

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“LA CERTIFICACIÓN EDGE Y SUS IMPACTOS ECONÓMICOS – AMBIENTALES EN UN PROYECTO INMOBILIARIO EN EL SECTOR A DE LIMA”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Juan Carlos Oriundo Cabrera

Asesor:

