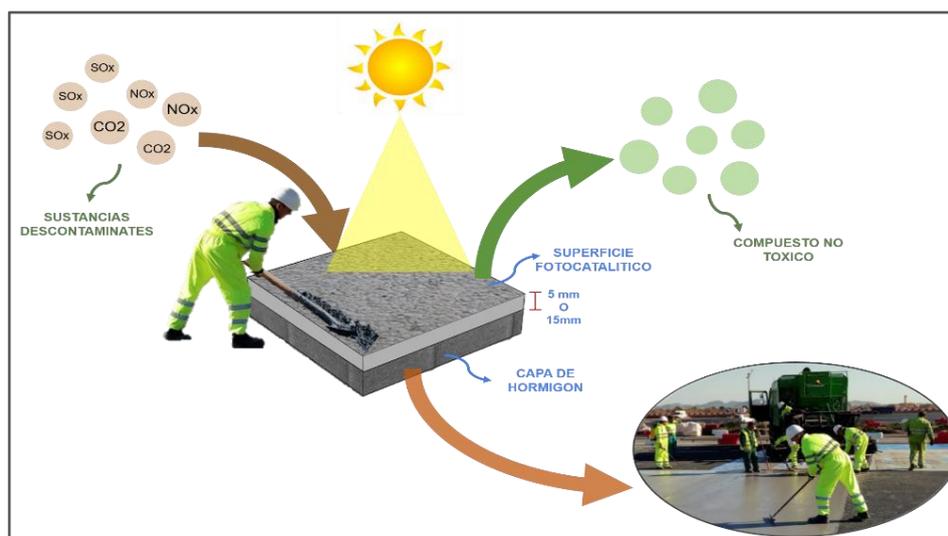
Para finalizar la investigación se realizará las recomendaciones para el diseño de la propuesta arquitectónica de las edificaciones nuevas de viviendas multifamiliares en Ate. Por consiguiente, se recomienda:

Objetivo específico 1: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas.

- Se recomienda usar en todas las construcciones nuevas el **pavimento fotocatalítico** y en forma especial en lugares de permanente circulación vehicular lo cual contribuirá a disminuir la contaminación ambiental hasta un 90%, teniendo en cuenta que el referido pavimento está elaborado con material reciclado que proviene de fresado de carreteras.

Figura 87.

Instalación del pavimento fotocatalítico



Nota: Obra de pavimentación en las calles con mucha circulación

Fuente: elaboración propia

- Se recomienda utilizar **pavimento fotocatalítico** en lugares con mucha circulación vehicular, aparcamientos, parques, jardines en proyectos de edificaciones nuevas para conseguir menor contaminación ambiental.

Figura 88.

Uso del pavimento fotocatalítico en zonas urbanas



Nota: Ciudad con pavimento fotocatalítico
Fuente: elaboración propia

- Se recomienda usar el **concreto fotocatalítico** no solo en las fachadas de las edificaciones nuevas si no también en todo el sistema constructivo, para que toda la edificación se limpie y a la vez tenga un mejor aspecto visual y descontamine en mayor escala el entorno urbano.

Figura 89.

Concreto fotocatalítico en fachadas de las edificaciones nuevas



Nota: Ciudades limpias
Fuente: elaboración propia

- Se recomienda utilizar el **cemento blanco fotocatalítico** en las edificaciones nuevas pudiéndose realizar muros curvos en las viviendas multifamiliares para que tenga luminosidad y purifiquen el ambiente.

Figura 90.

Muros curvos con implementación del cemento blanco fotocatalítico



Nota: Cemento blanco que purifica el ambiente

Fuente: <https://acortar.link/aZvEmg>

- Se recomienda usar la **cerámica fotocatalítica** en todas las edificaciones nuevas por su resistencia y garantía para crear ciudades limpias, saludables, eficientes y sostenibles.

Figura 91.

Cerámica fotocatalítica en edificaciones nuevas



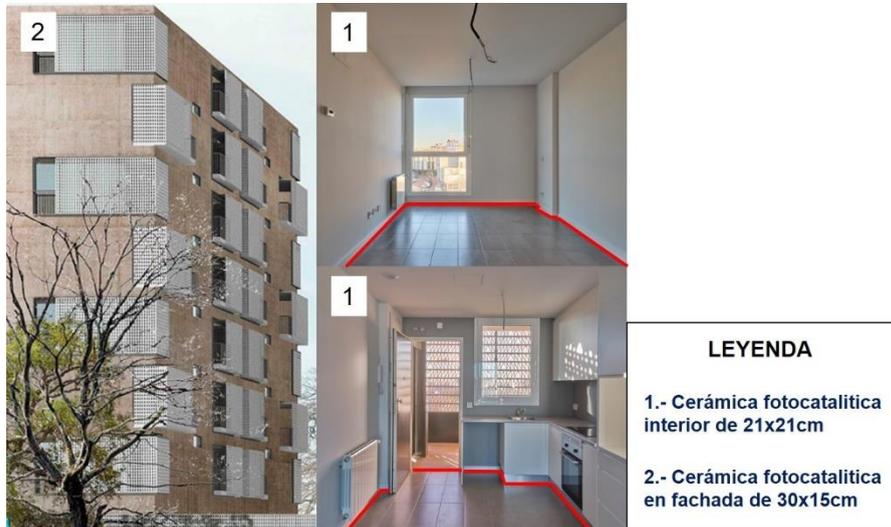
Nota: Ciudades limpias con cerámica fotocatalíticas

Fuente: elaboración propia con ayuda <https://lc.cx/JD4xqu>

- Se recomienda utilizar la **cerámica fotocatalítica** en fachadas ventiladas y en todos los espacios interiores de las viviendas.

Figura 92.

Fachada ventilada con cerámica fotocatalítica



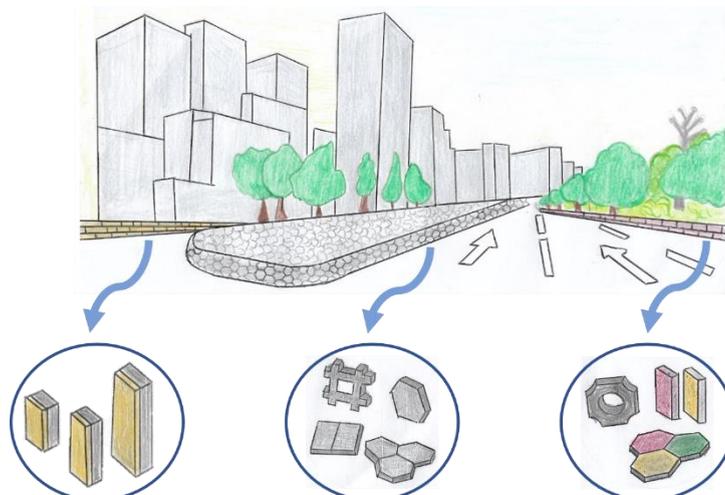
Nota: Espacios interiores con cerámica fotocatalíticas

Fuente: <https://lc.cx/JD4xqu>

- Se recomienda usar el **adoquín fotocatalítico** en espacios urbanos, ya que se encuentran en diferentes tamaños, colores y acabados para poder implementarlo en dicha zona y purificar a gran escala los espacios públicos, contribuyendo a la salud de las personas que hacen uso de los espacios urbanos.

Figura 93.

Uso de las diferentes formas de adoquines fotocatalíticos



Nota: Formas de adoquines fotocatalíticos en espacios urbanos

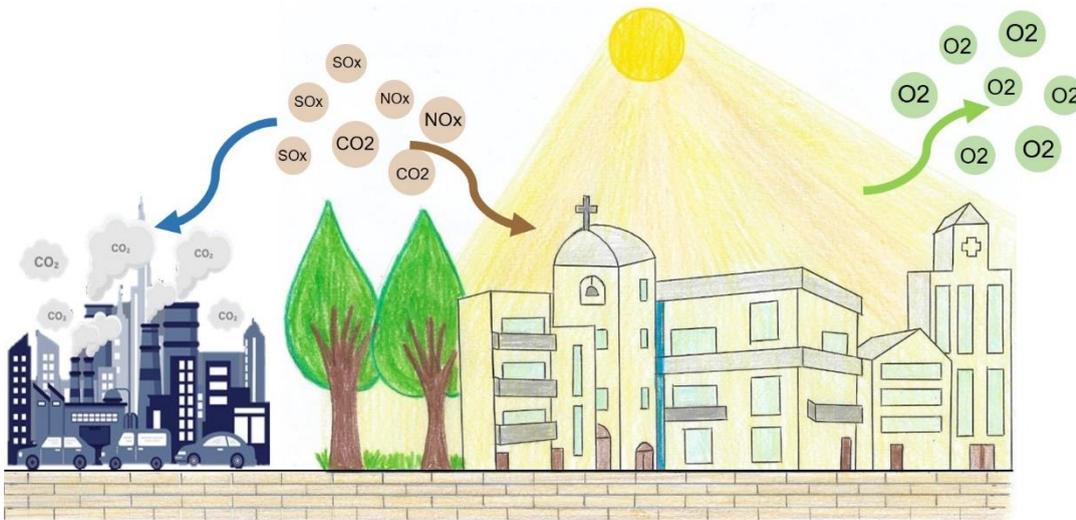
Fuente: elaboración propia

Objetivo específico 2: Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica

- Se recomienda el uso de la tecnología fotocatalítica que se da por la **fotocatálisis** con dióxido de titanio, aplicándolos en los pavimentos, fachadas, cubiertas y todo elemento constructivo que pueda darle el sol para que se produzca la fotocatalisis y así tengamos un efecto autolimpiante y estético por toda la vida en la zona donde se trabajó con la tecnología.

Figura 94.

La fotocatalisis mantiene limpia nuestra ciudad



Nota: Fotocatálisis en las calles y edificios
Fuente: elaboración propia con ayuda <https://lc.cx/zOI23x>

Objetivo específico 3: Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas

- De todas las edificaciones en donde se pueden aplicar la tecnología fotocatalítica recomendamos utilizarla en edificaciones de **viviendas multifamiliares** ya que estas edificaciones son las que tiene mucho uso en cualquier ciudad y al ser utilizada en un área de mayor demanda y al aplicarla la tecnología fotocatalítica va a purificar a gran escala.
- Se recomienda las **viviendas multifamiliares** porque son más económicas, ahorran espacios, tiene mucha demanda ya que la población lo utiliza más.

Figura 95.

Vivienda multifamiliares son las edificaciones con mayor demanda



Nota: Viviendas económicas y ahorradora de espacio
Fuente: elaboración propia

- Se recomienda utilizar tecnologías fotocatalíticas en todas las edificaciones **institucionales**, de preferencia en hospitales ya que son lugares donde la gente más acuden a consultas por problemas de salud y sería idóneo tener un edificio descontaminado y purificado donde los usuarios se sentirían más cómodos y respirarían aire puro.

Figura 96.

Edificación institucional con tecnología fotocatalítica



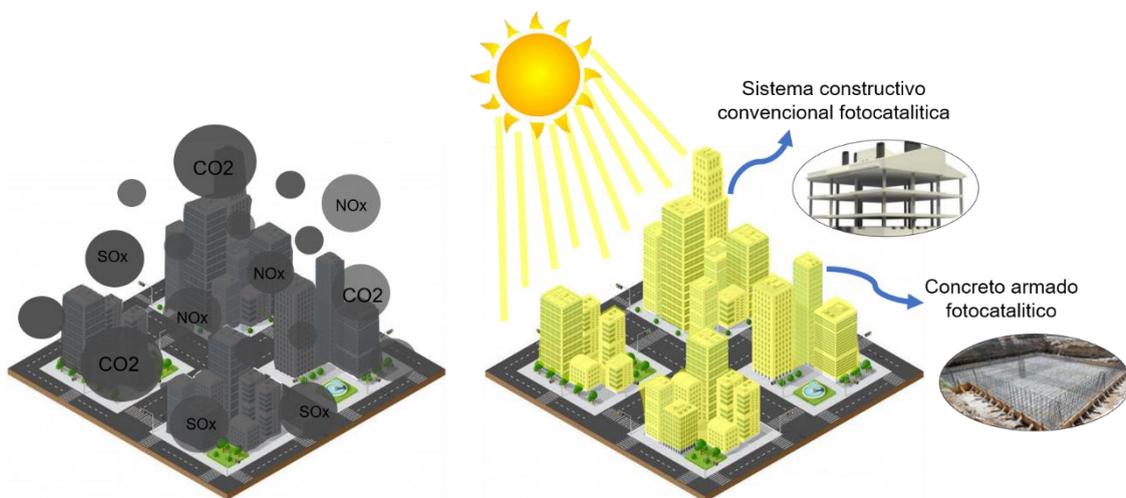
Nota: Implementación con tecnología fotocatalítica en Geo González
Fuente: <https://lc.cx/3uZVpj>

Objetivo específico 4: Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica

- Se recomienda utilizar tecnologías fotocatalíticas en todos los sistemas constructivos **convencionales**, de preferencia en el sistema estructural aperticado, porque es el más utilizado en el Perú y en todas las edificaciones nuevas ya que da solidez, durabilidad, es más económico y antisísmico.
- Se recomienda utilizar el **concreto armado** en todas las edificaciones nuevas por ser un material confiable y contener el cemento y el acero que son elementos de buena calidad; este concreto se está utilizando en las edificaciones fotocatalíticas con resultados favorables mejorando la calidad del aire.

Figura 97.

Tecnología fotocatalítica en los sistemas constructivos



Nota: Sistema constructivo convencional y concreto armado
Fuente: elaboración propia con ayuda del <https://lc.cx/iAimJQ>
- <https://lc.cx/Et6Kgy> - <https://lc.cx/LjEQkD>

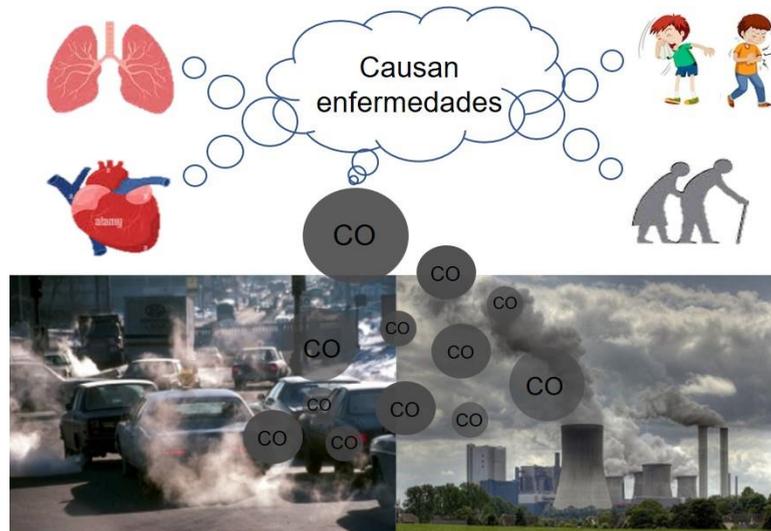
Objetivo específico 5: Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate

- Los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate son el monóxido de carbono y el óxido de nitrógeno por lo que se recomienda que el distrito renueve su parque automotor y supervisen sus fábricas porque son los causantes del **monóxido de carbono** que es un elemento que respiran los

habitantes del distrito causándoles enfermedades respiratorias y cardiacas en los niños y personas adultas, provocando en algunos casos la muerte.

Figura 98.

Elemento de la contaminación del aire en Ate



Nota: Causan de la contaminación del aire
Fuente: elaboración propia con ayuda del <https://lc.cx/BApeZ8>

- El distrito de Ate al estar ubicado cerca de una vía de intenso tráfico vehicular se recomienda no exponerse al elemento contaminante que es el **óxido de nitrógeno** que causa la contaminación en el medio ambiente y perjudicando la salud y el bienestar de los ciudadanos.

Figura 99.

Contaminación del medio ambiente con el óxido de nitrógeno



Nota: Dañan la salud de los ciudadanos
Fuente: elaboración propia con ayuda del <https://lc.cx/BApeZ8>

Objetivo específico 6: Identificar qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate

- Se recomienda utilizar tecnología fotocatalítica en todas las edificaciones nuevas del distrito de Ate para reducir la contaminación del aire; siendo la **fotooxidación** una tecnología que se le asigna a los problemas de contaminación y Ate necesita de esta tecnología para que lo aplique en los materiales fotocatalíticos en las edificaciones nuevas del distrito para el bienestar de la población.

Figura 100.

Proceso de la fotooxidación



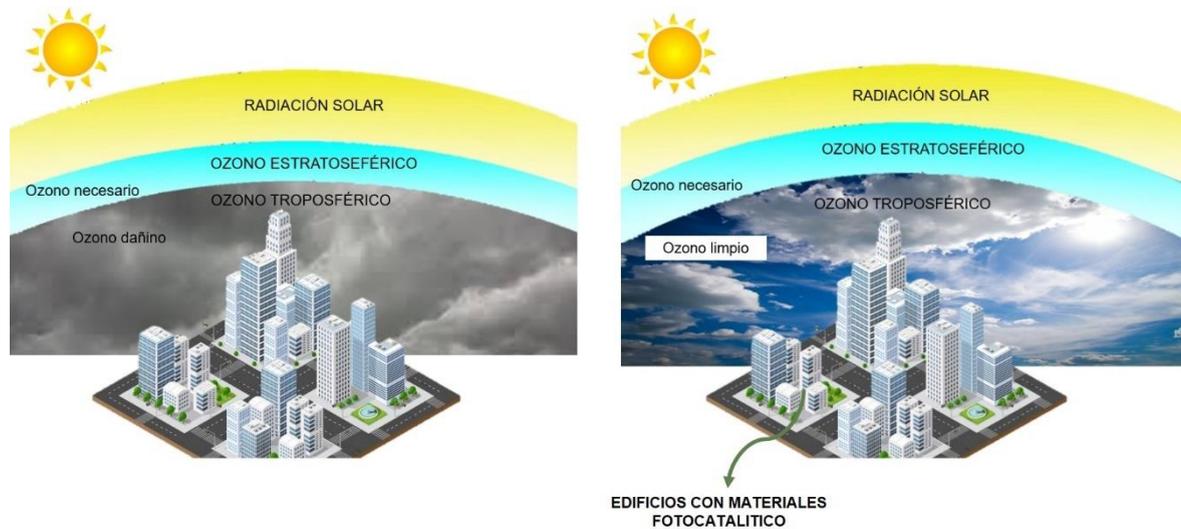
Nota: Contaminación del aire de Ate
Fuente: elaboración propia con ayuda del <https://lc.cx/Vap5S6>

Objetivo específico 7: Conocer qué efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire

- Se recomienda emplear materiales fotocatalíticos en las infraestructuras de las edificaciones nuevas que tenga acción del sol para poder eliminar los contaminantes de la superficie por medio de la lluvia y evitar el **deterioro de la capa de ozono**.

Figura 101.

Edificaciones nuevas para evitar el deterioro de la capa de ozono



Nota: Capa de ozono

Fuente: elaboración propia con ayuda del <https://lc.cx/iAimJQ>

- Se recomienda disminuir el **efecto invernadero** utilizando tecnologías fotocatalíticas en las edificaciones nuevas para mejorar el problema del medio ambiente que está dañando la salud de los ciudadanos a nivel mundial y generar un mejor clima.

REFERENCIAS

- Acosta, R. (2018, 22 de septiembre). *Desarrollan en la unam cemento fotocatalítico que degrada contaminantes orgánicos*. Dirección General de Comunicación Social.
https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_603.html
- Albergrass (2023, 13 de febrero). *¿Qué es la fotocatalisis?*.
<https://albergrass.com/blog/que-es-la-fotocatalisis/>
- Albergrass (2023, 27 de febrero). *Qué son los materiales fotocatalíticos*.
<https://albergrass.com/blog/que-son-los-materiales-fotocataliticos/>
- Almazán, D. et. al (2014, 8 de octubre). *La isla fotocatalítica. Elementos constructivos descontaminantes aplicados sobre infraestructuras*. CASADOMO Todo sobre Edificios Inteligentes.
<https://www.casadomo.com/comunicaciones/isla-fotocatalitica-elementos-constructivos-descontaminantes-aplicados-sobre-infraestructuras>
- Almazán, D. (2020). *Libro blanco de la fotocatalisis*. Asociación Ibérica de la fotocatalisis. Primera edición.
<file:///C:/Users/Alonso/Downloads/pu1600934355.pdf>
- Alvarez, A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones*. [Universidad de Lima]. Repositorio Institucional.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4>
- Andreu, M. (2022, 11 de mayo). *Asfalto fotocatalítico: el nuevo pavimento que reduce la contaminación atmosférica*. La vanguardia.
<https://www.lavanguardia.com/motor/actualidad/20220511/8227091/asfalto-fotocatalitico-nuevo-pavimento-reduce-contaminacion-atmosferica.html>
- Arvizu, L. J. (2020). *Recubrimiento fotocatalítico en edificaciones para la reducción de óxidos de nitrógeno del aire* [Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio Institucional.
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/29549/Juan%20Carlos%200Arvizu%20Lara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ATSDR, (2016, 6 de mayo). *ToxFAQsTM – Óxidos de nitrógeno (monóxido*

- de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, etc.) (Nitrogen Oxides).
https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts175.html
- Ayala, M. (2022, 28 de agosto). *Método fenomenológico*. Lifeder.
<https://www.lifeder.com/metodo-fenomenologico/>
 - Barquero, A., León, R. y Fera, D. (2023, 11 de febrero). Difusión de los resultados cualitativos (I). Nure investigación.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7692349.pdf>
 - Bastis, C. (2021, 30 de abril). *Presupuesto de la investigación*. Online-Tesis. <https://online-tesis.com/presupuesto-de-la-investigacion/>
 - Bermejo, F. M. (2018). *Fotocatálisis y su capacidad descontaminante. Aplicación en Gran Vía* [Tesis de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional.
https://oa.upm.es/49612/1/TFG_Bermejo_Fernandez_Marina.pdf
 - Bermudez, E. (2019, 14 de agosto). *Vivienda Multifamiliar*. Scribd.
<https://es.scribd.com/presentation/421901928/VIVIENDA-MULTIFAMILIAR>
 - Bernardo, A. (2021, 21 de abril). *Las tecnologías que pueden salvar el medioambiente*. OpenMind BBVA.
<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/las-tecnologias-que-pueden-salvar-el-medio-ambiente/>
 - Bernuy, C. G. y Flores, C. H. (2020). *Evaluación de las propiedades mecánicas y capacidad autolimpiable del mortero c/a 1:5 de cemento portland tipo I modificado con dióxido de titanio (TiO₂), en la ciudad de Lima* [Tesis de título profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653673/Bernuy_ChG.pdf?sequence=3&isAllowed=y
 - Bicentenario Perú (2021, 29 de junio). *Efecto de la contaminación del aire*.
<https://infoaireperu.minam.gob.pe/efectos-de-la-contaminacion-del-aire/>
 - Bolaños, P. y Chacón, C. (2017, 30 de enero). *Intoxicación por monóxido de carbono*. Scielo. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152017000100137&script=sci_arttext
 - Cano, C. (2022, 28 de octubre). *Pavimentos fotocatalíticos*. Eadic
<https://eadic.com/blog/entrada/pavimentos-fotocataliticos/>

- Canola, S. (2017, 8 de marzo). *Ventajas y desventajas del concreto armado*. Linked in. <https://es.linkedin.com/pulse/ventajas-y-desventajas-del-concreto-armado-stephanie-canola>
- Capucci, V., Bianchi, C. y Meliá, M. (2018, 27 de marzo). *La tecnología digital aplicada en cerámica que mejora la calidad de los edificios y del entorno*. Construible Todo Sobre Construcción Sostenible. <https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-tecnologia-digital-aplicada-ceramica-mejora-calidad-edificios-entorno>
- Carazas, T. C. y Palomino, V. N. (2020). *Evaluación de las propiedades físico-mecánicas y fotocatalíticas del mortero patrón de cemento respecto al mortero de cemento adicionado con dióxido de titanio al 3%, 5% y 7% - Cusco 2020* [Tesis de título profesional, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Institucional. https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3995/Carol_Nery_Tesis_bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cardona, A. (2021, 2 de febrero). *Cuáles son los agentes contaminantes del aire*. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/cuales-son-los-agentes-contaminantes-del-aire-1698.html>
- Castillo, V. (2016, 3 de julio). *Sistema Constructivo Convencional*. Prezi. <https://prezi.com/xib67faaxjtj/sistema-constructivo-convencional/>
- Castrillón, J. (2017, 31 marzo). *Fotocatálisis: Luz solar para limpiar las ciudades*. Sostenibilidad Para todos. https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/fotocatalisis-luz-solar-para-limpiar-las-ciudades/?_adin=02021864894
- Castro, M. (2022, 26 de septiembre). *La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI*. Scielo. <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v27n75/0123-921X-tecn-27-75-8.pdf>
- Chanta, V. et al (2021, 29 de mayo). *Concreto armado y su importancia en el rubro de la construcción*. Studocu. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/tecnologia-de-los-materiales/concreto-armado-y-su-importancia-en-el-rubro-de-la-construccion/16439246>

- Chirinos, P. K. (2019). *Mortero Fotocatalítico con TIO₂ para la reducción de la contaminación del aire por emisiones procedentes de vehículos*, Lima, 2019 [Tesis para título profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25026/Chirinos%20Peralta%20Katherine%20Lisette%201.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Ciifen (2021, 17 de mayo). Efecto Invernadero. <https://ciifen.org/efecto-invernadero/>
- Clemenceau, V. (2017, 15 de mayo). *Ejemplo de Ficha de Contenido*. Ejemplo. <https://www.ejemplode.com/13-ciencia/2305-ejemplo-de-ficha-de-contenido.html>
- Condorchem (2016, 14 de julio). *Fotooxidación para el tratamiento de efluentes industriales*. <https://condorchem.com/es/blog/fotooxidacion-tratamiento-efluentes/>
- Cordero, J et. al (2020, 1 de june). *NO_x removal efficiency of urban photocatalytic pavements at pilot scale*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720309694?via%3Dihub>
- DeCarlo, M. (2022, 31 de octubre). *Técnicas de entrevista cualitativa*. Libre Texts Español. [https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Trabajo_Social_y_Servicios_Humanos/Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_en_Trabajo_Social_\(DeCarlo\)/13%3A_Entrevistas_y_grupos_focales/13.02%3A_T%C3%A9cnicas_de_entrevista_cualitativa](https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Trabajo_Social_y_Servicios_Humanos/Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_en_Trabajo_Social_(DeCarlo)/13%3A_Entrevistas_y_grupos_focales/13.02%3A_T%C3%A9cnicas_de_entrevista_cualitativa)
- De la Jala (2023, 6 de octubre). *La fotocatalisis: Los pavimentos fotocatalíticos*. Cleannox. <https://www.prefabricadosjara.com/fotocatalisis-pavimentos-fotocataliticos/>
- Díaz, M. J. (2015). *Vivienda Multifamiliar la Reconstrucción de la Comunidad* [Universidad Católica de Valparaíso]. Repositorio Institucional. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-0000/UCD0390_01.pdf
- Diaz, M. (2022, 27 de febrero). *Técnicas e instrumentos de investigación*. Eduvirtual. https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/618544/mod_resource/c

[ontent/1/T%C3%A9nicas%20y%20m%C3%A9todos%20inv.pdf](#)

- Diseño de la investigación (2022, 24 de octubre). *¿Qué se entiende por escenario del estudio?*. Testsiteforme. <https://www.testsiteforme.com/question/que-se-entiende-por-escenario-del-estudio/#:~:text=RESPUESTA%3A,que%20se%20realiza%20la%20inve%20stigi%C3%B3n>
- Elgoro, U. A. (2018). *Optimización de la reología de componentes fotocatalíticos para aplicaciones avanzadas en elementos de fachada* [Tesis de doctor, Universitat Politècnica de Catalunya]. Repositorio Institucional. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/123527/TA_EU1de1.pdf;jsessionid=4E87C4F1221132D039683C21C646BD24?sequence=1
- Esmys (2020, 22 de julio). *Fotocatálisis con Tio2 NANO*. Efficiency & Safety. <https://www.esmys.com/fotocatalisis-con-tio2-nano/>
- Esquivel, R. (2016, 1 de junio). *Tipos de construcción ideas que construyen el mundo*. Revista Ferrepat su proveedor y asesor ferretero. <https://www.revista.ferrepat.com/construccion/tipos-de-construccion-ideas-que-construyen-el-mundo/>
- Fenollar (2020, 26 de noviembre). *Adoquines fotocatalíticos para reducir la contaminación del automóvil en la ciudad*. <https://alfredofenollar.com/adoquines-fotocataliticos-para-reducir-la-contaminacion/>
- Fernandez, R. (2020, 10 de junio). *Fotocatálisis: Qué es y qué beneficios tiene*. Marin Climatización. <https://www.marinclimatizacion.com/fotocatalisis-que-es-beneficios-tiene/>
- Fujishima, A. (2020). *Libro blanco de la fotocatalisis*. Asociación Ibérica de la fotocatalisis. Primera edición. <file:///C:/Users/Alonso/Downloads/pu1600934355.pdf>
- Galicia, M. (2013, 10 de abril). *Dióxido de Nitrógeno y Óxidos de Nitrógeno (NO₂, NO_x)*. <https://acortar.link/V9crNT>
- Gallegos, M. (2013, 8 de septiembre). *Sistemas Constructivos Convencionales y no Convencionales*. Scribd. <https://es.scribd.com/doc/166498865/Sistemas-Constructivos->

Convencionales-y-No-Convencionales#

- Gomez, G. (2020, 2 de septiembre). *Sistemas constructivos de casas: tipos y características*. Homify. https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/5827394/sistemas-constructivos-de-casas-tipos-y-caracteristicas
- Gudiño, E. (2014, 3 de abril). *Arquitectura Institucional*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/216147683/arquitectura-institucional>
- Guerrini, G. (2010, 2 de febrero). *Algunas observaciones acerca del rendimiento en servicio. Superficies de adoquines fotocatalíticos*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/303814852_Algunas_observaciones_acerca_del_rendimiento_en_servicio_Superficies_de_adoquines_fotocataliticos
- Guinsburg, R. (2023, 8 de mayo). *Monóxido de carbono, el asesino silencioso*. Sitio Andino. <https://www.sitioandino.com.ar/sociedad/monoxido-carbono-el-asesino-silencioso-n5652528>
- Hernández, B. (2017). *Viviendas multifamiliares de desarrollo progresivo. Un ejemplo de vivienda flexible*. Trienal de investigación Fau 2017 Memorias. https://trienal.fau.ucv.ve/2017/publicacion/articulos/TC/extenso/TFU2017_Extenso_TC-03_BHernandez.pdf
- Heysen, D. (2020, 18 de julio). *La vulnerabilidad ambiental de Ate*. El Gobierno. <https://diarioelgobierno.pe/politica-peruana-castillo-peru-2022-congreso/investigacion/la-vulnerabilidad-ambiental-de-ate/>
- Hu, X. et. al (2021, 1 de august). *Ternary g-C₃N₄/TiO₂/Ti₃C₂ MXene S-scheme heterojunction photocatalysts for NO_x removal under visible light*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016943322100893X?via%3Dihub>
- Huaquisto, B. M. y Ticona, Q. D. (2022). *Revisión Sistemática: Tecnologías Fotocatalíticas para la reducción de los Óxidos de Nitrógeno (NO_x)* [Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105202/Huaquisto_BMG-Ticona_QDE%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hurtado, L. S. (2020). *Materiales descontaminantes para la purificación del*

aire en el sector de la construcción [Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional.

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5579/Materiales%20descontaminantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Iberdrola (2018, 13 de septiembre). Las consecuencias del efecto invernadero: desde la desertificación a las inundaciones. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/consecuencias-efecto-invernadero>
- Isan, A. (2020, 21 de enero). *9 inventos para absorber la contaminación del aire*. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/9-inventos-para-absorber-la-contaminacion-del-aire-450.html>
- Javier, O. (2016, 25 de julio). *Concreto fotocatalítico ofreciendo ventajas importantes en la construcción*. 360 en concreto. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/concreto-fotocatalitico/>
- Laboratorio de Investigaciones Atmosféricas (2014, 20 de noviembre). *¿Qué es el adelgazamiento en la capa de Ozono?*. Universidad de Magallanes. http://www.umag.cl/lia/?page_id=318
- Lisbona, G. L. (2016). *Materiales Fotocatalíticos y sus Aplicaciones en Construcción* [Tesis de máster, Universitat Politècnica de Catalunya]. Repositorio Institucional. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/84141/Mem%C3%B2ria_LisbonaLucia%20Espiga.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%C3%93xidos%20de%20Nitr%C3%B3geno&text=Los%20compuestos%20que%20se%20suelen,en%20los%20problemas%20de%20contaminaci%C3%B3n
- Lorenzo, R. (2021, 13 de octubre). *Las categorías filosóficas como sustrato del pensamiento abstracto*. Dialektika. <https://dialektika.org/2021/10/13/las-categorias-filosoficas-como-sustrato-del-pensamiento-abstracto/>
- Lozano, J. (2022, 10 de octubre). *Foto Oxidación* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=S3nKpDJhnhM>
- Marín, P. (2020, 30 de enero). *Fotooxidación o cómo la luz visible ayuda a limpiar el agua contaminada*. Iluminet. <https://iluminet.com/fotooxidacion-luz-limpiar-agua-contaminada/>
- Moncayo, C. (2016, 7 de octubre). *Estos son los elementos que más contaminan el aire*. Incp. <https://incp.org.co/estos-son-los-elementos-que->

[mas-contaminan-el-aire/](#)

- Montalbán y Rodríguez (2022, 1 de enero). ECOPAVEMENTS, apostando por la revolución de la fotocatalisis. Montalbán y Rodríguez. <https://montalbanyrodriguez.com/2022/01/01/ecopavements-revolucion-fotocatalisis/>
- Muguiru, A. (2020, 11 de mayo). *Tipos de entrevistas y sus características*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-entrevista/>
- Najjar, O. S. (2021). *Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de adoquines para obras de infraestructura vial adicionado con TiO₂ (dióxido de titanio) en la ciudad de Arequipa 2021* [Tesis de título profesional, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio Institucional. https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/20.500.12590/16924/1/NAJAR_OBLITAS_SOF_FOT.pdf
- Narvaez, M. (2023, 16 de enero). *Técnicas de recolección de datos: Qué son y cuáles existen*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- National Geographic. (2019, 25 de enero). *Agotamiento de la capa de ozono*. <https://www.nationalgeographicla.com/espacio/2019/01/agotamiento-de-la-capade-ozono>
- Nunez, C. (2019, 4 de febrero). *La contaminación del aire*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-del-aire>
- Ñañez, C. J. (2018). *Análisis de los procesos constructivos para optimizar la entrega de las edificaciones de vivienda multifamiliares en el sector 05 - distrito de San Isidro, Lima – 2018* [Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/34679/%c3%91a%c3%b1ez_CJJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Ochoa, K. (2016, 4 de abril). *Criterios de rigor científico en la investigación cualitativa*. Prezi. https://prezi.com/xfom5_dpluoz/criterios-de-rigor-cientifico-en-la-investigacion-cientifi/
- Organización Mundial de la Salud (2022, 4 de abril). *El 99% de la población mundial respira aire contaminado*. Naciones Unidas.

<https://news.un.org/es/story/2022/04/1506592>

- Ortega, C. (2018, 14 de junio). *Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
- Ortega, C. (2021, 3 de abril). *¿Qué es la metodología de la investigación?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion/>
- Pardo, M. (2020, 12 de octubre). *¿Qué es el hormigón armado?*. Marcelo Pardo Ingeniería. <https://marcelopardo.com/que-es-el-hormigon-armado/#:~:text=El%20hormig%C3%B3n%20armado%20es%20espec%C3%ADficamente,de%20tracci%C3%B3n%20como%20de%20compresi%C3%B3n>
- Pérez, M. (2018, 25 de agosto). *Concreto fotocatalítico*. Saber más revista de divulgación. <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/tecnologia/326-numero-38/592-concreto-fotocatalitico.html>
- Pérez, R. (2022, 21 de julio). *El pavimento fotocatalítico, una tendencia innovadora y sostenible que mejora la calidad del aire*. Sorigue. <https://blog.sorigue.com/el-pavimento-fotocatalitico-una-tendencia-innovadora-y-sostenible-que-mejora-la-calidad-del-aire/#:~:text=La%20fotocat%C3%A1lisis%20act%C3%BAa%20transformando%20la,mejorar%20la%20calidad%20del%20aire>
- Pursell, S. (2023, 20 de enero). *Guía completa para el análisis de datos (con ejemplo)*. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/marketing/analisis-de-datos>
- Quiroz, L. (2015, 29 de mayo). *Análisis documental en la investigación cualitativa*. Prezi. <https://prezi.com/29sizqgft0kx/analisis-documental-en-lainvestigacion-cualitativa/>
- Quesada, D. (2020, 24 de enero). *Materiales que purifican el aire*. Arquitectura Diseño. https://www.arquitecturaydiseno.es/pasion-eco/materiales-que-purifican-el-aire_136
- Requena, B. (2023, 30 de abril). *Muestreo por conveniencia*. Universo Formulas. <https://www.universoformulas.com/estadistica/inferencia/muestreo-conveniencia/>

- Residuos profesional (2013, 18 de octubre). *¿Qué capacidad tienen los materiales fotocatalíticos de reducir la contaminación?*. <https://www.residuosprofesional.com/que-capacidad-tienen-los-materiales-fotocataliticos-de-reducir-la-contaminacion/>
- Roda. (2019, 2 de octubre). *Tecnología Fotocatalítica Adoquines captadores de NOx. Prefabricados -R Roda.* <https://www.prefabricadosroda.com/adoquines-fotocatalitico-captadores-de-nox>
- Rodríguez, I. (2020, 25 de abril). *Diseño y construcción de un edificio institucional en Tenerife.* Homify. <https://www.homify.es/libros-de-ideas/7215654/diseño-y-construcción-de-un-edificio-institucional-en-tenerife>
- Salar, D. (2019, 5 de noviembre). *Ética en la investigación cualitativa.* Investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/etica-en-la-investigacion-cualitativa/>
- Salvatierra, A. (2017, 7 de agosto). *Sistemas constructivos ventajas y desventajas.* Eumed. <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/sistemas-constructivos-ecuador.html>
- Sánchez, A. (2019, 25 de septiembre). *Destrucción de la capa de ozono: definición, causas y consecuencias.* Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/destruccion-de-la-capa-de-ozono-definicion-causas-y-consecuencias-1916.html>
- Segura, M. D. y Camelo, M. D. (2019). *Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de prefabricados para obras de infraestructura vial en concreto adicionado con dióxido de titanio (TiO2)* [Tesis de título Ingeniero Civil, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional. <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5759/PROYECTO%20DE%20GRADO%20FINAL%20%28Fotocatal%c3%adico%29%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2022, 1 de enero). *Contaminación del aire se incrementó en 48% durante el Año Nuevo en el área metropolitana de Lima y Callao.* Plataforma digital única

del Estado Peruano.

<https://www.gob.pe/institucion/senamhi/noticias/573730-contaminacion-del-aire-se-incremento-en-48-durante-el-ano-nuevo-en-el-area-metropolitana-de-lima-y-callao/>

- Siñeriz, M. (2015, 25 de mayo). *Aplicaciones Arquitectónico de los nanomateriales en base de titanio envolventes fotocatalíticas*. <https://aula3tfg.files.wordpress.com/2016/02/sic3b1eriz-martc3adnez-marc3ada-tfg.pdf>
- Tesis de Investigación (2014, 3 de julio). *Codificación y categorización: clarificación conceptual. Investigación cualitativa*. <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/codificacion-y-categorizacion.html>
- Tormos, I. et. al (2016). *Nuevas aplicaciones de revestimientos cerámicos: desarrollo de un reactor fotocatalítico para tratamientos de aguas residuales*. Qualicer´16. https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/159365/44_POSTER_ESP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valdivielso, A. (2023, 5 de julio). *¿Qué es el cambio climático?*. Iagua. <https://www.iaqua.es/respuestas/que-es-cambio-climatico#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20se%20define,una%20gran%20variedad%20de%20escalas>
- Valladolid (2016, 7 de abril). *Óxidos de Nitrógeno NO/NO2*. <https://www.valladolid.es/es/rccava/contaminantes/oxidos-nitrogeno-no2>
- Velázquez, A. (2023, 9 de enero). *Concreto fotocatalítico: construcciones que limpian el aire*. Expocihac hub. <https://www.expocihachub.com/nota/ingenieria-y-construccion/concreto-que-limpia-el-aire->
- Viorato, R. y Reyes, V. (2019, 20 de febrero). *La ética en la Investigación Cualitativa*. Medigraphic. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cuidarte/cui-2019/cui1916e.pdf>
- Yirda, A. (2023, 16 de junio). *Definición de Marco Teórico*. Concepto Definición. <https://conceptodefinicion.de/marco-teorico/>
- Zapana, R. (2018, 21 de diciembre). *Materiales fotocatalíticos en*

pavimentos para reducir la contaminación urbana. Scribd.
<https://es.scribd.com/document/396143937/Materiales-Fotocataliticos-en-Pavimentos-Para-Reducir-La-Contaminacion-Urbana>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia y categorías

Tabla de Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivos Específicos	Definición de la Categoría	Categoría	Subcategoría	Indicadores	Técnicas e Instrumento					
¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas pueden ser utilizadas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate?	<p>(a) Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas.</p> <p>(b) Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica.</p> <p>(c) Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas.</p> <p>(d) Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica.</p> <p>(e) Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate.</p> <p>(f) Identificar qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate.</p> <p>(g) Conocer que efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire.</p>	<p>La tecnología fotocatalítica usada en los materiales de construcción es el remedio favorable para mitigar la problemática de la calidad del aire que se localizan en las grandes urbes. Se ha comprobado que la fotocatalisis mineraliza a la mayor parte de los contaminantes dañinos. (Cordero 2020)</p>	Tecnología Fotocatalítica	<p>Materiales fotocatalíticos</p>	<p>Pavimento fotocatalítico</p> <hr/> <p>Cemento fotocatalítico</p> <hr/> <p>Cerámica fotocatalítica</p> <hr/> <p>Adoquines fotocatalíticos</p>	<p>Técnicas Análisis documental Instrumento Ficha de contenido</p>					
				<p>Función fotocatalítica</p>	<p>Fotocatálisis con dióxido de titanio</p>						
				<p>Tipos de edificaciones</p>	<p>Viviendas multifamiliares</p> <hr/> <p>Institucionales</p>						
				<p>Sistemas constructivos</p>	<p>Convencionales</p> <hr/> <p>Concreto armado</p>						
				<p>Determinar la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire en Ate</p>			<p>La contaminación del aire es una combinación de partículas y gases, en concentraciones dañinas en el interior o exterior, causando efecto de enfermedades y aumento de temperatura. (Nunez 2019)</p>	Contaminación del aire	<p>Elementos contaminantes del aire</p>	<p>Monóxido de carbono (CO)</p> <hr/> <p>Óxido de nitrógeno (NO, NO₂, NO_x)</p>	<p>Técnicas Entrevista Análisis documental Instrumento Guía de entrevista Ficha de análisis de contenido</p>
									<p>Tipos de tecnologías</p>	<p>Fotooxidación</p>	
									<p>Efecto fotocatalítico</p>	<p>Deterioro de la capa de ozono</p> <hr/> <p>Disminución del efecto invernadero</p>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla de Matriz de Categoría 1

Título: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023									
Categorías	Objetivos Específicos	Sub Categorías	Preguntas	Fuentes		Técnicas		Instrumentos	
Tecnología Fotocatalítica	Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas	Materiales fotocatalítico		Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)		Análisis documental		Fichas de análisis de contenido	
	Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica	Función fotocatalítica		Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)		Análisis documental		Fichas de análisis de contenido	
	Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas	Tipos de edificaciones	¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	3 arquitectos expertos	Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)	Entrevista	Análisis documental	Guía de entrevista semiestructurada	Fichas de análisis de contenido
			¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?						
			Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?						
	Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica	Sistemas constructivos	¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?	3 arquitectos expertos	Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)	Entrevista	Análisis documental	Guía de entrevista semiestructurada	Fichas de análisis de contenido
			¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?						
			¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla de Matriz de Categoría 2

Título: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023									
Categorías	Objetivos Específicos	Sub Categorías	Preguntas	Fuentes	Técnicas	Instrumentos			
Contaminación del aire	Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate	Elemento contaminante del aire	¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	3 arquitectos expertos	Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)	Entrevista	Análisis documental	Guía de entrevista semiestructurada	Fichas de análisis de contenido
			¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?						
	Identificar qué tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate	Tipos de tecnologías	¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?	3 arquitectos expertos	Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)	Entrevista	Análisis documental	Guía de entrevista semiestructurada	Fichas de análisis de contenido
			¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?						
			¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?						
			¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?						
	Conocer que efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire	Efecto fotocatalítico	¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?	3 arquitectos expertos	Material bibliográfico (libros, tesis y artículos)	Entrevista	Análisis documental	Guía de entrevista semiestructurada	Fichas de análisis de contenido
			¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?						
			¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Formatos de los instrumentos

Formato de guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado :
Ocupación del entrevistado :
Fecha :
Hora de inicio :
Hora de finalización :
Lugar de entrevista :

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalitica	
SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	
¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?	
Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?	
SUBCATEGORIA 4: Sistemas constructivos	
¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?	
¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?	
¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?	

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado :
Ocupación del entrevistado :
Fecha :
Hora de inicio :
Hora de finalización :
Lugar de entrevista :

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire	
SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire	
PREGUNTAS	REPUESTAS
¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	
¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?	
SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías	
¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?	
¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?	
¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?	
¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?	
SUBCATEGORIA 3: Efecto fotocatalitico	
¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?	
¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalitica con respecto al deterioro de la capa de ozono?	
¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalitica disminuye el efecto invernadero?	

Formato de ficha de Contenido

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	
OBJETIVO:		
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 1
[Colocar categoría]	[Colocar subcategoría]	[Colocar Indicador]
AUTOR(ES):		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
[colocar referencia bibliográfica]		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
[colocar texto]		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
[colocar texto]	[colocar imágenes / grafico]	
INTERPRETACIÓN		
[colocar texto]		
CONCLUSIÓN		
[colocar texto]		

Anexo 3. Instrumentos aplicados

Guía de entrevista aplicadas a expertos

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado : Ing. Civil Robert Jose Espinoza Leon
Ocupación del entrevistado : Ing. de producción y calidad
Fecha : 25 / 09 / 23
Hora de inicio : 9:26 PM
Hora de finalización : 9:42 PM
Lugar de entrevista : Vía Zoom

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalitica	
SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	Por lo que tengo conocimiento ya se está usando mucho en Europa ¿no? en proyecto unifamiliares, multifamiliares también en pavimentos, en lugares públicos en centros comerciales y e también en universidades de esta forma para reducir un porcentaje de contaminación en el aire.
¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?	En mi consideración se debería utilizar tecnología fotocatalíticas en todas las edificación y proyectos públicos del distrito de Ate es un tema muy innovador ya que es de conocimiento como bien sabemos que en Ate tenemos un gran parque automotor también tiene sus zonas industriales como marca el INEI en 2017 así mismo considero usar esta tecnología en sus pavimentos en sus fábricas y lugares públicos.
Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales	Podrías generar edificaciones sostenibles con el medio ambiente ok generando isla fotocatalíticas donde tendría una mayor concentración de área reducción la contaminación del aire así mismo se

<p>podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?</p>	<p>reduciría un porcentaje mayor de la elaboración del dióxido de nitrógeno se podría utilizar en los techos de forma impermeabilizantes como varias empresas que tenemos aquí en Perú así mismo también en paredes externas de grandes superficies, en vías de tránsito, en parques y zonas industriales en el distrito de Ate.</p>
<p>SUBCATEGORIA 4: Sistemas constructivos</p>	
<p>¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?</p>	<p>En mi consideración en los sistemas estructurales a porticados, en los sistemas estructurales de albañería confinada, en los sistemas constructivos mixtos o también otros tipos de sistemas como madera ya que la tecnología de los aditivos puede ser forma impregnada de forma superficial ya que como sabemos los aditivos se adhieren perfectamente al concreto a la madera y otro tipo de revestimiento.</p>
<p>¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?</p>	<p>¿Eh? para explicar de costo vamos hablar dos aspectos ¿no? tenemos el costo monetario se incrementaría ya que estarías añadiendo a la partida de acabados un producto mas un terminado mas el costo monetario se incrementa, pero por otro lado el costo ambiental sería muy favorable ya que debido a la reducción de esos gases contaminantes de nitrógeno gracias al dióxido de titanio ¿no?.</p>
<p>¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?</p>	<p>Como bien sabemos en el ambiente de las ventas de los edificios multifamiliares ahora se busca mas edificios sostenibles seria un beneficio a favor si sabemos como explicar a los clientes que van a tener una vivienda que es autosostenible y que reduce la contaminación del aire sería muy favorable para esas personas que están a favor de no a la contaminación ambiental y de parte de ellos también de los proyectistas que se pegan mucho a que la contaminación del CO2 de acá a 50 años de un 0%, considerando que el cemento es uno de los materiales que más contaminen y más usamos después del agua de este momento.</p>

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
 Entrevistado : Arq. Alem Corcuera Zubizarreta
 Ocupación del entrevistado : Supervisor de Obra
 Fecha : 28 / 09 / 23
 Hora de inicio : 10:28 AM
 Hora de finalización : 10:40 AM
 Lugar de entrevista : Vía Zoom

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalítica	
SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	Pues mira la verdad ¿este? lo que he podido ver ¿eh? es que muchas....., en otros países están utilizando en las fachadas por ejemplo de hospitales Italia es uno de los países que más está utilizando este tipo de ¿este? de productos fotocatalíticos ¿este? si bien es cierto pues ¿no? lo que se busca acá es que ¿eh? estos materiales puedan reducir ¿no? de cierta forman la contaminación si bien es cierto tu tema está enfocado en Ate donde es ¿eh? un distrito con bastante.... bueno lo que he podido ver es que tiene la mayoría ¿eh? de meses cuenta con bastante sol porque si bien es cierto para esto tú necesitas la radiación solar pues ¿no? entonces ¿eh? los tipos de edificaciones que ya están usando estos materiales pues son hospitales ¿eh? edificios multifamiliares ¿no? y esperemos que se pueda ir dando en mayores edificaciones.
¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?	Claro en este caso como te mencionaba ¿no? tal vez en un tal vez... respondiendo lo primero que hice ¡si en todo tipo de edificaciones se pueden usar! claro que sí se podría de cierta manera que tengamos sol que el clima nos pueda ayudar porque imagínate ¿eh? tal vez en Puno donde el

	<p>frío es extremadamente fuerte o en el Cusco en las alturas del Cusco y cosas eso no podríamos tal vez no podrían funcionar bien el material fotocatalítico ¿no? entonces pienso yo que no en todas las edificaciones mucho depende del clima ¿eh? ¿cuáles son las edificaciones que podría considerar? cómo te digo todas las edificaciones podrían estar predispuestas para poder ¿eh? para que pueda funcionar estas tecnologías fotocatalíticas pero siempre y cuando manejemos el clima pues ¿no? porque como te digo o sea esta tecnología es como que la fotosíntesis de la superficie urbanas mejor dicho porque las plantas realizan una fotosíntesis en este caso lo que queremos es que la superficies urbanas puedan puedan de cierta forma este realizar una fotosíntesis entre comillas a este proceso se le va a llamar fotocatalismo ¿no? este expresamente entonces sí sí las edificaciones sí podrían ¿eh? utilizar esas tecnologías la verdad.</p>
<p>Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?</p>	<p>Mira de cierta forma ¿este? por ejemplo en Lima estuve viendo ¿este? el pintado nada más en tema de pintura de acabado ¿este? en Miraflores un edificio inteligente llamémoslo inteligente porque ahora se usa ese término ¿no? para poder eco amigable con el ambiente y todas esas cosas ¿no? entonces este básicamente un espacio que se puede utilizar este tipo de tecnologías pues vamos a estar mucho más nosotros respirando un aire mucho más puro de cierta forma esto va a ayudar a reducir la contaminación Imagínate que podamos sentarnos no sé al pie de un edificio o de repente ahí se pueda generar todo un tema de un espacio este social ¿no? cultural y todo esto y eso permite ¿no? la integración entonces creo yo que que sí es ¿este eh? nos permite pues la integración el espacio social el espacio mucho más funcional ¿no? eso sería súper importante.</p>
<p>SUBCATEGORIA 4: Sistemas constructivos</p>	
<p>¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?</p>	<p>Ya mira en cuando a los sistemas constructivo en este caso ¿eh? como te como lo decía un inicio no ¿este? ya hablando de ese tema ¿este? el edificio por ejemplo donde yo vi ¿este? punto del usar</p>

	<p>esa pintura porque ahora ya venden ese tipo de pinturas también ¿este? pero si bien es cierto ahondar en ese punto en los proyectos ahorita ¿eh? pues a veces es un costo adicional ¿no? tú sabes que que ¿este? los sistemas de construcción son muy ¿este? ya muy comerciales llamémoslo así ¿no? dentro de un este sistema constructivo no podrías meter tú de repente en el presupuesto final una pintura fotocatalítica y cosas así a no ser que podamos tener mucho más demanda y así ¿pues? esto va a disminuir también los costos y los edificios podríamos usarlos ¿no? entonces en los tipos en los tipos de sistema pues pienso que sí en todo tipo de sistema constructivo se podría utilizar realmente. ¿En los sistemas constructivos convencionales y no convencionales también se pueden utilizar? Claro, lógico.</p>
<p>¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?</p>	<p>No no hay forma de que sea menor ¿este? como te como lo decía no hace un momentito ¿eh? pienso yo que si es que nosotros empezamos a dar un cambio y un giro en los en los presupuestos en las valorizaciones de las obras ¿este? y podamos añadir este tipo de de acabados ¿no? de nuevas técnicas fotocatalíticas y todo tal vez podríamos nosotros que el costo sea menor pero que ya de por sí se implante en todas las construcciones pues pucha lo veo por ahora bien difícil porque tú sabes que a veces... bueno por ejemplo lo que está viendo es de que en Italia sí en Italia lo usan bastante por ejemplo en las pistas de los aeropuertos en las pistas de los aeropuertos las bañan así este o sea imagínate el asfalto ¿no? las bañan así de pintura de revestimiento y cosas en España también en España también he visto ese tipo entonces claro que España Europa nos lleva pues muchos años no de desarrollo entonces esperemos que que aquí al Perú podamos ¿no? porque poco a poco claro muchas veces pues acá en el Perú usamos el término eco amigable o no sé esos términos ahora que están tan tan este en sintonía ¿este? cuando ya ponemos un parquecito dentro del edificio o cuando ya ponemos un techo verde o un muro verde o cosas así ¿no? entonces pienso que que tenemos que siempre ir más allá y así</p>

	podamos llegar a que estas nuevas tecnologías pues los costos sean menores ¿no?.
¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?	¿Eh? mira pienso que más allá en el momento de construir ¿eh? o claro también en el proceso ¿no? nos va a permitir a nosotros pues de cierta manera reducir la contaminación que es un tema súper importante ¿eh? hoy en día ¿no? reducir esos o sea que el óxido de nitrógeno pues pueda reducirse en un en un mayor porcentaje para así poder de cierta forma pues tener un espacio saludable un espacio ¿este? como te digo no que podamos sentarnos de repente ahí con unas banquitas o tener ahí una pérgolas y cosas ¿no? imagínate porque eso va eso va va a erradicar esa contaminación que producen muchas veces los tubos de escape de los carros ¿eh? todo el smog no que que nos que nos contamina diariamente entonces pienso yo que esta tecnología nos va a brindar muchas muchas nuevas posibilidades ¿no? tanto sociales, económicas y todo lo que abarca ¿no? un tema así súper súper interesante.

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado : Ing. Civil Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon
Ocupación del entrevistado : Tecnología del concreto en la unidad me minería
Infraestructura de Chema
Fecha : 3 / 10 / 23
Hora de inicio : 9:07 PM
Hora de finalización : 9:19 PM
Lugar de entrevista : Vía Zoom

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalitica	
SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	Bueno actualmente en el Perú todavía no se desarrolla un sistema como tal ¿eh? sin embargo en México se está desarrollando por ejemplo concreto fotocatalitico concreto que ¿este? absorbe la energía solar durante el día y en la noche ¿este? hay luminiscencia lo están proponiendo para el tema de banquetas en parques, pavimentos, en temas recreacionales también en autopistas entonces se le puede dar mucho uso incluso están viendo hasta un tema de uso comercial también hay adicional a eso unos elementos que le adicionan al agua para que mediante la energía solar el agua se pueda purificar esto ayudaría muchísimo por ejemplo en zonas donde no se cuenta con agua potable y se tiene que realizar trabajos de construcción ¿no? entonces hay hay mucho mucho campo todavía en Perú todavía no se ha empezado así ¿eh? me parece que ustedes están también este interesándose en este campo precisamente para desarrollarlo y lo que sí se hace y se estila son los sistemas techo verde que eso sí se ha aplicado muchísimo en lo que es ¿este? municipalidades como Barrancos, San

	<p>Isidro más que todo en Lima ¿no? incluso las municipalidades han otorgado descuentos en arbitrio del 20% en algunos distritos para todos los que tengan este sistema techo verde que ayuda pues a atrapar el dióxido de carbono ayuda con el alineamiento térmico entonces para esto hay hay muchos sistemas que contribuyen a generar esto pero el factor fundamental ahí es la vegetación son las plantas y todo lo demás y los secundarios es un buen sistema de impermeabilización que sostiene todo todo el sistema de la vegetación que purifica el ambiente y ayuda ¿no?.</p>
<p>¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?</p>	<p>Bueno como te mencionaba se puede utilizar Incluso en hospitales para señalizaciones si se llega a dar lo de lo del concreto fotocatalítico está genial ya lo desarrolló Cemex en México en Perú esperemos que Dino o Nikon este siga esos pasos y sí se puede utilizar en aeropuerto luego bastante utilidad se puede utilizar también en centros educativos por ejemplo esas marcas de zonas antisísmicas también se podría diseñar con este sistema ahí hay muchos campos de acción para la tecnología fotocatalítica incluso como un un termorregulador de temperatura también estaría estaría buenísimo.</p>
<p>Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?</p>	<p>Uy por ejemplo en lo que son pinturas en la empresa en la que trabajo que es Chema ha desarrollado una pintura que brinda aislamiento térmico precisamente con microesferas que los que hacen es trabajar con la refracción de la luz con la regulación de la de la energía que se absorbe la exposición directa al sol para que en clima fríos pueda proveer de calor y en climas calurosos pueda disipar aislar un poco la temperatura ¿no? entonces estás son innovaciones que se están dando ya en materiales en algunas algunos materiales no en el tema de los cerámicos también sería un gran logro un gran avance en las zonas de friaje por ejemplo sería interesante que este tipo de materiales pudieran absorber la energía solar por ejemplo en Puno mira sería genial que capture toda la intensidad de los rayos del sol y luego en la noche esto pueda irradiar calor a los habitantes de estas viviendas</p>

	<p>¿no? sobre todo ahí donde se sufre con mucho friaje entonces este hay bastante funcionalidad para muchas cosas para muchos espacios ¿eh? si bien es cierto tenemos construcciones antiguas las podemos tratar con pinturas pero las nuevas construcciones ya podrían de repente desarrollarse con esta tecnología de concreto fotocatalíticos ¿no?.</p>
<p>SUBCATEGORIA 4: Sistemas constructivos</p>	
<p>¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?</p>	<p>Bueno ahí este en lo que es vaciado masivo de concreto y ya tendría que quedarse un diseño en concretera en lo que es este albañilería confinada por ejemplo también podríamos ver ladrillos con este sistema de muros cortantes pero con energía fotocatalítica en los ladrillos podría también verse el tema de las losas las estructuras de concreto que ayudarían bastante para para vivir mejor para tener un sistema sostenible mejorar lo que es el ecosistema actualmente ¿no? ¿eh? incluso hay un aditivo que le suelen colocar este al concreto me parece que es dióxido de titanio que lo que hace es absorber el CO2 entonces ayuda también a reducir la contaminación esto sería muy interesante que sé que se empleara de por sí yaaa en las construcciones también habría que regularlo ¿no? que ver en la norma hasta qué porcentaje se puede adicionar cómo afecta en la resistencia y desempeño del concreto pero los beneficios son mucho mayores a las pequeñas complicaciones que podría que podría traer yo creo que bien regulado y bien estandarizado se puede emplear.</p>
<p>¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?</p>	<p>¿Eh? bueno si nosotros comparamos el tema de lo que se está pagando ahorita por sistemas de calefacción o sistema de enfriamiento ¿no? que es un consumo bárbaro de energía y sobre todo habiéndose disparado los valores de consumo eléctrico ¿eh? imagínate contar por ejemplo con en el caso de esta pintura que tan solo pintando tu ambiente pintando tu cuarto las paredes pintando el techo haces un solo gasto una sola inversión en tu vida y luego puedes reducir la sensación térmica hasta en 2 grados entonces lo</p>

	<p>demás que impermeabiliza y todo ¿eh? son son sistemas yo creo que que vale la pena ¿eh? hacer un pequeño costo inicial pero que luego te significan mucho ahorro en el tiempo ¿no? adicionalmente al tema de la salud imagínate contar con construcciones con dióxido de titanio pues te ayuda a mejorar incluso hasta el aire que está circulando dentro del ambiente ¿no?.</p>
<p>¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?</p>	<p>Yo creo que al momento de construir de forma inmediata quizá podemos sentir como beneficio el aislamiento térmico la mejora en lo que es ¿este? la reducción del anhídrido carbónico del CO2 etc. pero las ventajas se van a ver más a largo plazo se van a ver más en el uso cotidiano ¿eh? en la mejora de la calidad de vida ¿eh? en la reducción de costos de mantenimiento por ejemplo las señalización hoy por hoy pues hay que estar utilizando pintura de tráfico constantemente hay que estar colocando este microesferas luminosa para que refracten la luz imagínate ¿eh? ahorrarnos todos estos costos con tecnología fotocatalítica entonces ya incluso el concreto que se está fabricando en Cemex tiene la capacidad de durar de 6 a 8 horas ¿eh? irradiando luminosidad ¿no? tan solo captando la energía solar entonces 6 a 8 horas estamos hablando de bastante bastante periodo de tiempo ¿no? el que se puede sacar buenos beneficios de esta tecnología.</p>

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado : Ing. Ambiental Karina Urquíz Collantes
Ocupación del entrevistado : Supervisora SSOMA
Fecha : 24 / 09 / 23
Hora de inicio : 20:26 PM
Hora de finalización : 20:43 PM
Lugar de entrevista : Vía Zoom

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire	
SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire	
PREGUNTAS	REPUESTAS
¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	¿eh? mayormente ¿eh? lo más contaminante ahorita es el CO2 ¿no? el dióxido de carbono que es emitido este principalmente por por el humo de los carros también este en algunos distritos queman la basura ¿eh? hay algunos distritos que no pasa el camión de basura y y qué hacen la población y que hace la población lo reúne la basura y lo quema ¿no? eso genera bastante contaminación al medio ambiente ¿eh? pero mayormente también es el humo de las fábricas y todo ese humo tanto de los carros la quema de combustibles fósiles la deforestación ¿eh? emite CO2 entonces mayormente la contaminación del aire es por el CO2 que que se está emitiendo.
¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?	¿eh? mayormente esto la contaminación está afectando ¿eh? bueno principalmente afecta a los menores de edad ¿no? a los niños ¿eh? quizás a las personas adultas también les afecta pero ¿eh? no es tanto como los en los menores de edad puede causarles enfermedades respiratorias ¿eh? el humo ese humo que se emite las

	<p>personas este lo respiran ¿no? hay bastantes micropartículas que son invisibles para nosotros pero tan solamente pasar por el costado de este humo nosotros estamos ingiriendo todo eso ese humo contaminado y no lo vemos ahorita los daños no sino más adelante con el pasar de los años eso afecta a nuestra salud nuestros pulmones ¿eh? nos puede causar este alteraciones en ¿eh? más que todo en la en nuestros pulmones más que todo ¿no? ya que nosotros somos los principales que que estamos consumiendo todo este ese ese humo el aire que de las fábricas que nosotros mismos este estamos provocando ¿no? con nuestro medio ambiente.</p>
--	--

SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías

<p>¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>mm bueno en este caso tú estás hablando netamente de las tecnologías fotocatalíticas verdad tú has puesto claro entonces este solamente quiere que hablemos de la de las tecnologías fotocatalíticas porque si me estás preguntando acerca de una tecnología bueno la tecnología que tú me estás mencionando normalmente no acá en Perú mm la mayoría no lo está todavía implementando ¿no? mayormente acá están utilizando este las tres erres reusar reducir reciclar qué es lo lo más bueno lo que más se acomoda cada uno de nosotros ¿no? y que la mayoría de nosotros este debemos hacer para para minimizar en una parte la contaminación que se viene ¿eh? produciendo nuestro medio ambiente ¿eh? en qué consiste esto reducir reusar y reciclar ¿eh? mayormente este nosotros ¿eh? compramos algo ¿eh? tenemos nuestros ¿eh? no sé las botellas quizás ¿no? las botellas que nosotros compramos gaseosa yogur algo la botamos entonces tenemos que crear fuentes este ah cuando también este nos vamos este estamos en un ambiente que estás en tu sala y luego este te vas a tu a la cocina también podemos ¿eh? minorar la contaminación haciendo uso menos de la de la energía de la energía de la luz ¿no? no tener todos los todos los los focos de la luz prendida los artefactos hay que desconectar entonces reduciendo todo eso pero bueno este ¿eh? es un... cómo te explico ¿eh? claro pero tu</p>
--	--

	<p>netamente estas diciendo que tu tema se basa en las tecnologías fotocatalíticas entonces como te digo para que tu implementes tendrías que ¿eh? aplicar no con productos fotocatalíticos que ya existen creo y existen acá y existen en el mercado he principalmente son las pinturas y las baldosas creo que se están utilizando para edificaciones ya ya que las características de estos productos este hacen que la incorporación del fotocatalizador ¿eh? sean favorables ¿no? para el medio ambiente ¿eh? también hay este unos filtros unos filtros fotocatalíticos ¿eh? que se pueden utilizar en las lámparas las lámparas para ahorrar energía entonces eso hace este incluye la posibilidad de este de la recirculación del aire para para favorecer el proceso de esto.</p>
<p>¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>Sí claro pues esto esto ayudaría bastante para poder reducir este la contaminación del aire principalmente también ayuda a reducir la contaminación del agua ¿no? pero mayormente del aire ya que estos como te digo estos productos ¿eh? por sus mismas características que tienen ¿eh? ayudan a la reducción de la contaminación principalmente que tenemos por el CO2 ¿no? el humo que emiten los carros mayormente en todos los distritos casi ¿no? no solamente en Ate en todos los distritos vemos el humo de los carros que afecta en gran medida la contaminación.</p>
<p>¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?</p>	<p>Ah bueno como como ya estamos hablando este está netamente en las pinturas ¿eh? en los interiores todos los interiores los anteriores de las edificaciones de los hoteles ¿eh? la pintura netamente ¿no? las baldosas todo lo que se va a aplicar en esta construcción todo se va a hacer con productos fotocatalíticos es por eso que va a ayudar en gran medida a a reducir la contaminación.</p>
<p>¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?</p>	<p>Claro claro este prácticamente netamente estamos hablando sobre las sobre las edificaciones ¿eh? edificios grandes ¿eh? tu tesis se basa en una edificación verdad ya entonces este el de que estamos hablando netamente es para eso ¿no? de los edificios grandes ¿eh? porque si lo</p>

	<p>aplicamos en no sé de repente en una casa de un nivel dos niveles claro ayudaría ¿no? pero no no tanto como los las edificaciones que son los materiales que ellos usan son a gran a gran escala son bastantes ¿no? es por ello que aplicándola en un edificio ayudaríamos más a la contribución de la mejora de la calidad de vida del aire.</p>
<p>SUBCATEGORIA 3: Efecto fotocatalítico</p>	
<p>¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>que efecto ¿eh? bueno ¿eh? aplicando esta tecnología ¿eh? a ayudaríamos a combatir la contaminación de los de los gases que se emiten tanto de las fábricas como los carros, las deforestaciones, la quema de basura ¿eh? y tendríamos un aire más puro ¿no? para poder respirar para poder tener una una vida más saludable en el distrito y si esto se aplicaría en los en los en las viviendas de repente en las comunidades tendríamos una mejor calidad de vida ¿no? porque vemos que día a día la contaminación es más grande ¿eh? bueno está en cada en cada uno en cada uno de nosotros tomar conciencia sobre esto y porque algunos dicen no no pasa nada ¿no? pero eso no se ve ahora sino con el paso de los años vemos que nuestro planeta se está ¿eh? no sé justamente ahora que estamos viendo no las condiciones climáticas y los cambios de temperatura bruscamente es por ello justamente por las contaminaciones que está pasando el aire, del agua, del suelo entonces con esas tecnologías que tú me estás quieres aplicar en los edificios si lo haríamos a gran medida de repente también con la población la comunidad las comunidades este haríamos una ¿uh? una concientización eh una cultura ambiental ahí en la población dar unas charlas quizás ¿eh? obtendríamos unos mejores resultados ¿no?.</p>
<p>¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?</p>	<p>¿ah? con respecto a la capa ¿ah? al deterioro de la capa de ozono eso es también es de gran medida la comulación de los gases que se están... justamente el dióxido de carbono es el gas con más concentración que existe que se está acumulando en la capa de ozono y eso e impide que los rayos que ingresan ¿ah? a la</p>

	<p>tierra ¿eh? nuevamente sean devueltos ¿no? a la superficie entonces esto es lo que está ocasionando el incremento de la temperatura este en nuestro planeta ¿eh? con esta tecnología que tú me estás ¿eh? mencionando ¿eh? lo que produciría con la capa de ozono es que esos gases que impiden que que la radiaciones ultravioletas salgan de nuestro planeta e disminuya entonces ¿eh? la concentración de calor que generalmente ¿eh? en los últimos años se ha venido este ¿eh? viendo en nuestro planeta ¿eh? disminuiría y normalmente este esos gases que están ahorita en la superficie como es el mayor están es el metano y el mayor concentración el dióxido de carbono que es el CO2 como mayormente se conoce ¿no? ¿eh? sería sería menos la cantidad de estos gases que están que se emiten en la superficie ¿eh? gracias a esta tecnología que tú quieres aplicar ¿eh? sería menos la concentración y entonces nuevamente los rayos que ingresan también de igual manera así como ingresan saldrían ¿no? por por esta tecnología que tú quieres aplicar entonces si se aplicaría a gran medida en todo el Perú o en todos los países sería de gran ayuda para nuestro planeta.</p>
<p>¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?</p>	<p>Claro claro que si eso es justo lo que estamos hablando como te digo ¿eh? que es el efecto invernadero justamente el efecto invernadero son los gases acumulados en la superficie terrestre ¿no? todos esos gases el metano gran cantidad el CO2 todos esos gases se acumulan en la superficie y qué es lo que ocasiona esos gases justamente la tala discriminada, la quema de combustibles fósiles, el humo de los carros, el humo de las fábricas entonces todos esos gases se van a la superficie y forman una capa gruesa ¿no? es eso el efecto invernadero todos esos gases que están en la superficie entonces esta tecnología que tú quieres aplicar ¿eh? obviamente disminuiría el efecto invernadero porque ya no ya no habría o sea disminuirían estos gases disminuirían y ya no sería tan tan cómo te explico en gran cantidad ya no subirían a nuestra superficie ¿no? ¿eh? aplicando esta tecnología con la tecnología ¿no? entonces sería menos los</p>

gases que tendríamos y ayudaría en gran medida a nuestro planeta y bueno el efecto invernadero siempre va a estar porque es desde los inicios que siempre está el efecto invernadero ¿no? porque así como entran los rayos del sol tiene que salir si no no viviríamos en un país congelado ¿no? entonces gracias al efecto invernadero también tenemos nosotros acá una calidad de vida así una temperatura apta para poder vivir ¿eh? tanto para los seres humanos como para la flora, fauna entonces sin este efecto invernadero también nosotros no podríamos vivir acá ¿no? pero ¿eh? a gran medida este se ha ido contaminando por el hombre más que todo ¿no? pero con la tecnología fotocatalítica que tú me estás diciendo ¿eh? disminuiría en gran medida este efecto que se viene viniendo este en los últimos años entonces está muy bien este lo que tú me estás planteando y esperemos ¿no? que en el Perú no solamente tú ¿no? sino que otras personas hagan esta contribución con nuestro planeta que sería muy favorable para la vida de todos nosotros y poder combatir y ayudar a la mejora de nuestro planeta.

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado : Ing. Ambiental Connie Silva Bravo
Ocupación del entrevistado : Especialista Ambiental en la Gerencia de servicio a la Ciudad y gestión ambiental de la Municipalidad de Huaral
Fecha : 1 /10 / 23
Hora de inicio : 9:19 PM
Hora de finalización : 9:38 PM
Lugar de entrevista : Vía Zoom

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire	
SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire	
PREGUNTAS	REPUESTAS
¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	Qué bueno teniendo en cuenta ya la data tanto del Senamhi como también la misma municipalidad distrital de Ate ¿eh? señalan que uno de los distritos que presenta mayor contaminación en la calidad de aire es este distrito ¿no? así mismo también ¿eh? lo que respecta los a los contaminantes a los gases contaminantes que que se han evidenciado es el monóxido de carbono el también el dióxido de nitrógeno ¿eh? el ozono entre otros contaminantes más que son a raíz de las actividades este antrópicas ¿no? como por ejemplo el tema del parque automotor y también hay que tener en cuenta que el distrito de Ate ¿eh? tiene concentrado en una gran cantidad de industrias ¿no? entre esos principales son los contaminantes que se han evidenciado en diferentes estudios que ya se han realizado en el distrito de Ate.
¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?	Bueno ¿eh? de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud ¿eh? señala básicamente que estar expuestos ¿no?

	<p>estar expuesto frente a estos contaminantes ya sea para un grupo ¿no? vulnera como vienen hacer las personas de tercera edad ¿no? y así también ¿eh? tenemos otros grupos somos los niños ¿no? entonces ¿este? eso va a ser perjudicial más que todo en su salud ¿no? pudiendo generarse ¿eh? lo que son enfermedades ¿eh? infecciosas enfermedades respiratorias ¿no? básicamente estar expuestos ¿eh? tanto a un corto como un largo plazo va a generar impactos que van a afectar con seguridad la salud en especial también ¿eh? este material particulado es ¿eh? es la cantidad ¿eh? ¿no? la proporción ¿eh? es más perjudicial ¿eh? estamos hablando de este material particulado de dos de 2.5 micras ¿no? que según los estudios señala que llega a sí mismo a poder ¿eh? incorporarse penetrar en los en los vasos sanguíneos en los pulmones de nuestras personas que debido a que a su actividad o las personas que se encuentran aledaños van a sufrir este en un futuro estas enfermedades.</p>
--	--

SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías

<p>¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>¿Eh? en si el tema de la fotocatalisis así mismo ¿eh? se está realizando muchos estudios en diferentes países en especial en países desarrollados ¿no? ¿eh? por ejemplo yo te puedo señalar específicamente dos dos este dos tecnologías que que han tenido este éxito por ejemplo lo que es la realización de carreteras solares ¿no? que han desarrollado proyectos ¿no? en país de Australia por ejemplo han realizado esta infraestructura con el principal material de hormigón ¿no? este así mismo también tiene mucho que ver lo que es la energía solar ¿no? que va a ayudar a que se dé el proceso de oxidación y así mismo minimizar estos estos gases contaminantes que que se quedan ¿no? en la atmósfera y también bueno también es muy conocido el tema de lo que es la pavimentación ¿no? han realizado también en otras ¿este? en otros países ¿no? han podido realizar lo que son pavimentos y que han estado ¿eh? realizados a base de este material el cual ha podido minimizar el tema principal que</p>
--	---

	<p>es que se da la contaminación está la calidad de aire debido a la combustión de diferentes combustibles ¿no? que son generados por el tránsito de los vehículos ¿no? esos básicamente son dos de las tecnologías que que he podido que he podido este te he podido te he podido averiguar que he podido también este podido conocer.</p>
<p>¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>Claro si bien es cierto ¿este? está tecnologías van a ser favorables para lo que es la disminución de estos gases que que a la larga también ¿eh? genera lo que es ¿eh? calentamiento global ¿no? sin embargo también vamos a tener en cuenta ¿no? si plantearlo y realizarlo acá a una mayor escala ¿no? estamos hablando específicamente en el distrito de ate ¿eh? va tiene que cumplir una serie de requisitos para que también este proyecto ¿eh? ¿no? y se pueda se pueda ser sostenible en el tiempo ¿no? y no solamente ¿eh? él pueda quedar ahí y de repente no pueda desarrollarse así mismo también poder ¿eh? tener el apoyo y poder también realizar en un trabajo ya ¿eh? con él con el mismo gobierno local ¿no? quién es el más interesado en que se aplica en estas tecnologías que van a favorecer a mejorar la calidad de aire en su distrito.</p>
<p>¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?</p>	<p>¿Eh? bueno cuando hablamos de esa tecnología de fotocatalisis básicamente ¿eh? estamos ¿eh? explicando ¿eh? que específicamente ¿eh? bueno se van a aplicar en este caso se han aplicado en pistas en pavimentos ¿no? ahora también ¿eh? se tiene muchos y de estos estudios realizados en edificaciones ¿no? así mismo también lo que lo que se va a desarrollar a través de la fotocatalisis es se va se va a realizar similar como se realiza en el en el tema de la fotosíntesis con las plantas ¿no? va a ayudar en este caso el material que se va se va a escoger para realizar estas infraestructuras ¿no? teniendo en cuenta también mucho lo que vendría a ser la energía solar y la actividad de oxidación entonces esto va a hacer que estos gases conteniendo y también a un largo plazo se van a ver la reducción de ellos ¿no? así mismo también hay que tener en cuenta</p>

	<p>que constantemente el senamhi también realiza en lo que son ¿eh? mediciones o con sensores ¿no? en distintos puntos de la ciudad para que también ellos puedan tener una data actualizada y ver el que tratan factible ¿eh? se viene viene presentándose las actividades y las acciones que ellos realizan ¿no?.</p>
<p>¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?</p>	<p>¿Eh? va a depender también mucho ¿eh? de la superficie donde se pueda realizar esta esta tecnología ¿no? hay que tener en cuenta ¿eh? así mismo también el factor ¿eh? meteorológico por decirlo así hay que tener en cuenta el tema de la velocidad del viento hay que tener en cuenta también ¿eh? en este proyecto como se va como va a beneficiar a reducir estos contaminantes gaseosos ¿no? así mismo también ¿eh? va a depender mucho de que esta infraestructura pueda ser este pueda abarcar a una gran escala a medida que pueda tener una mayor proporción para la absorción de estos contaminantes así mismo también ¿eh? se podría tener mucho tener mucha énfasis en qué materiales van a ser adecuados teniendo en cuenta esos estos factores meteorológicos ¿no? porque hay que hay que saber que por ejemplo el clima distrito de Ate no se va a asemejar por ejemplo al clima de un distrito que se encuentra en la zona suroeste pues ¿no? entonces esos dos factores también van a ser cruciales a la hora de aplicar nuestra tecnología ¿no? a través de la fotocatalisis.</p>
<p>SUBCATEGORIA 3: Efecto fotocatalítico</p>	
<p>¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>Bueno básicamente ¿eh? como lo había mencionado el efecto que va va a realizar esa tecnología es de la absorción ¿no? el poder ¿eh? aplicar estos fotocatalizadores por ejemplo en ese caso en infraestructuras ¿no? ¿eh? también va a poder garantizar y va a poder beneficiar a la población dado que ya se podría decir que va a través de la tecnología vamos a poder reducir y este aire va a estar cumpliendo los estándares de calidad ambiental lo cuales son apropiados para que también ¿eh? una población se pueda desenvolver bien ¿no? así mismo también esa misma población</p>

	<p>¿no? pueda ser impactado por estos este por las consecuencias que es vivir a diario con estos gases contaminantes ¿no? entonces básicamente ¿eh? se va a garantizar a través de obviamente un proyecto bien realizado ¿no? con tanto con la infraestructura de tanto con la tecnología que se pueda adquirir en este en el distrito ¿no? a través de bueno las coordinaciones con las entidades que correspondan ¿no? así mismo también ¿eh? poder desarrollar la construcción es con buenos acabados para garantizar también el buen funcionamiento de esta tecnología que se va a implementar.</p>
<p>¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?</p>	<p>Bueno básicamente ¿eh? va a minimizar lo que respecta que hay que tener en cuenta que nuestra capa de ozono ¿eh? ha sido muy este impactada y muy dañada ¿no? por las diferentes actividades ¿eh? que se han desarrollado no a nivel tanto nacional sino también a nivel mundial ¿no? tenemos a países ¿eh? altos en tecnologías países en potencia ¿no? uno de ellos es China, Estados Unidos ¿no? que ellos este por el nivel de tecnología que ellos manejan una gran escala este es uno de los países que que más contamina realmente a nuestra capa de ozono así mismo también ¿eh? esta capa de ozono es deteriorada debido al conjunto de estos gases ¿no? lo cual ocasionan el efecto invernadero ¿no? nos referimos a que aplicando estas tecnologías y haciéndolo también en réplicas y no solamente en identificaciones sino poder implementar de repente otras infraestructuras como como vías también ¿este? ¿no? para que también pueda garantizarse y pueda ser más provechoso así mismo también no solamente tener en cuenta esta este proyecto sino también que la misma sociedad pueda ¿eh? tener prácticas y buenos hábitos como por ejemplo ¿eh? reducir el tema de los vehículos ¿eh? ¿no? adquirir lo que son de repente vehículos este sostenibles como bicicletas también ¿eh? poder ¿este? de poder tener bastante bastante atención y poder también este darle la importancia de lo que es el parque automotor ¿no? si bien es cierto hay distritos que ya están implementando y haciendo la supervisión</p>

	<p>de estos vehículos tanto vehículos livianos como pesados también poder realizar lo que es la asesoría técnica y supervisión constante de estos vehículos debido a que cuando estos vehículos llegan a una cierta cantidad de años y también es perjudicial porque estos gases que van a emanar de estos vehículos que están en deterioro van a ser ¿este? que esos gases contaminantes ¿no? sean este a mayor proporción debido a que estos vehículos mayormente son los que generan más la quema de combustible ¿no? entonces no solamente también enfocarnos en estos proyectos ¿eh? que sí son este prometedores sino también implementar lo que es esta cultura de ambiental que va a ir de la mano con estas infraestructuras ¿no? a través de la sensibilización de la socialización ¿no?.</p>
<p>¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?</p>	<p>Bueno lo considera siempre y cuando este proyecto se pueda replicar nuevamente en el distrito de Ate ¿no? sino que también se sume ¿no? a nivel nacional dado que no solamente Ate es uno de los distritos más este contaminados que presenta mayor este contaminación a la calidad de aire sino que tenemos también al cercado de Lima ¿no? entonces este si todos los distritos o replicamos también estas tecnologías ¿no? obviamente no es un cambio de un día para otro pero sí se puede proponer políticas que que estén incorporadas en los planes de trabajo no solamente en los planes de trabajo de los gobiernos locales sino llevarlo a que esto también sea sea debatido también hay un presupuesto porque para hacer esta tecnología se tiene que tener un presupuesto ¿no? entonces este yo creo que sí..... en estas zonas del país ¿no? entonces teniendo en cuenta el el proceso que se va a realizar ¿no? a través de la oxidación la reducción de estos gases no que que son este generados así mismo que provocan lo que vendría a ser el efecto invernadero ¿no? estamos hablando de los ozono estamos hablando de del vapor de agua también estamos hablando del monóxido de carbono el dióxido de nitrógeno entonces sí podemos plantear a una tecnología viable y factible siempre y cuando también no solamente queden en el</p>

	distrito de Ate sino que se pueda abarcar ¿no? a mayor este a mayor escala se puede abarcar en diferentes puntos del país.
--	--

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado : Ing. Ambiental Judith Cruz Condor
Ocupación del entrevistado : Especialista Ambiental
Fecha : 5 / 10 / 23
Hora de inicio : 11:26 AM
Hora de finalización : 11.46 AM
Lugar de entrevista : Vía WhatsApp

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire	
SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire	
PREGUNTAS	REPUESTAS
¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	Ate es el distrito de Lima con mayor contaminación por quema de combustibles debido a la acción de los vehículos y a la existencia de zonas industriales, los mayores contaminantes son PM 10.
¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?	El deterioro de la salud a causa de los agentes contaminantes en el aire es un tema que se debe tomar mayor importancia, según estudios de la OMS las poblaciones que viven cerca de autopistas, carreteras o recintos industriales son los más expuestos. La exposición a altos niveles de contaminación aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y cáncer de pulmón las cuales afectan en mayor proporción a población vulnerable, niños, adultos mayores y mujeres.
SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías	
¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?	Desde mi punto de vista, más que un tipo de tecnología que podría reducir la contaminación del aire, son las acciones de seguimiento y control que ejercen las autoridades sectoriales a través de la supervisión y fiscalización ambiental a los principales productores de agentes

	contaminantes, industria, parque automotor, etc.
¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?	El estado debería promover la implementación de tecnologías en los sectores de producción e incentivar y fomentar los logros que se realizan a través de la actualización tecnológica para minimizar el uso de materia prima y la valorización de los residuos.
¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?	Referente a el tema de las tecnologías fotocatalíticas entiendo que pueden ser usados en pavimentación y pinturas.
¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?	Creo que toda mejora o implementación de nuevas tecnologías siempre tendrá un mejor resultado que la convencional. Pero es necesario enfocar estas tecnologías en la preservación del medio ambiente desde un punto de vista económico y sostenible para los inversionistas.
SUBCATEGORIA 3: Efecto fotocatalitico	
¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?	Entiendo que cuando se usa en pavimentos se reduce el óxido de nitrógeno (NOx) de un 3% a 4%.
¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalitica con respecto al deterioro de la capa de ozono?	Si, debido a que la reducción de Óxido de nitrógeno disminuye el ozono troposférico según algunos artículos.
¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalitica disminuye el efecto invernadero?	Obviamente que sí, pero no podemos dejar de lado el tema de reemplazo de materias primas y optar por fortalecer las políticas públicas para el desarrollo sostenible.

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado : Ing. Ambiental Fidel Arturo Huarcaylata Tamariz
Ocupación del entrevistado : Promotor Ambiental de subgerencia de áreas verdes y control ambiental del distrito de Ate
Fecha : 5 / 10 / 23
Hora de inicio : 19:17 PM
Hora de finalización : 19:30 PM
Lugar de entrevista : Vía Zoom

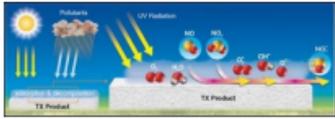
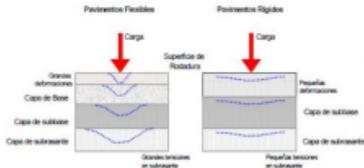
CATEGORÍA 2: Contaminación del aire	
SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	Correcto respondiendo su pregunta de cuáles son los principales contaminantes dentro del distrito de Ate pues tenemos lo que es el transporte público el transporte público y formal ya que de esta manera contamina las emisiones generando grandes cantidades de gases de efecto invernadero donde tenemos principales el monóxido y el dióxido de carbono por otro lado también tenemos la generación de los residuos sólidos en los puntos críticos estos al descomponerse pues se liberan sin poder controlar lo que son gases de efecto invernadero y otro punto más a tocar también es el tema de las empresas informales que constantemente generan emisiones a las 24 horas del día ¿no? y nuestra capacidad de fiscalización es veces es un poco complicado ya que son varias empresas pequeñas que hacen este tipo de contaminación del aire.
¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?	Bueno el distrito de Ate es una zona que no cuenta con suficientes espacios verdes por ende no existe una capacidad para que se pueda purificar el aire de este modo las personas que están expuestas en las vías

	<p>de tráfico donde hay bastante congestión vehicular son susceptibles a contraer enfermedades respiratorias como el asma, alergias e incluso enfermedades de tema cardiaco.</p>
<p>SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías</p>	
<p>¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>Bueno aquí hay que hacer un paréntesis ¿no? a veces la tecnología la tenemos pero a veces es difícil aplicarla, ya que por un tema económico o también un tema de desconocimiento de las personas ¿eh? pues entre las principales tecnologías que se pueden hacer es es plantar más árboles mantenimiento de estos árboles que se planten por otro lado también podría ser reemplazar el tipo de energía que emplean los vehículos ¿no? reducir también el uso de vehículos individuales y promover el transporte público libres de emisiones como también usar más bicicleta, patines así mismo también existen otras tecnologías un poco más costosas ¿no? que son poner catalizadores en los vehículos para poder reducir también la contaminación también este por otro lado dentro de las chimeneas de las Industrias que también generan considerable contaminación del aire pues poner los filtros que ayuden a captar estos contaminantes y poderlos disponer de otra manera.</p>
<p>¿Estos tipos de tecnologías serian una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>Bueno primero ¿este? la contaminación específicamente dentro del distrito de Ate sí ¿eh? según los puntos de monitoreo del Atu y del Sunami están por encima de lo que te indica la normativa en este caso la secas no ¿eh? al usar un tipo de tecnología que captura está contaminantes o de otro modo purifica el aire esto sí tendrían un efecto positivo ¿no? en disminuir la contaminación dentro del distrito.</p>
<p>¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?</p>	<p>Bueno estas tecnologías ¿eh? al implementarse dentro de las zonas urbanas donde estén cercanos a lugares que haya indicios de contaminación del aire pues trabajarían de manera sinérgica absorbiendo estos contaminantes aledaños y pues purificando el aire en estas zonas que actualmente se encuentran contaminadas.</p>

<p>¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?</p>	<p>Considero que sí existen grandes edificaciones como son bueno las vías principales también los supermercados, Moles que sean construidos en el distrito universidades, institutos y empresas privadas de gran envergadura pues al contar con estos tipos de tecnología y abarcar mayor cantidad de área pues se podría obtener un mejor resultado al purificar la calidad del aire en esas zonas.</p>
<p>SUBCATEGORIA 3: Efecto fotocatalítico</p>	
<p>¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?</p>	<p>Yo considero que el uso de una tecnología barata ¿eh? que sea es fácil uso o aplicabilidad dentro del distrito contribuiría positivamente reduciendo la contaminación del aire en este caso la tecnología fotocatalítica también se podría ¿no? implementar en una zona piloto y posterior a eso ver si es que realmente es eficiente y está disminuyendo la calidad perdón disminuyendo la contaminación dentro de la calidad del aire.</p>
<p>¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?</p>	<p>Bueno considero que para poder esté determinar si es que habría algún efecto específicamente en esta capa de dentro de la atmósfera se tendrían que hacer estudios que vean una relación dentro de este efecto catalítico directamente con la concentración del ozono dentro de esta capa ¿no? si es que lo puedan minorar o tal vez haya un efecto contradictorio que menos esperado ¿no? tal vez podría empeorar la situación de la capa de ozono tendrían que hacerse más estudios en este caso.</p>
<p>¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?</p>	<p>¿Eh? para responder a tu pregunta primero tendríamos que diferenciar un poco el efecto invernadero del calentamiento global el calentamiento global es de origen natural y también de origen antropogénico por ende el efecto invernadero se ha dado desde un inicio gracias a eso tenemos lo que es la vida este efecto invernadero mantiene a la temperatura promedio global en un espacio donde se puede dar lo que es la vida por otro lado el calentamiento global es un proceso en lo cual hace que se intensifique el efecto invernadero y el efecto el calentamiento global de origen antropogénico generalmente se debe al incremento estos gases de efecto</p>

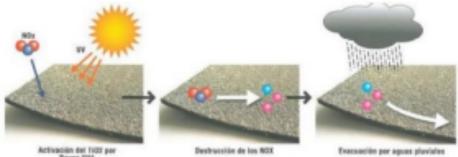
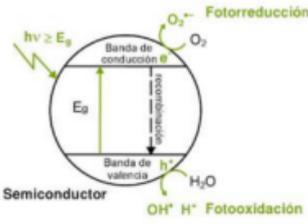
	<p>invernadero y yo considero que al utilizar esta tecnología se van a reducir la cantidad de estos gases por ende el calentamiento global se va a minorar entonces habría un efecto invernadero aceptable.</p>
--	---

Guía de análisis de contenidos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		01
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas			
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 1	
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Pavimento Fotocatalítico	
AUTOR(ES): Camilo Cano			
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Cano, C. (2022, 28 de octubre). Pavimentos fotocatalíticos. Eadic. https://acortar.link/EM3IWM			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>Los pavimentos fotocatalíticos son aquellos materiales que contiene una capa de dióxido de titanio, que es un material semiconductor porque ayuda a desactivar los óxidos de nitrógeno que los vehículos emiten cuando queman su combustible. Se ha desarrollado dos tipos de pavimentos: rígido y flexible. El pavimento rígido se ejecuta una primera capa de hormigón y una vez fraguado se aplica la segunda capa que lleva en tratamiento; otra sería ejecutar el pavimento de hormigón que aporta la capacidad portante para luego aplicar una capa delgada con espesores de 5mm y 15mm. En el pavimento flexible se le aplica una lechada de cemento fotocatalítico para que se infiltre en lo hueco de la mezcla para transferir al pavimento una resistencia extra.</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Los pavimentos fotocatalíticos nos va ayudar a mejorar la calidad del aire, debido al proceso de la fotocatalisis que es una reacción química natural donde la energía solar se transforma en energía química.</p>		<p>Figura 1: Funcionamiento e implementación del pavimento fotocatalítico</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Pavimento Fotocatalítico</p>	
INTERPRETACIÓN		 <p style="text-align: center;">Nota: Pavimento Fotocatalítico Link: https://acortar.link/EM3IWM</p>	
<p>Los pavimentos fotocatalíticos van a permitir transformar los contaminantes orgánicos en agua y partículas inofensivas, proporcionando un componente desinfectante y de limpieza a los pavimentos</p>		<p>Figura 2: Esquema del comportamiento de pavimento flexibles y rígidos</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Estructura de los pavimentos Link: https://acortar.link/qRCQf</p>	
CONCLUSIÓN			
<p>Los pavimentos fotocatalíticos van ayudar a mejorar la calidad del aire y reducir las concentraciones de contaminantes en el área donde se aplique; siendo una solución para aplicarlas en las construcciones nuevas.</p>			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	02
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 1
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Pavimento Fotocatalítico
AUTOR(ES): Renso Jhoel Zapana Arias		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Zapana, R (2018, 21 de diciembre). Materiales fotocatalíticos en pavimentos para reducir la contaminación urbana. Scribd. https://acortar.link/42J3px		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>En la lucha contra la contaminación urbana cobran fuerza los pavimentos fotocatalíticos, cuya exposición a la luz solar produce una reacción que reduce los niveles del óxido de nitrógeno, principal causa del aire contaminado. La ventaja de su uso para el medio ambiente es su capacidad de mitigar los efectos de la acumulación de calor en zonas urbanas y mejorar la calidad del aire, ya que la contaminación es uno de los principales problemas de las grandes ciudades de todo el mundo. Los gases contaminantes que proceden del tráfico, las emisiones de CO2 de la industria y las partículas en suspensión convergen especialmente en las ciudades donde la arquitectura vertical genera un efecto pantalla que, ayudado por la falta de lluvias y vientos, impide su dispersión. Para fabricar estos pavimentos en lugares urbanos sostenibles se utiliza el reciclado templado con emulsión a tasa total que permite reutilizar todo el material procedente del fresado de carreteras para fabricar una nueva mezcla a una temperatura inferior a 100%.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>La elevada concentración de estos gases, especialmente del NOx, es muy perjudicial para la salud humana, por lo que las ciudades afectadas tratan de reducir los elevados niveles de contaminación con medidas cada vez más drásticas. Se han realizado investigaciones sobre la tecnología del pavimento fotocatalítico, en los países de España, Francia e Italia, con alto potencial descontaminante ofreciendo grandes posibilidades. El pavimento fotocatalítico se coloca a "toque de maceta" sobre mortero de cal y cemento evitando huecos o vacíos en el extendido del mismo. No se debe "lechar", para conservar sus propiedades fotocatalíticas.</p>	<p>Figura 64: Pavimento descontaminante</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Acción descontaminante de pavimento Link: https://acortar.link/o8pc6c</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 65: Instalación del pavimento fotocatalítico</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Reduce la contaminación Link: https://acortar.link/O3hcL6</p>	
CONCLUSIÓN		
<p>El uso del pavimento fotocatalítico hace que las construcciones sean sostenibles, que resistan y que duren; para mejora de la calidad del aire y que reduzca la concentración de los agentes que contaminan por la acción del fotocatalizador, que es el dióxido de titanio, añadido en el material. Su fabricación es a base de material reciclado que proviene del fresado de carreteras para elaborar un nuevo producto que sea óptimo para poder utilizarlas en las vías urbanas.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	03
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 1
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Pavimento Fotocatalítico
AUTOR(ES):		
Rosa Pérez Luna	Marta Andreu	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
<p>-Pérez, R. (2022, 21 de agosto). El pavimento fotocatalítico, una tendencia innovadora y sostenible que mejora la calidad del aire. Sorigue. https://acortar.link/n3VbxK</p> <p>-Andreu, M. (2022, 11 de junio). Asfalto fotocatalítico: el nuevo pavimento que la contaminación atmosférica. La Vanguardia. https://acortar.link/1uahN5</p>		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>Los pavimentos fotocatalíticos son grandes aliados en entornos urbanos en los que la contaminación es muy elevada. Están especialmente recomendados para aquellas zonas de alta densidad de tráfico de las ciudades, espacios alejados de parques y jardines, zonas industriales, aparcamientos, cruces y plazas, gasolineras; convirtiéndose en tendencia en el sector de los materiales por su carácter sostenible e innovador. Entre los pavimentos destacan las losas, los peldaños, los bordillos, una amplia variedad de colores y con diferentes soluciones sostenibles para cada necesidad.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>En el pavimento al añadirle el dióxido de titanio, que es el material semiconductor, ayuda a desactivar los óxidos de nitrógeno que emiten los vehículos cuando queman combustible diesel o gasolina. Cuando un vehículo circula por un pavimento con material fotocatalítico, los óxidos de nitrógeno que expulsa el vehículo se transforman en nitratos y nitritos sólidos que quedan adheridos a la superficie y que se retiran posteriormente de manera natural por efecto de la lluvia o mecánicamente mediante lavados periódicos.</p>	<p>Figura 5: Alta densidad del tráfico</p>  <p>Nota: Vehículos contaminantes Link: https://acortar.link/PmVP2A</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 6: Superficie limpia en las calles con pavimento fotocatalítico</p>  <p>Nota: Desinfección urbana con pavimento Link: https://acortar.link/n3VbxK</p>	
CONCLUSIÓN		
<p>Los pavimentos fotocatalíticos son una tendencia sostenible que está innovando para mejorar la desinfección, limpieza de la ciudad y la calidad del aire urbano. Asegurándonos una superficie limpia y sin agentes contaminantes para el cuidado de nuestro medio ambiente.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	04
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 2
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Concreto Fotocatalítico
AUTOR(ES): Dany Segura y Diego Camelo		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Segura, D y Camelo, D (2019). Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de prefabricados para obras de infraestructura vial en concreto adicionado con dióxido de titanio(tio2). [tesis de título Ingeniería Civil, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional UPC. https://acortar.link/1K6nQr		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>Es un material que ayuda al crecimiento de la construcción saludable, por su propiedad de limpieza y descontaminación mediante el proceso de la fotocatalisis para eliminar los contaminantes como los óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, material particulado, ozono y dióxido de carbono que están presentes en el aire. Está compuesto por fibras orgánicas, cascajo o residuos de materiales de construcción como ladrillo y caucho de llanta. Es una tecnología basada en partículas de dióxido de titanio que se puede aplicar al cemento blanco o gris sin afectar su desempeño.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>El uso del cemento fotocatalítico, también nos va ayudar a mantener las fachadas de las edificaciones en perfecto estado, como también a mejorar las condiciones del aire.</p>	<p>Figura 7: Activación del proceso fotocatalítico</p>  <p>Nota: Cemento Fotocatalítico Link: https://acortar.link/1K6nQr</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 8: Esquema de proceso fotocatalítico con dióxido de titanio</p>  <p>Nota: Esquema de cemento fotocatalítico Link: https://acortar.link/1K6nQr</p>	
<p>El concreto fotocatalítico es parte de un desarrollo innovador por sus propiedades físicas y químicas que permite adaptarse al medio ambiente para transformarlo por el proceso de oxidación y eliminación de los agentes contaminantes en el aire.</p>		
CONCLUSIÓN		
<p>El uso del cemento fotocatalítico en la construcción contribuirá no solo a tener estructuras con fachadas más limpias y de mejor aspecto visual, sino que también, al usarse en exteriores tendrá contacto directo con el sol lo que ayuda a la activación del proceso de oxido-reducción y así aprovecharan todos sus beneficios. Este material está elaborado por residuos de materiales de construcción como el ladrillo, el caucho de llanta y fibras orgánicas.</p>		

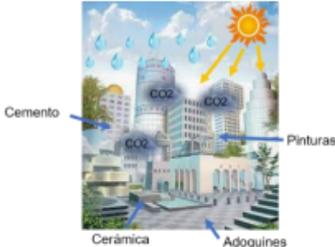
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	05
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 2
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Concreto Fotocatalítico
AUTOR(ES): Alina Velázquez		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Velázquez, A (2023, 9 de enero). Concreto fotocatalítico: construcciones que limpian el aire. Expocihac hub. https://acortar.link/0Yqchu		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
Este material está compuesto por cemento blanco o gris convencional, tiene un agregado que es un compuesto basado en partículas de dióxido de titanio. Tiene la capacidad de atrapar los compuestos contaminantes al contacto con el material; estos se adhieren a la superficie y al chocar los rayos UV del sol, producen una reacción química con la que quedan neutralizadas las partículas dañinas al convertirse en nitratos. Luego estos nitratos serán removidos por el agua de lluvia que en estado inofensivo pueden servir en una especie de abono.		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
El cemento fotocatalítico busca posicionarse para construcciones monumentales con grandes áreas de superficie expuestas a dichos rayos ultravioletas. También puede ser usado en infinidad de construcciones como edificios, calles, monumentos, puentes, entre otros. Genera ahorros económicos en el mantenimiento de las construcciones, ya que al absorber y deshacerse de los contaminantes se puede decir que se limpian solas.	Figura 66: Fotocatálisis del cemento  Nota: Cemento fotocatalítico Link: https://acortar.link/Ve8ael	
INTERPRETACIÓN	Figura 67: Edificación con cemento fotocatalítico  Nota: Reducción de contaminación Link: https://acortar.link/GvPbCz	
Se estima que este cemento puede ayudar a eliminar hasta en un 30% las partículas dañinas contenidas en la atmósfera, con lo cual ya aporta un gran beneficio al medio ambiente. La resistencia de este concreto es la misma que la de la convencional, con el agregado de que, al terminar la vida útil de dicho material, puede ser reciclado para crear nuevo.		
CONCLUSIÓN		
Con el cemento fotocatalítico se pueden construir las ciudades del futuro, ya que en las construcciones nuevas están prefiriendo el uso de materiales fotocatalíticos; por lo tanto, se puede utilizar este material en cualquier tipo de edificaciones nuevas, que nos ayudaría a eliminar los elementos que contaminan el medio ambiente que dañan la salud y a resistir el cambio climático.		

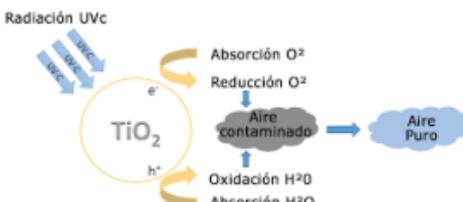
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	06
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 3
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Cerámica Fotocatalítica
AUTOR(ES):		
Lucia Lisbona	Valentino Capucci, Claudia Bianchi y Melissa Meliá	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
<p>-Lisbona, L (2016) Materiales Fotocatalíticos y sus Aplicaciones en Construcción [trabajo final de master, Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona]. Repositorio Institucional EPSEB. https://acortar.link/EqbLo6</p> <p>-Capucci, V; Bianchi, C & Melissa, M (2018, 27 de marzo) La tecnología digital aplicada en cerámica que mejora la calidad de los edificios y del entorno. Construir todo sobre construcción sostenible. https://acortar.link/33LcHd</p>		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
Consiste en la aplicación y fijación de partículas micrométricas de TiO ₂ fijadas a 700°C sobre baldosas de gres porcelánico. Este dióxido de titanio otorga a las baldosas alta resistencias, como puede ser el rallado que se produce por el tráfico de personas, garantizando un efecto fotocatalítico de larga duración. El efecto de la cerámica fotocatalítica ha sido comprobada en 100 m ² de baldosas blancas que degradan al NO _x como de unos 30 árboles, lo que corresponde a 22 m ² de superficie de hojas, en un día.		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
El fenómeno fotocatalítico que se da en la superficie del dióxido de titanio proporciona a la cerámica las propiedades de descontaminación porque va a eliminar un 70% de agentes contaminantes orgánico e inorgánico; antibacterianas porque elimina los cepos bacterianos que causan enfermedades y autolimpia porque la baldosa cerámica adquiere una propiedad hidrofílica	<p>Figura 68: Cerámica fotocatalítico</p>  <p>Nota: Propiedad de Descontaminación Link: https://acortar.link/dJknJy</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 12: Baldosas y pavimento de gres porcelánico fotocatalítico</p>  <p>Nota: Fachada de gres fotocatalítico</p>	
La cerámica fotocatalítica se pueden aplicar en revestimientos internos y externos de viviendas, hospitales, iglesias, colegios, despachos, etc., para mejorar el bienestar de las personas. Esta nueva tecnología también permite su aplicación en cualquier superficie: pavimento, revestimiento, mobiliario, puertas, encimeras de cocina o baño. La instalación de la cerámica fotocatalítica es igual que la tradicional. Pero si se aplica en fachadas ventiladas hay diferentes sistemas con los que se pueden instalar, como son la fijación mecánica con grapa oculta o grapa vista para formato estándar, así como fijación mecánica grapa vista y subestructura de perfiles verticales para gran formato cerámico.	 <p>Nota: Cerámica de gres 120x60 cm fotocatalítico en interiores Link: https://acortar.link/EqbLo6</p>	
CONCLUSIÓN		
El uso de este material de construcción innovador, en la actualidad es una solución que mejora la calidad de las edificaciones y del entorno en que vivimos. Esta tecnología fotocatalíticas en las edificaciones nuevas es uno de los retos más grandes de la era moderna, para reducir la contaminación del aire y poder limpiar las partículas que son dañinas a nuestra salud y a nuestro ambiente.		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		07
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas			
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 3	
Tecnologías Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Cerámicas Fotocatalíticos	
AUTOR(ES):			
David Quesada		Montalbán y Rodríguez	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
<p>-Quesada, D (2020, 24 de enero). Materiales que purifican el aire. Arquitectura Diseño. https://acortar.link/u6E2Kt</p> <p>-Montalbán & Rodríguez (2022, 1 de enero). ECOPAVEMENTS, apostando por la revolución de la fotocatalisis. Montalbán y Rodríguez. https://acortar.link/4rgazP</p>			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>La cerámica fotocatalítica puede contribuir a filtrar el aire de forma análoga como lo hace una planta gracias a la tecnología fotocatalítica, eliminando sustancias contaminantes, diseña un horizonte propicio para transitar hacia modelos urbanos más saludables y respetuosos con el medioambiente. En el sector de la construcción, muchas empresas ya están fabricando este producto, donde el dióxido de titanio se aplica al soporte cerámico mediante un esmalte, por lo que el efecto fotocatalítico permanece a lo largo de todo su ciclo de vida.</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>La cerámica fotocatalítica contribuye a un ambiente interior más sano gracias a su acción desinfectante y desodorizante, capaz de reducir en un 50% los Compuestos Orgánicos Volátiles. Un metro cuadrado de dióxido de titanio equivale a la capacidad de fotosíntesis de un árbol, por lo que una fachada de 1.000 metros cuadrados tiene la misma efectividad que un bosque de 1.000 árboles.</p>		<p>Figura 69: Cerámica fotocatalítica creando ciudades limpias</p> 	
INTERPRETACIÓN		<p>Nota: Una barrera contra la contaminación ambiental Link: https://acortar.link/u6E2Kt</p>	
CONCLUSIÓN			
<p>Proyectándonos al futuro, con la finalidad de reducir la contaminación del aire del medio ambiente; el empleo de la cerámica fotocatalítica en las construcciones nuevas, sería de gran ayuda en la creación de ciudades más limpias, saludables, eficientes y sostenibles; por las características de desinfección, desodorización y autolimpieza.</p>			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
		TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 4
Tecnología Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Adoquines Fotocatalítico
AUTOR(ES): Gian Luca Guerrini		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Guierimi, G (2010, 6 de junio). Algunas observaciones hacer del rendimiento en servicio. Superficies de adoquines fotocatalíticos. ResearchGate. https://acortar.link/JZ2jwB		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>Actualmente los adoquines fotocatalíticos son la solución que más se utilizan en varios países; especialmente en Europa, Japón y Norte América. Siendo una solución innovadora es que este material se está utilizando cada vez más en el sector de la construcción a nivel mundial. Siendo sus aplicaciones verticales, como revestimiento y paneles de fachadas, y aplicaciones horizontales, como pavimentos y revestimiento de cubierta. Son soluciones que se utilizan habitualmente para purificar el aire cuando hay grandes superficies disponibles. Se recomienda utilizar los adoquines fotocatalíticos bajo condiciones óptimas para poder tener efectos favorables y garantizables.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Es importante que cuando se utilice los adoquines fotocatalíticos, se debe de trabajar con mucho cuidado durante la fase de instalación, incluido el extendido adecuado (lecho y relleno de juntas) de los adoquines sobre un lecho de arena y una sub - base de hormigón bien definidos, sino también realizar un control de calidad adicional durante las primeras semanas en servicio para lograr un grado apropiado de compactación / estabilidad del pavimento.</p>	<p>Figura 70: Adoquines fotocatalíticos en edificaciones</p>  <p>Nota: Aplicación de los adoquines fotocatalíticos Link: Elaboración propia con ayuda https://acortar.link/5qO9SX</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 16: Mapeo de los bloques extraídos en la ciudad de Bergamo</p>  <p>Nota: Instalación de los adoquines fotocatalíticos Link: https://acortar.link/JZ2jwB</p>	
CONCLUSIÓN		
<p>El adoquín fotocatalítico es un material que se está utilizando en las construcciones, siendo una innovadora tecnología que se está usando en proyectos de construcción en todo el mundo. Se pueden encontrar en diversos tamaños, colores y acabados siendo ideales para poder ser incorporado en distintos entornos urbanos, ya que este material está compuesto por cemento, arena y un pigmento fotosensible que se va a activar al exponerse a los rayos ultravioleta del sol.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	09
OBJETIVO: Identificar los materiales que se utilizan en las tecnologías fotocatalíticas de las construcciones nuevas		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 4
Tecnología Fotocatalítica	Materiales Fotocatalíticos	Adoquines Fotocatalítico
AUTOR(ES): Anónimo (Fenollar)		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Fenollar (2022, 26 de noviembre). Adoquines fotocatalíticos para reducir la contaminación del automóvil en la ciudad. https://acortar.link/Cmm1Qp		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
La lucha contra la contaminación del automóvil y sus gases tóxicos es uno de los desafíos del siglo XXI. El deterioro de la calidad del aire es un problema, principalmente en ciudades y áreas metropolitanas. De la variedad de partículas nocivas, los óxidos de nitrógeno son los contaminantes más importantes siendo perjudiciales para la salud porque aumentan el riesgo de infecciones respiratorias. Se considera el verano como un detonante de la formación de ozono nocivo en las capas a nivel del suelo.		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
La contaminación en las ciudades es un reto y son muchos municipios que están intentando reducir los niveles. Es precisamente la función principal de los adoquines fotocatalíticos: reducir la contaminación en la ciudad mediante la eliminación de gases tóxicos en el aire. Si se aplicara a gran escala, las ciudades podrían emplear una herramienta adicional para hacer frente a los altos niveles de contaminación que se producen a diario.	Figura 71: Adoquines purificadores del aire 	
INTERPRETACIÓN	Nota: Adoquines fotocatalíticos Link: https://acortar.link/mmZIOy	
Los adoquines fotocatalíticos que reducen la contaminación del aire ya no son una fantasía, porque la lucha contra la contaminación ya es una realidad. Se cuenta con una solución innovadora en pavimentos fotocatalíticos con propiedades descontaminantes, se crea una novedosa gama de pavimentos capaces de descontaminar el aire donde se le coloquen. Estos adoquines son de gran utilidad cerca del tráfico rodado, es donde se generan más contaminantes y donde se esperan grandes cargas de tráfico como las grandes ciudades.	Figura 18: Adoquines para patios 	
CONCLUSIÓN	Nota: adoquines descontaminantes Link: https://acortar.link/8rvFss	
La reducción de la contaminación del aire es un reto a nivel mundial, es así que los adoquines fotocatalíticos serían una buena alternativa para disminuir la contaminación del aire de las ciudades. Si lo utilizáramos a gran escala, el alto nivel de contaminación se reduciría enormemente siendo beneficioso para el medio ambiente.		

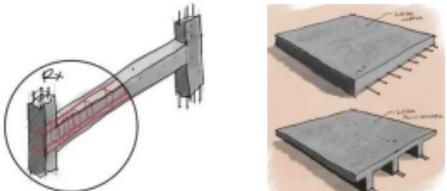
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		10
OBJETIVO: Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica			
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 2	INDICADOR 1	
Tecnologías Fotocatalíticas	Función Fotocatalítica	Fotocatálisis con dióxido de titanio	
AUTOR(ES): José Castrillón			
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Castrillón, J (2017, 31 de Marzo). Fotocatálisis: Luz solar para limpiar las ciudades. Sostenibilidad para todos. https://acortar.link/LUF0U6			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>La fotocatalísis es una reacción fotoquímica que convierte la energía solar en energía química en la superficie de un catalizador o sustrato, consistente en un material semiconductor que acelera la velocidad de reacción. Al igual a la fotosíntesis, gracias a la luz solar es capaz de eliminar CO2 para generar materia orgánica. Combinando el dióxido de titanio con los materiales de construcción se ha probado con éxito el proceso fotocatalítico y de esta forma puedan eliminar la mayor parte de los contaminantes presentes en las ciudades.</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Desde el punto de vista medio ambiental la fotocatalísis con dióxido de titanio, los materiales adquieren propiedades como: reducir las concentraciones de óxido de nitrógeno que emite el tráfico, aplicados sobre pavimentos bituminoso disminuyen la capacidad de calentamiento de la ciudad, reduce la capacidad adherente de partículas de polvo sobre las superficies donde se aplica este tipo de producto, reducen olores y eliminan bacterias y hongos que pueden atacar a la superficie del material.</p>		<p>Figura 19: Luz solar para limpiar las ciudades</p>  <p>Nota: fotocatalítico cuida del medio ambiente Link: https://acortar.link/LUF0U6</p>	
INTERPRETACIÓN		<p>Figura 72: Proceso de la fotocatalísis de los materiales de construcción</p>  <p>Nota: Desinfección de una ciudad con la fotocatalísis Link: https://acortar.link/iSk8zJ</p>	
CONCLUSIÓN			
<p>La aplicación de la fotocatalísis con dióxido de titanio en pavimentos, fachadas, cubiertas y otros elementos urbanos, aparte de descontaminar, puede reducir los costes para mantenerlos y tenerlos limpios, porque las sustancias fotocatalíticas van a impedir que se acumule la suciedad en la superficie.</p>			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		11
OBJETIVO: Identificar cómo funciona la tecnología fotocatalítica		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 2	INDICADOR 1
Tecnologías Fotocatalíticas	Función Fotocatalítica	Fotocatálisis con dióxido de titanio
AUTOR(ES): Anónimo (Albergrass)		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Anónimo (2023, 13 febrero) ¿Qué es la fotocatalisis?. Césped tecnológico. https://acortar.link/BZZQFE		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>La fotocatalisis con dióxido de titanio es un proceso químico donde interviene la luz solar que se transforma en energía química gracias a la presencia del fotocatalizador que es el dióxido de titanio, es el más utilizado por su bajo coste, capacidad para mineralizar los contaminantes y no generar otras sustancias nocivas. Durante este proceso se producen las reacciones de oxidación y reducción. Es necesario una fuente de luz, ya sea natural o artificial, para que el fotocatalizador pueda acelerar la velocidad de la reacción. Tiene la capacidad de eliminar del medio ambiente muchos contaminantes como el NOx, SOx, CO, compuestos orgánicos volátiles, metil mercaptano, formaldehído, compuestos orgánicos clorados y compuestos polis aromáticos. También puede utilizarse para desinfectar el ambiente.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Al utilizar el dióxido de titanio va a permitir que las sustancias que contaminan se mineralicen. De esta manera, si son ambientes exteriores la lluvia y el aire se van a encargar de que desaparezcan estos minerales. A través de la fotocatalisis se puede eliminar los malos olores, reducir la formación de moho y algas; así mismo como bactericida en espacios interiores comunes. Una de sus cualidades resaltantes de la fotocatalisis con dióxido de titanio es que puede descartar muchos contaminantes que están en la atmósfera, debido a la facultad oxidante de los radicales que se forman en el transcurso de su desarrollo.</p>	<p>Figura 73: Fotocatálisis</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Proceso que hace la fotocatalisis Link: https://acortar.link/pJrk4E</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 20: Fotocatálisis para limpiar las ciudades</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Fotocatálisis en la superficie urbana Link: https://acortar.link/BEt7ph</p>	
<p>Los estudios de la fotocatalisis que contienen en su composición el fotocatalizador que es el dióxido de titanio han desarrollado una variedad de materiales fotocatalíticos que se están empleando en la construcción. Estos materiales los encontramos en base de cemento para muros y paredes; fachadas con la facultad de eliminar la contaminación y desinfectar las superficies; en pavimentos, láminas asfálticas, materiales cerámicos y pinturas.</p>		
CONCLUSIÓN		
<p>La fotocatalisis con dióxido de titanio es un proceso químico que es capaz de descontaminar e higienizar por contener el dióxido de titanio que tiene la capacidad de eliminar los elementos contaminantes del medio ambiente. Este proceso nos ofrece múltiples aplicaciones y beneficios; desarrollándose en la actualidad múltiples materiales fotocatalíticos que están siendo utilizados en la construcción y que se están aplicando en pavimentos, fachadas, cubiertas, islas fotocatalíticas, entre otros; siendo una alternativa de solución para poder disminuir la contaminación del medio ambiente.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		12
OBJETIVO: Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas			
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 3	INDICADOR 1	
Tecnologías Fotocatalíticas	Tipos de Edificaciones	Viviendas multifamiliares	
AUTOR(ES):			
Esteban Bermudez		Beverly Hernández	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
- Bermudez, E (2019, 14 de agosto). Vivienda Multifamiliares. Scribd. https://acortar.link/bFfL2l - Hernández, B (2017). Viviendas Multifamiliares de Desarrollo Progresivo. Un ejemplo de vivienda flexible. Trienal de Investigación Fau. https://acortar.link/cCFRv6			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>Las viviendas multifamiliares son las que están construida en forma vertical u horizontal y dividida en varias unidades de viviendas que se integra y comparte el terreno como un bien común. Se integra principalmente en bloques cuando son edificios de poca altura o en torres y cuando las viviendas forman parte de construcciones de 10 pisos o más. Estos tipos de viviendas, según su construcción se clasifican en: Flat, dúplex, Loft y bloques edificios de 3 a 4 plantas. Estos edificios multifamiliares se pueden construir con tecnologías fotocatalíticas, utilizando ciertos materiales, los cuales nos van a permitir crear la misma tipología de espacios de los multifamiliares, pero con las ventajas de que estos en una edificación que se construye en grandes cantidades nos va a permitir purificar la ciudad. Si construyéramos muchos multifamiliares con estas tecnologías, purificaríamos la ciudad y tendríamos una ciudad más pura.</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Se asocian a un entorno urbano, para aprovechar el terreno, siendo escaso en zona urbanas. Es una característica que confiere una importancia a este tipo de edificación, pues más allá de haber sido planificado o no, son obras con vocación de generar ciudad y su descontrol puede contribuir a la vulnerabilidad urbana, entre otras cosas.</p>		<p>Figura 74: Viviendas multifamiliares</p>  <p style="text-align: center;">Nota: edificaciones y espacios interiores Fuente: https://acortar.link/bFfL2l</p>	
INTERPRETACIÓN		<p>Figura 75: Vivienda multifamiliar con tecnología fotocatalíticas</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Edificios descontaminante Fuente: Elaboración propia con ayuda de referente https://acortar.link/XWivU5</p>	
CONCLUSIÓN			
<p>Las viviendas multifamiliares son muy utilizadas en la actualidad por varias razones como es la de ahorrar espacio ya que se construye 2 o más inmuebles unifamiliares porque están asentadas en un mismo terreno, porque resulta más económico de rentar estos espacios. Como hay mucha demanda de estas viviendas se pueden aplicar en sus construcciones las tecnologías fotocatalíticas para conseguir a gran escala la purificación del aire, ya que en la actualidad existen muchos materiales fotocatalíticos que se están empleando en las construcciones nuevas; consiguiendo un gran impacto en el cambio ambiental.</p>			

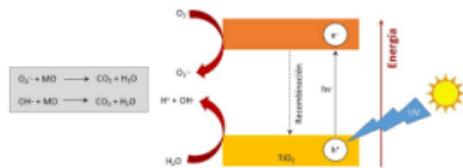
	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		13
OBJETIVO: Identificar los tipos de edificaciones nuevas que puedan utilizar tecnologías fotocatalíticas			
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 3	INDICADOR 2	
Tecnologías Fotocatalíticas	Tipos de Edificaciones	Institucionales	
AUTOR(ES): Isabel Rodríguez			
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
- Rodríguez, I (2020, 25 de abril). Diseño y construcción de un edificio institucional en Tenerife. Homify. https://acortar.link/rQenAR			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>Los edificios institucionales son construcciones con ciertas dimensiones que normalmente, tienen capacidad de diferentes áreas para la gestión de todo tipo de trámites. Un edificio institucional es un lugar en el que se desarrollan actividades oficiales y/o privadas. Generalmente, estos edificios poseen una estructura y diseño específico que los identifica como tales. Las características principales son: más grandes y elegantes que otros edificios de la zona, las instalaciones deben estar adaptadas a las actividades que se van a desarrollar en él, cada edificio institucional tiene una función específica y el personal debe estar capacitado para desarrollar las actividades que se llevarán a cabo en el edificio. Los edificios institucionales cumplen muchas funciones que abarcan la educación, la salud, la cultura y el entretenimiento encontrándose dentro de ellos: hospitales, escuelas, universidades, museos, teatros, iglesias, municipios, gobiernos, otros. Se caracterizan por su accesibilidad seguridad y adaptabilidad a las necesidades cambiantes de la comunidad.</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>La construcción de edificaciones institucionales juega un papel fundamental en el desarrollo y funcionamiento de una sociedad moderna. Estas estructuras, que albergan a diferentes instituciones, desempeñan un papel crucial en el cumplimiento de funciones esenciales para el bienestar de la comunidad. Estas instituciones también se pueden construir, diseñar utilizando materiales de construcción fotocatalíticos y así podríamos mitigar la contaminación atmosférica que daña a nuestra salud.</p>		<p>Figura 76: Fachadas de instituciones</p>  <p>Nota: Vista de exterior Fuente: https://acortar.link/rQenAR</p>	
INTERPRETACIÓN		Figura 77: Edificaciones institucionales fotocatalíticas	
<p>Las edificaciones institucionales como son de alta demanda y se tiene que construir en las ciudades con tecnología fotocatalíticas, estas instituciones las tendríamos como un núcleo, es decir como un pulmón que purifica a la ciudad.</p>		 <p>Nota: Iglesia Dives in Misericordia y el Hospital Gea Gonzales Fuente: 1- https://acortar.link/onMWKN 2- https://acortar.link/TAAsvg</p>	
CONCLUSIÓN			
<p>Las edificaciones institucionales juegan un papel decisivo en el desarrollo y función de la sociedad contemporánea; clasificándose en hospitales, escuelas, universidades, museos, teatros, iglesias, municipios y gobiernos. Si estas edificaciones que se acaban de enumerar estuvieran desarrolladas con tecnologías fotocatalíticas podríamos tener un núcleo o pulmón purificador de la ciudad en cada una de estas partes. Es así que actualmente, en otros países, si ya se están dando estos tipos de edificaciones como en iglesias y hospitales. por ejemplo, en Italia la Iglesia Dives in Misericordia donde en su edificación se implementó el cemento fotocatalítico blanco, caracterizándose por sus tres velas curvas; lo cual permitió disminuir la contaminación en un 50% y en México el Hospital Gea Gonzales donde se utilizó en su fachada un material plástico cubierto con dióxido de titanio con forma de un panel, disminuyendo la contaminación a lo que equivale a mil automóviles por día.</p>			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		14
OBJETIVO: Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica			
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 4	INDICADOR 1	
Tecnologías Fotocatalíticas	Sistemas constructivos	Convencionales	
AUTOR(ES): Victoria Castillo			
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Castillo, V (2016, 3 de Julio). Sistema Constructivo Convencional. Prezi. https://acortar.link/liw9Bb			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>Es un sistema a porticado cuyos elementos estructurales consisten en vigas y columnas conectadas a través de nudos, formando pórticos resistentes en dos direcciones, vertical (columnas), horizontales (vigas), donde la mampostería es independiente de este. Los sistemas constructivos convencionales son: artesanal, racionalizado, evolucionado y de mampostería. Antiguamente se utilizaban los materiales como el adobe, tapia y la piedra; con el tiempo los materiales fueron mejorando y se inicio el uso de ladrillo, hormigón, madera y cal. También cuenta con una secuencia constructiva de: cimientos, mampostería, pisos, techos, ventanas, puertas, cableado eléctrico, plomería y pintura. Hay sistemas constructivos convencionales que están utilizando tecnologías fotocatalíticas, como es el caso de la Iglesia Dives in Misericordia y el Ecobarrio la Rosilla</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Este sistema se caracteriza por tener los muros de ladrillos o bloques de hormigón con buena resistencia, permiten la acumulación del calor para que su diseño sea bioclimático, tienen un buen aislante acústico, tiene mayor tiempo en el proceso de construcción, pero facilita las modificaciones del diseño y es un sistema en el que es fácil incorporar la solución de fachadas ventiladas.</p>		<p>Figura 78: Elementos estructurales y materiales</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Sistemas constructivos convencional Fuente: https://acortar.link/liw9Bb</p>	
INTERPRETACIÓN		<p>Figura 79: Sistemas convencionales con tecnología fotocatalítica</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Iglesia Dives in Misericordia Nota: Ecobarrio la Rosilla</p> <p style="text-align: center;">Fuente: 1- https://acortar.link/xLGf8H 2- https://acortar.link/XWjvU5</p>	
CONCLUSIÓN			
<p>Se puede decir que el sistema constructivo convencional es el que más se utiliza en el Perú por su solidez y durabilidad; así como también este sistema es sustentable y sostenible porque no afecta al medio ambiente ni impactan negativamente en la naturaleza. Es así que en los sistemas convencionales con tecnologías fotocatalíticas son la alternativa para poder reducir la contaminación del aire en las edificaciones nuevas, porque son construcciones innovadoras para cuidar el medio ambiente.</p>			

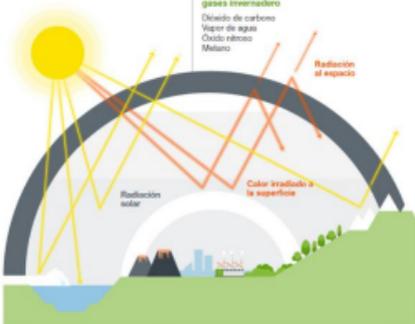
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	15
OBJETIVO: Identificar los sistemas constructivos que pueden utilizar tecnología fotocatalítica		
CATEGORÍA 1	SUBCATEGORÍA 4	INDICADOR 2
Tecnologías Fotocatalíticas	Sistemas constructivos	Concreto Armado
AUTOR(ES): Marcelo Pardo		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Pardo, M. ¿Qué es el hormigón armado?. Marcelo Pardo Ingeniería. https://acortar.link/NOLg53		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>El concreto armado es específicamente la conjunción de dos materiales trabajando juntos: El hormigón y el Acero. Esta interacción entre ambos materiales permite que el elemento estructural resista muy bien esfuerzos tanto de tracción como de compresión. Existen varios nombres sinónimos que describen la unión de estos dos materiales constructivos: concreto reforzado, hormigón reforzado o hormigón armado. El concreto es un compuesto de varios elementos: arena, grava, cemento y agua en proporcione correcta. La vara de acero se dispone en el mercado dependiendo del país, sin embargo, los diámetros que existen son vendidas en unidades inglesas y en unidades internacionales. Existen un sin fin de elementos estructurales que pueden construirse con concreto armado como son: vigas, columnas, zapatas, muros de contención, tanque de agua, escaleras, cáscaras y losas.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>El concreto es un elemento que resiste muy bien fuerzas de compresión, pero es muy pobre en resistencia de fuerzas de tracción. Es en estos sectores de tracción de los elementos de concreto donde entra la ayuda de las barras de acero, que va ayudar a evitar a que se fisuren y que eventualmente se colapsen. Al añadir el material fotocatalítico al concreto, no degrada las propiedades de la etapa plástica y de endurecimiento del concreto. El asentamiento, el contenido de aire, el peso unitario, el tiempo de curado, la trabajabilidad, la permeabilidad al aire, la resistencia a la flexión y la compresibilidad son los mismo que los del concreto normal, si se usan adecuadamente.</p>	<p>Figura 80: Clasificación de elemento estructurales de concreto armado</p>  <p>Nota: Vigas de concreto armado</p> <p>Nota: Losas de concreto armado</p> <p>Fuente: https://acortar.link/EIW39P</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 81: Edificación empleando concreto armado fotocatalítico</p>  <p>Nota: Sede de Air France</p> <p>Nota: Expo Milán</p> <p>Fuente: 1. https://acortar.link/dKyK6i 2. https://acortar.link/KQxtvp</p>	
CONCLUSIÓN		
<p>El concreto armado es un material muy confiable por contener elementos de muy buena calidad como lo es el cemento y el acero, ya que este concreto a sido usado en edificaciones fotocatalíticas donde había mucha contaminación y con resultados favorables, porque al utilizar la tecnología fotocatalítica nos ayuda a mejorar el ambiente y tener un aire más puro, como por ejemplo la sede de Air France, el Expo Milán, entre otros.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
		TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	
OBJETIVO: Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate			
CATEGORÍA 2	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 1	
Contaminación del aire	Elementos contaminantes del aire	Monóxido de carbono	
AUTOR(ES): Pamela Bolaños, Carolina Chacón			
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Bolaños, P; Chacón, C (2017, marzo). Intoxicación por monóxido de carbono. Scielo. https://acortar.link/N3ppOj			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
<p>El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, no irritante, inoloro e insípido que se produce por la combustión incompleta de hidrocarburos como carbón y gas (butano, propano); todas las personas estamos expuestos al CO en distintos niveles, pero inhalarlo en grandes cantidades puede ser mortal, sin que la víctima se dé cuenta, por lo cual se le conoce como "asesino silencioso". Existen fuentes naturales y humanas; la principal fuente humana es la emisión por los tubos de escape de automóviles, además de aparatos que funcionan de forma inadecuada con gas o madera; algunas fuentes naturales son los volcanes e incendios forestales. La concentración de CO en la atmósfera es menor de 0,001%, pudiendo ser mayor en áreas urbanas.</p>			
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS		
<p>El CO se encuentra en distintas fuentes y se puede acumular en espacios cerrados o parcialmente cerrados causando intoxicación. En casi todos los ambientes hay exposición de monóxido de carbono, en distintas medidas, según el tráfico de vehículos, el humo del cigarrillo y aparatos que funciona con gas, gasolina o quema de madera. Ate es el distrito que supera el índice de contaminación permitida por día, que es de 150PM10. Es una realidad alarmante porque sus habitantes están en riesgo de contraer enfermedades, ya que este material particulado puede ingresar hasta los alvéolos pulmonares ocasionando enfermedades respiratorias crónicas.</p>	<p>Figura 82: Monóxido de carbono</p> 		
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 83: Contaminación por el monóxido de carbono</p>  <p>Nota: Elemento contaminante del aire Fuente: Elaboración propia con ayuda de referente</p> <ol style="list-style-type: none"> https://acortar.link/Qs5g83 https://acortar.link/l6SGCq https://acortar.link/mSmYnX https://acortar.link/qjBSA 		
CONCLUSIÓN	<p>Ate está expuesto a esta sustancia muy peligrosa que es el monóxido de carbono, cuando se respira el aire en diferentes niveles, ya que si se respira en gran cantidad el CO puede ocasionar la muerte. Las personas con antecedentes cardiovasculares o respiratorias pueden ser vulnerable a este gas nocivo; es así que la contaminación ambiental va creciendo día a día, siendo un problema que aun no se puede solucionar.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	17
OBJETIVO: Identificar los elementos de contaminación del aire en el distrito de Ate		
CATEGORÍA 2	SUBCATEGORÍA 1	INDICADOR 2
Contaminación del aire	Elementos contaminantes del aire	Óxido de nitrógeno (NO,NO2,NOx)
AUTOR(ES): Meteo Galicia		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Galicia, M (2013, 10 de abril). Dióxido de Nitrógeno y Óxidos de Nitrógeno (NO2, NOx). https://acortar.link/V9crNT		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
<p>Los óxidos de nitrógeno conocidos, que presentan mayor interés en cuanto a la calidad del aire son el NO (óxido nítrico) y el NO₂ (dióxido de nitrógeno), representados habitualmente como NO_x (óxidos de nitrógeno totales). Estos gases juegan un papel importante en la formación de ozono El NO es un gas incoloro, no inflamable, inodoro y tóxico. Es una molécula muy inestable en el aire ya que en presencia de oxidantes atmosféricos como el ozono se convierte en NO₂, que es un gas de color marrón-rojizo, no inflamable, de color ocre y tóxico. Es un gas reactivo que se forma principalmente por la oxidación del NO.</p>		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
<p>Las fuentes principales de su formación son los procesos de combustión a altas temperaturas relacionados con el tráfico y la industria. Destacan los vehículos automóviles, en especial los de motores diésel. Los compuestos de nitrógeno tienen efectos acidificantes, pero también son importantes nutrientes. La deposición excesiva de nitrógeno reactivo puede acercar un exceso de nutrientes de nitrógeno a los ecosistemas, provocando la eutrofización en los sistemas terrestres y acuáticos.</p>	<p>Figura 84: Vehículos automotores</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Automotor que contamina el aire Fuente: https://acortar.link/eoosr5</p>	
INTERPRETACIÓN	<p>Figura 85: Fabrica que contamina el distrito de Ate</p>  <p style="text-align: center;">Nota: Ladrilleras de Ate Fuente: https://acortar.link/KYMIWD</p>	
CONCLUSIÓN		
<p>El distrito de Ate está expuesto a la contaminación por tener una mayor concentración del óxido de nitrógeno debido al parque automotor y a las fábricas que son los causantes de que el medio ambiente este contaminado, perjudicando la salud y el bienestar de sus habitantes. Por estar ubicada cerca de una vía de tránsito vehicular intenso, el distrito de Ate registro una emisión elevada de NO₂.</p>		

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
		TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	
OBJETIVO: Identificar que tipo de tecnología puede reducir la contaminación del aire en Ate			
CATEGORÍA 2	SUBCATEGORÍA 2	INDICADOR 1	
Contaminación del aire	Tipos de tecnología	Fotooxidación	
AUTOR(ES):			
Residuos profesionales		Juan Carlos Lozano	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
- Residuos profesional (2013, 18 de octubre). ¿Qué capacidad tienen los materiales fotocatalíticos de reducir la contaminación? https://acortar.link/Fkvnbr - Carlos, J. (2022, 10 de octubre). Foto Oxidación [video]. https://www.youtube.com/watch?v=S3nKpDJhnhM			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
La fotooxidación es un proceso que a través de la interacción con la luz visible se pretende la formación de radicales hidroxilos (OH [•]) que dan pie a una fase de oxidación en los componentes inorgánicos hasta simplificarlos a CO ₂ o iones (cloruros, nitratos) y a la mineralización de los agentes contaminantes orgánicos. La tecnología fotooxidación se da en dos formatos que es la fotólisis y fotocátalisis. Siendo la fotólisis un proceso químico por medio de cual la absorción de luz (energía radiante) permite la ruptura de una molécula en componente mas pequeño y la fotocátalisis es un fenómeno natural en la que una sustancia, llamada fotocatalizador (TiO ₂) a través de la acción de la luz (natural o artificial), cambia la velocidad de una reacción química.			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
Es aplicable la fotooxidación en toda aquella industria que se enfrentan a problemas de contaminación y de compuestos orgánicos volátiles como los disolventes, los compuestos olorosos, las partículas de polvo o aerosoles, hidrocarburos orgánicos, cloro y sus derivados, etc. El uso de fotocatalizadores como el dióxido de titanio en los materiales de construcción, al estar en contacto con el aire y en presencia de luz, van a reducir la contaminación atmosférica.		Figura 86: Fotooxidación para el tratamiento de efluentes industriales  <p> $O_2 + MO \rightarrow CO_2 + H_2O$ $OH + MO \rightarrow CO_2 + H_2O$ </p> <p> Nota: Formatos de la fotooxidación Fuente: https://acortar.link/Yybwvr </p>	
INTERPRETACIÓN		Figura 87: Producto de la fotooxidación  <p> Nota: Fotocátalisis Fuente: https://acortar.link/GPcJAP </p>	
CONCLUSIÓN			
Ate por ser uno de los distritos con más contaminación y poder reducir la concentración del óxido de nitrógeno, es que se implementaría el uso de esta tecnología con materiales fotocatalíticos en las edificaciones nuevas del distrito y así poder disminuir la concentración de los contaminantes que están en el aire, por el bienestar de la población.			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO		FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023		19
OBJETIVO: Conocer que efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire			
CATEGORÍA 2	SUBCATEGORÍA 3	INDICADOR 1	
Contaminación del aire	Efecto fotocatalítico	Deterioro de la capa de ozono	
AUTOR(ES): Alba Anta Sánchez			
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
Sánchez, A (2019, 25 de septiembre). Destrucción de la capa de ozono: definición, causas y consecuencias. Ecología verde. https://acortar.link/B6pOZP			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR			
La capa de ozono se encuentra en la estratosfera entre los 15-30 km de distancia de la superficie terrestre. Está formada por moléculas de O ₃ (ozono), las cuáles a esta altura tienen la función de absorber la radiación ultravioleta B (UV-B), sirviendo de filtro de la radiación solar. Las principales causas del deterioro de la capa de ozono son los clorofluorocarbonos o CFCs, que son utilizados como refrigerantes e impulsores de los aerosoles; los que contiene bromo (Br) y óxido de nitrógeno (NOX) que están presente en los fertilizantes. Actualmente es una ocupación que la capa de ozono se esté deteriorando, permitiendo que grandes cantidades de rayos ultravioleta que lleguen a la Tierra, pudiendo causar cáncer de piel y cataratas en los seres humanos y también pueden ser nocivos para los animales.			
COMENTARIO DEL INDICADOR		IMÁGENES Y GRAFICOS	
Actualmente, existe en nuestra sociedad una gran preocupación por la capa de ozono ya que se está deteriorando debido a la liberación de contaminantes químicos como el cloro y el bromo, permitiendo que grandes cantidades de rayos ultravioletas B lleguen a la Tierra. Los efectos que han generado el deterioro de la capa de ozono son enfermedades como el cáncer a la piel, cataratas y asma; alteración de los ecosistemas y mayor emisión de dióxido de carbono.		Figura 88: El deterioro de la capa de ozono  Nota: Capa de ozono Fuente: https://acortar.link/pqsJaA	
INTERPRETACIÓN		Figura 89: Efecto de la tecnología fotocatalíticas en las edificaciones  Nota: Edificaciones que reduce la contaminación Fuente: Elaboración propia con ayuda de referente https://acortar.link/SaeyDo	
CONCLUSIÓN			
La contaminación del aire en el distrito de Ate está muy dañada por los gases que emanan los automóviles y fábricas, es por eso por lo que se deben aplicar materiales fotocatalíticos en las infraestructuras de las edificaciones nuevas del distrito, que al exponerse a la luz del sol van, a poder quitar los agentes que contaminan que están en la superficie para ser arrastrado por la lluvia. Si se aplican tecnología fotocatalíticas en Ate contribuirían a reducir la velocidad del daño de la capa de ozono del distrito.			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	FICHA N°
	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023	20
OBJETIVO: Conocer que efecto genera el uso de la tecnología fotocatalítica en las edificaciones nuevas para reducir la contaminación del aire		
CATEGORÍA 2	SUBCATEGORÍA 3	INDICADOR 1
Contaminación del aire	Efecto fotocatalítico	Disminución del efecto invernadero
AUTOR(ES): Iberdrola		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
Iberdrola (2018, 13 de septiembre). Las consecuencias del efecto invernadero: desde la desertificación a las inundaciones. https://acortar.link/VMUCxK		
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR		
El efecto invernadero es un fenómeno natural y beneficioso para nosotros. Determinados gases presentes en la atmósfera retienen parte de la radiación térmica emitida por la superficie terrestre tras ser calentada por el sol, manteniendo la temperatura del planeta a un nivel adecuado para el desarrollo de la vida. El aumento de la temperatura media terrestre trae consigo la modificación de las condiciones de vida en el planeta, también afecta directamente a la salud humana a través de los escasos de alimentos, las propagaciones de enfermedades y pandemias.		
COMENTARIO DEL INDICADOR	IMÁGENES Y GRAFICOS	
La acción del hombre a través de actividades como la industria, la agricultura y la ganadería intensiva o el transporte, han hecho de que aumente la presencia de estos gases en la atmósfera, principalmente el dióxido de carbono y metano a consecuencia de la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas, haciendo que retengan más calor e incrementándola temperatura del planeta.	Figura 90: Produce el efecto Invernadero  <p> Capa de gases invernadero Dióxido de carbono Vapor de agua Oxido nitroso Metano Radiación al espacio Radiación solar Calor irradiado a la superficie </p> <p> Nota: El efecto invernadero Fuente: https://acortar.link/VMUCxK </p>	
INTERPRETACIÓN		
Nosotros estamos provocando un aumento de la temperatura global. Por esa razón el efecto invernadero ha pasado de ser nuestro gran aliado a ser un riesgo para nuestra supervivencia. Crear tecnologías que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar el uso de tecnologías fotocatalíticas en las construcciones nuevas.		
CONCLUSIÓN		
La contaminación es un problema del medio ambiente que está afectando en la vitalidad de los ciudadanos de países desarrollados u subdesarrollados. La solución mas afectiva para reducir la contaminación del aire, es disminuir el efecto invernadero, utilizando la tecnología fotocatalíticas en las edificaciones nuevas. Esta tecnología podría reducir el efecto invernadero de Ate y generando un mejor clima.		

Anexo 4. Validación de instrumentos

Validación a través del arquitecto Gerard Alberto Egusquiza Monteagudo

“Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LIMA ESTE**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr: Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Es grato comunicarme con usted Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo, para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que estamos construyendo la “Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”. Por ello, es imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia sobre el tema.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las categorías, sub categorías e indicadores.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido.
- Instrumento
- Protocolo de evaluación del instrumento
- Datos generales del experto

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Lima, septiembre del 2023


Es/ Renato Alexander Leon Melchor

Certificado de Validación del arquitecto Gerard Alberto Egusquiza Monteagudo

Certificado de validez de contenido

MD: Muy en desacuerdo, D: Desacuerdo, A: Acuerdo, MA: Muy de acuerdo
Pertinencia: Si el ítem corresponde teóricamente a la dimensión y a la variable.
Relevancia: Si el ítem es importante. No es redundante.
Claridad: Si el ítem es entendible para la población (en este caso adultos de Lima)

Nº	Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica	Pertinencia 1				Relevancia 2				Claridad 3				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
	SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones													
1	¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?				X				X				X	
2	¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?				X				X				X	
3	Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?				X				X				X	
	SUBCATEGORIA 4: Sistemas Constructivos													
4	¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnología fotocatalíticas?				X				X				X	
5	¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?				X				X				X	
6	¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?				X				X				X	

Observaciones sobre los ítems: _____

Certificado de validez de contenido

MD: Muy en desacuerdo, D: Desacuerdo, A: Acuerdo, MA: Muy de acuerdo
Pertinencia: Si el ítem corresponde teóricamente a la dimensión y a la variable.
Relevancia: Si el ítem es importante. No es redundante.
Claridad: Si el ítem es entendible para la población (en este caso adultos de Lima)

Nº	Categoría 2: Contaminación del aire	Pertinencia 1				Relevancia 2				Claridad 3				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
	SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire													
1	¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
2	¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?				X				X				X	
	SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías													
3	¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
4	¿Estos tipos de tecnologías serían una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
5	¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?				X				X				X	
6	¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?				X				X				X	
	SUBCATEGORIA 3: Efecto Fotocatalítico													
7	¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
8	¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?				X				X				X	
9	¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?				X				X				X	

Observaciones sobre los ítems: _____

Evaluación del arquitecto Gerard Alberto Egusquiza Monteagudo

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN GUÍA DE ENTREVISTA

¿Los ítems van acorde con las opciones de respuesta? SI (X) NO ()

Observaciones: Ninguna. _____

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mgtr: Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo.

DNI: 71936851

Especialidad del validador: Educador y constructor

Fecha: 19 de setiembre, 2023


Firma del juez

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN FICHA DE CONTENIDO

¿El formato de ficha de contenido va acorde con la recopilación de la información para las categorías y subcategorías de la investigación? SI (X) NO ()

Observaciones: Ninguna. _____

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mgtr: Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo.

DNI: 71936851

Especialidad del validador: Educador y constructor

Fecha: 19 de setiembre, 2023


Firma del juez

Dato general del arquitecto Gerard Alberto Egusquiza Monteagudo

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

Respetado Arq: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer arquitectónico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Arquitecto

Nombre del Arquitecto:	Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo
Grado profesional:	Maestría () Maestro (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Educativa
Áreas de experiencia profesional:	Arquitectura
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Mas de 5 años (X)

Validación a través del arquitecto Teddy Ivan Esteves Saldana

“Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LIMA ESTE**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr: Arq. Teddy Ivan Esteves Saldana

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Es grato comunicarme con usted Arq. Teddy Ivan Esteves Saldana, para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que estamos construyendo la “Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”. Por ello, es imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia sobre el tema.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las categorías, sub categorías e indicadores.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido.
- Instrumento
- Protocolo de evaluación del instrumento
- Datos generales del experto

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Lima, septiembre del 2023



Est/ Renato Alexander Leon Melchor

Certificado de Validación del arquitecto Teddy Ivan Esteves Saldana

Certificado de validez de contenido

MD: Muy en desacuerdo, D: Desacuerdo, A: Acuerdo, MA: Muy de acuerdo
Pertinencia: Si el ítem corresponde teóricamente a la dimensión y a la variable.
Relevancia: Si el ítem es importante. No es redundante.
Claridad: Si el ítem es entendible para la población (en este caso adultos de Lima)

N°	Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica	Pertinencia 1				Relevancia 2				Claridad 3				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
	SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones													
1	¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?				X				X				X	
2	¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?				X				X				X	
3	Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?				X				X				X	
	SUBCATEGORIA 4: Sistemas Constructivos													
4	¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnología fotocatalíticas?				X				X				X	
5	¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?				X				X				X	
6	¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?				X				X				X	

Observaciones sobre los ítems: _____

Certificado de validez de contenido

MD: Muy en desacuerdo, D: Desacuerdo, A: Acuerdo, MA: Muy de acuerdo
Pertinencia: Si el ítem corresponde teóricamente a la dimensión y a la variable.
Relevancia: Si el ítem es importante. No es redundante.
Claridad: Si el ítem es entendible para la población (en este caso adultos de Lima)

N°	Categoría 2: Contaminación del aire	Pertinencia 1				Relevancia 2				Claridad 3				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
	SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire													
1	¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
2	¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?				X				X				X	
	SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías													
3	¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
4	¿Estos tipos de tecnologías serían una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
5	¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?				X				X				X	
6	¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?				X				X				X	
	SUBCATEGORIA 3: Efecto Fotocatalítico													
7	¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
8	¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?				X				X				X	
9	¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?				X				X				X	

Observaciones sobre los ítems: _____

Evaluación del arquitecto Teddy Ivan Esteves Saldana

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN GUÍA DE ENTREVISTA

¿Los ítems van acorde con las opciones de respuesta? SI (X) NO ()

Observaciones: _____

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Arq. Teddy Esteves Saldaña DNI: 17841129

Especialidad del validador: Conservación del Patrimonio Arquitectónico

Fecha: 20.09.23



Firma del juez

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN FICHA DE CONTENIDO

¿El formato de ficha de contenido va acorde con la recopilación de la información para las categorías y subcategorías de la investigación? SI (X) NO ()

Observaciones: _____

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Arq. Teddy Esteves Saldaña DNI: 17841129

Especialidad del validador: Conservación del Patrimonio Arquitectónico

Fecha: 20.09.23



Firma del juez

Dato general del arquitecto Teddy Ivan Esteves Saldana

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

Respetado Arq: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer arquitectónico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Arquitecto

Nombre del Arquitecto:	Teddy Iván Esteves Saldaña
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Arquitectura
Áreas de experiencia profesional:	Conservación del Patrimonio Arquitectónico
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Mas de 5 años (X)

Validación a través del arquitecto Javier Montenegro Leon

“Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LIMA ESTE**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Estudiante Arqui:

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

Es grato comunicarme con usted Arq. Javier Montenegro, para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que estamos construyendo la “Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”. Por ello, es imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia sobre el tema.

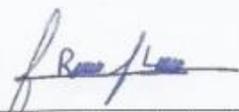
El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las categorías, sub categorías e indicadores.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido.
- Instrumento
- Protocolo de evaluación del instrumento
- Datos generales del experto

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Lima, septiembre del 2023


Est/ Renato Alexander Leon Melchor

Certificado de Validación del arquitecto Javier Montenegro Leon

Certificado de validez de contenido

MD: Muy en desacuerdo, D: Desacuerdo, A: Acuerdo, MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: Si el ítem corresponde teóricamente a la dimensión y a la variable.

Relevancia: Si el ítem es importante. No es redundante.

Claridad: Si el ítem es entendible para la población (en este caso adultos de Lima)

N°	Categoría 1: Tecnología Fotocatalítica	Pertinencia 1				Relevancia 2				Claridad 3				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
SUBCATEGORIA 3: Tipos de edificaciones														
1	¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?				X				X				X	
2	¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?				X				X				X	
3	Sabiendo que, las tecnologías fotocatalíticas se pueden utilizar en diversos materiales de construcción: concretos, cerámicos, adoquines, pintura, etc, en su experiencia ¿De qué manera las tecnologías fotocatalíticas en los materiales podrían crear distintas formas, función y espacio en las edificaciones nuevas?				X				X				X	
SUBCATEGORIA 4: Sistemas Constructivos														
4	¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnología fotocatalíticas?				X				X				X	
5	¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?				X				X				X	
6	¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?				X				X				X	

Observaciones sobre los ítems: _____

Certificado de validez de contenido

MD: Muy en desacuerdo, D: Desacuerdo, A: Acuerdo, MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: Si el ítem corresponde teóricamente a la dimensión y a la variable.

Relevancia: Si el ítem es importante. No es redundante.

Claridad: Si el ítem es entendible para la población (en este caso adultos de Lima)

N°	Categoría 2: Contaminación del aire	Pertinencia 1				Relevancia 2				Claridad 3				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
SUBCATEGORIA 1: Elementos contaminante del aire														
1	¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
2	¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?				X				X				X	
SUBCATEGORIA 2: Tipos de tecnologías														
3	¿Qué tipo de tecnología podría reducir la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
4	¿Estos tipos de tecnologías serían una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
5	¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?				X				X				X	
6	¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?				X				X				X	
SUBCATEGORIA 3: Efecto Fotocatalítico														
7	¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?				X				X				X	
8	¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?				X				X				X	
9	¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?				X				X				X	

Observaciones sobre los ítems: _____

Evaluación del arquitecto Javier Montenegro Leon

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN GUÍA DE ENTREVISTA

¿Los ítems van acorde con las opciones de respuesta? SI (✓) NO ()

Observaciones: _____

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: Montenegro Leon Javier DNI: 10666923

Especialidad del validador: Gestión urbanismo

Fecha: 22-9-23


Firma del juez

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN FICHA DE CONTENIDO

¿El formato de ficha de contenido va acorde con la recopilación de la información para las categorías y subcategorías de la investigación? SI (✓) NO ()

Observaciones: _____

Sobre todo el instrumento:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: Montenegro Leon Javier DNI: 10666923

Especialidad del validador: Gestión urbanismo

Fecha:


Firma del juez

Dato general del arquitecto Javier Montenegro Leon

EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

Respetado Arq: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer arquitectónico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Arquitecto

Nombre del Arquitecto:	JAVIER Montenegro Leon
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>) Doctor (<input type="checkbox"/>)
Área de formación académica:	Gestión, Docente, gerente G. en Construcción
Áreas de experiencia profesional:	Arquitectura
Institución donde labora:	UGV, UTP, EE.UU. (Haber sin sueldo)
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (<input type="checkbox"/>) Mas de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)

Anexo 5: Consentimientos de las entrevistas

Ficha de consentimiento – Ing. Civil Robert Jose Espinoza Leon

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

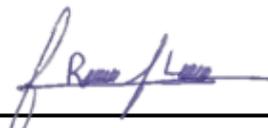
- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer virtual, le pedimos su consentimiento para grabar la entrevista de manera de audio y video, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

Yo, Robert Jose Espinoza Leon, mi desempeño profesional es como especialista en tecnología del concreto. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 25 de Septiembre del 2023



Espinoza Leon, Robert Jose
(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander
(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Ing. Civil Robert Jose Espinoza Leon

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimado Ingeniero Civil Espinoza Leon Robert Jose, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título “Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”, es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	ESPINOZA LEON ROBERT JOSE
Grado profesional:	Bachiller () Titulado (X) Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	ESPECIALISTA TECNOLOGIA DEL CONCRETO
Áreas de experiencia profesional:	ASISTENTE DE CALIDAD DE CONCRETO (EDSUR) CAPACITADOR TECNICO (ITICSA-CHEMA) ING. DE PRODUCCION-CALIDAD (OHLA)
Institución donde labora:	OHLA
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X) Mas de 5 años ()

Ficha de consentimiento – Arq. Alem Corcuera Zubizarreta

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

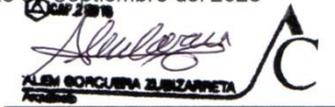
Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

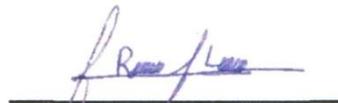
- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer virtual, le pedimos su consentimiento para grabar la entrevista de manera de audio y video, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

Yo, Alem Corcuera Zubizarreta mi desempeño profesional es como especialista en Arquitecto en Urbanismo. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 28 de Septiembre del 2023



Alem Corcuera Zubizarreta
(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander
(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Arq. Alem Corcuera Zubizarreta

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimado Arq. Alem Corcuera Zubizarreta, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023", es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	Alem Corcuera Zubizarreta
Grado profesional:	Bachiller () Titulado (X) Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	Arquitectura, Urbanismo y Artes
Áreas de experiencia profesional:	Urbanismo Obras civiles
Institución donde labora:	Constructora La Roka
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X) Mas de 5 años ()

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE
AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

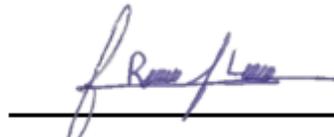
- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer virtual, le pedimos su consentimiento para grabar la entrevista de manera de audio y video, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

Soy, Elisa Marisabe I Bonilla Cosamalon, mi desempeño profesional es como especialista en Asesoría Técnica en aditivos, diseño de mezcla, patologías del concreto, etc. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 3 de Octubre del 2023



Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon
(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander
(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Ing. Civil Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimada Ing. Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023", es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon
Grado profesional:	Bachiller (x) Titulado () Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	Ingeniería Civil
Áreas de experiencia profesional:	Tecnología del concreto, aditivos, patología, etc
Institución donde labora:	Chema
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Mas de 5 años (x)

Ficha de consentimiento – Ing. Ambiental Karina Urquíz Collantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema; usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer virtual, le pedimos su consentimiento para grabar la entrevista de manera de audio y video, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

Yo, Karina Urquíz Collantes, mi desempeño profesional es como especialista en Seguridad y Salud Ocupacional. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 24 de Septiembre del 2023



Urquia Collantes, Karina
(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander
(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Ing. Ambiental Karina Urquíz Collantes

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimada Ambientalista Karina Urquia Collantes, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023", es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	Karina Urquíz Collantes
Grado profesional:	Bachiller () Titulado (X) Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	Ingeniería Ambiental
Áreas de experiencia profesional:	Construcción
Institución donde labora:	Colminon- Míapio
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X) Mas de 5 años ()

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE
AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer virtual, le pedimos su consentimiento para grabar la entrevista de manera de audio y video, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

Yo, CONNIE EDITH SILVA BRAVO, mi desempeño profesional es como especialista en INGENIERIA AMBIENTAL. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 1 de Octubre del 2023



Connie Silva Bravo

(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander

(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Ing. Ambiental Connie Silva Bravo

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimado Ing. Ambiental Connie Silva Bravo, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023", es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	CONNIE EDITH SILVA BRAVO
Grado profesional:	Bachiller () Titulado (X) Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	INGENIERIA AMBIENTAL
Áreas de experiencia profesional:	GESTION AMBIENTAL SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Institución donde labora:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X) Mas de 5 años ()

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE
AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer por medie de Whatsapp, le pedimos que la captura del mensaje va a tener una captura de pantalla como evidencia, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

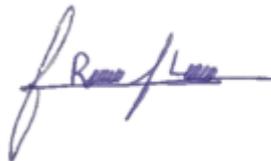
Yo, Judith Cruz Córdor, mi desempeño profesional es como especialista en MEDIO AMBIENTE. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 3 de Octubre del 2023



Judith Cruz Condor

(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander

(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Ing. Ambiental Judith Cruz Condor

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimada Ing. Ambiental Judith Cruz Condor, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título “Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023”, es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	JUDITH CRUZ CONDOR
Grado profesional:	Bachiller () Titulado (X) Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	INGENIERIA AMBIENTAL
Áreas de experiencia profesional:	MEDIO AMBIENTE
Institución donde labora:	MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO.
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Mas de 5 años (X)

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE
AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título del Proyecto de Investigación: Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Investigador:

- Leon Melchor, Renato Alexander

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

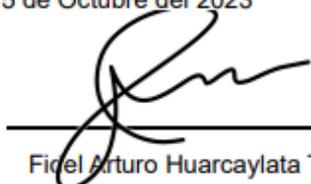
Términos y Condiciones de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

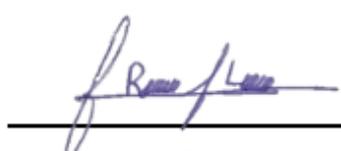
- Su identidad será revelada en la investigación como fuente de recolección de datos.
- La entrevista actualiza que va hacer virtual, le pedimos su consentimiento para grabar la entrevista de manera de audio y video, este a su vez estará contenido dentro del trabajo de manera escrita, dicho documento será adjuntado al área metodológica, como también servirá de uso académico para la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo
- En caso haya algún inconveniente o circunstancia alguna por la que no se puede realizar la entrevista, usted puede postergar la entrevista a su disposición posible, programando un previo acuerdo, todo sea para que el resultado de la entrevista sea eficiente y productiva.

Yo, **FIDEL ARTURO HUARCAYLATA TAMARIZ**, mi desempeño profesional es como especialista en MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE. Por lo tanto, doy mi consentimiento de aportar voluntariamente en la entrevista, en la mención del proyecto de investigación ya señalado por el entrevistador.

Lima, 5 de Octubre del 2023



Fidel Arturo Huarcaylata Tamariz
(Entrevistado especialista)



Leon Melchor, Renato Alexander
(Entrevistador 1)

Datos generales del experto – Ing. Ambiental Fidel Arturo Huarcaylata Tamariz

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Estimada Ing. Ambiental Fidel Arturo Huarcaylata Tamariz, para poder recopilar la información más confiable para mi investigación la cual lleva por título "Implementación de tecnologías fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023", es que se ha buscado su colaboración para poderle realizar una entrevista ya que usted es experta en el tema y para poder acreditar la experiencia que usted tiene es que requiero pueda llenar esta tabla con sus datos generales, validando así el contenido de la misma y consignando en ella su experiencia como experta en el tema. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del experto entrevistado

Nombre del entrevistado:	FIDEL ARTURO HUARCAYLATA TAMARIZ
Grado profesional:	Bachiller (X) Titulado () Magister () Doctor ()
Área de formación académica:	INGENIERIA AMBIENTAL
Áreas de experiencia profesional:	MONITOREOS AMBIENTALES, PROMOTORIA AMBIENTAL, GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS
Institución donde labora:	MUNICIPALIDAD DE ATE
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X) Mas de 5 años ()

Anexo 6: Elementos fotográficos de los entrevistados(as)

Fotografía del entrevistado – Ing. Civil Robert Jose Espinoza Leon

Formulario de pregunta arquitecto - Word

Su función de compartir la pantalla está en pausa

¿Qué tipos de sistemas constructivos pueden hacer uso de tecnologías fotocatalíticas?

¿El uso de tecnologías fotocatalíticas en los sistemas constructivos, el costo sería menor?

¿Esta tecnología fotocatalítica que beneficio nos puede dar al momento de construir?

Renato Leon Melchor

Robert Espinoza Leon

Fotografía del entrevistado – Arq. Alem Corcuera Zubizarreta

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA ARQUITECTO O ING CIVIL - Word

Esta compartiendo la pantalla

Dejar de compartir

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor

Entrevistado : Alem Corcuera

Ocupación del entrevistado :

Hora de inicio :

Hora de finalización :

Lugar de entrevista :

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalítica

SUBCATEGORÍA 3: Tipos de edificaciones

Preguntas	Respuesta
¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	
¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías fotocatalíticas?	

Renato Leon Melchor

Arq. Alem Corcuera

Fotografía del entrevistado – Ing. Civil Elisa Marisabel Bonilla Cosamalon

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalítica en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador : Renato Alexander Leon Melchor
 Entrevistado :
 Ocupación del entrevistado :
 Hora de inicio :
 Hora de finalización :
 Lugar de entrevista :

CATEGORÍA 1: Tecnología Fotocatalítica	
SUBCATEGORÍA 3: Tipos de edificaciones	
Preguntas	Respuesta
¿Cuáles son los tipos de edificaciones que ya están usando los materiales fotocatalíticos?	
¿En todos los tipos de edificaciones se pueden utilizar tecnologías fotocatalíticas? Mencione ¿Cuáles son esas edificaciones que considera usted pueden utilizar estas tecnologías	

Fotografía del entrevistado – Ing. Ambiental Karina Urquiz Collantes

¿Estos tipos de tecnologías serían una solución para poder erradicar la contaminación del aire en el distrito de Ate?	[colocar respuesta]
¿Cómo estos tipos de tecnologías fotocatalíticas funciona en las edificaciones nuevas en el distrito de Ate?	[colocar respuesta]
¿En las edificaciones grandes donde se utilice estas tecnologías se obtendrá mejores resultados en el distrito de Ate?	[colocar respuesta]
SUBCATEGORÍA 3: Efecto fotocatalítico	
¿Qué efecto generaría el uso de la tecnología fotocatalítica en la contaminación del aire en el distrito de Ate?	[colocar respuesta]
¿Qué efecto tendría la tecnología fotocatalítica con respecto al deterioro de la capa de ozono?	[colocar respuesta]
¿Considera que al utilizar la tecnología fotocatalítica disminuye el efecto invernadero?	[colocar respuesta]

Fotografía del entrevistado – Ing. Ambiental Connie Silva Bravo

The screenshot shows a Microsoft Word document with the following content:

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA

Título de la investigación: Implementación de tecnología fotocatalíticas en edificaciones nuevas como mecanismo de reducción de la contaminación del aire en Ate, 2023

Entrevistador: Renato Alexander Leon Melchor
Entrevistado:
Ocupación del entrevistado: Especialista Ambiental en gerencia de servicio a la ciudad y gestión ambiental
Fecha:
Hora de inicio:
Hora de finalización:
Lugar de entrevista:

CATEGORÍA 2: Contaminación del aire	
SUBCATEGORÍA 1: Elementos contaminante del aire	
¿Cuáles son los elementos contaminantes del aire en el distrito de Ate?	
¿Cómo afectan a la salud de la población los elementos contaminantes del aire del distrito de Ate?	
SUBCATEGORÍA 2: Tipos de tecnologías	

The Zoom call overlay shows two participants: Renato Leon Melchor and Connie Silva Bravo.

Fotografía del entrevistado – Ing. Ambiental Judith Cruz Condor

The screenshot shows a WhatsApp chat conversation with the contact 'Ambientalista Judith Cruz'. The messages are as follows:

Renato Leon Melchor: Buenos días Abm. Judith Cuz, soy renato leon melchor el alumnos que le llamo hace un rato, se le envió la preguntas de la entrevista 10:41 a. m. ✓

Attachment: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA EXPERTOS AMBIENTALISTA... DOCX • 14 kB 10:41 a. m. ✓

Renato Leon Melchor: Buenas tardes Judith Cruz, le voy a enviar el link del zoom ahora, para que usted se conecte a las 4:00 pm como hemos coordinado. 3:52 p. m. ✓

Judith Cruz: porfa me acaban de pedir informacion en mi trabajo, te parece si yo te indico la hora 3:54 p. m.

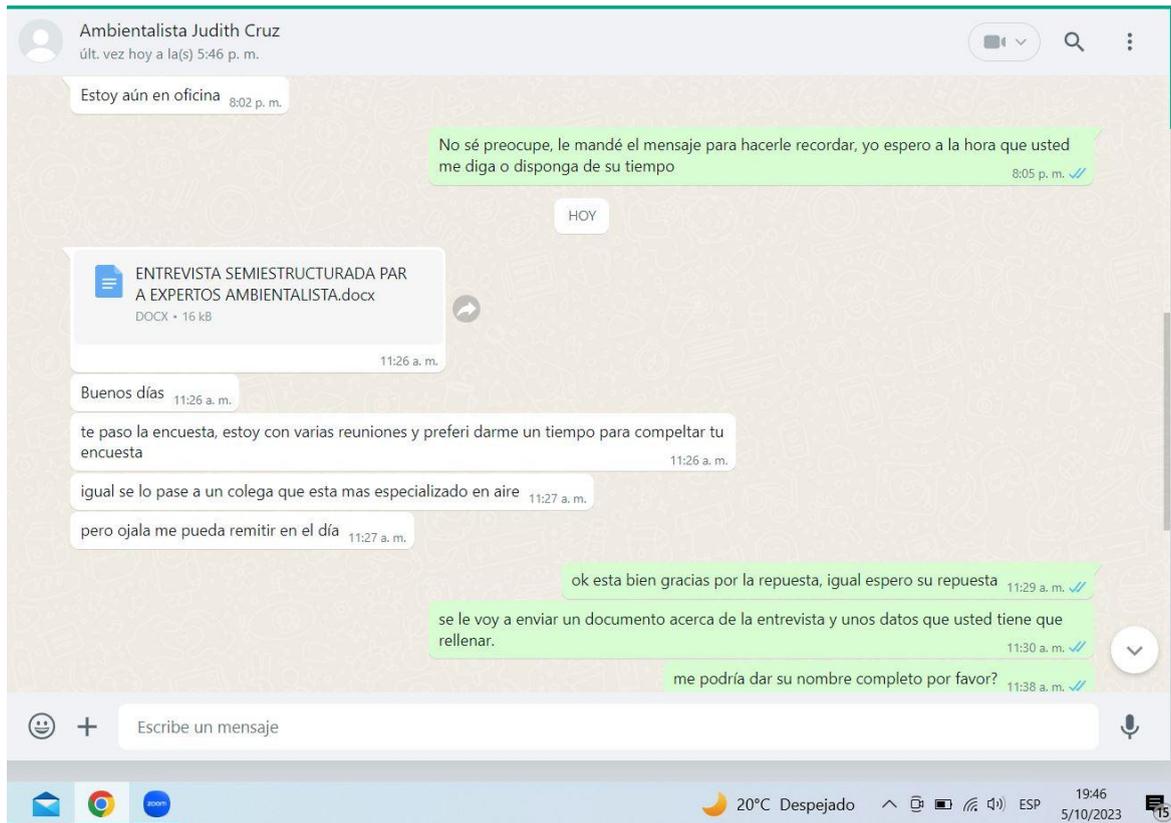
Judith Cruz: tengo que remitir informacion urgente 3:54 p. m.

Renato Leon Melchor: Está bien, yo espero su mensaje para hacer un nuevo zoom 3:55 p. m. ✓

Judith Cruz: ok 3:59 p. m.

Renato Leon Melchor: Buenas noches Ing. judith, no se olvide de comunicarme a que hora se puede hacer la entrevista. Gracias 8:01 p. m. ✓

Judith Cruz: Estoy aún en oficina 8:02 p. m.



Fotografía del entrevistado – Ing. Ambiental Fidel Arturo Huarcaylata Tamariz

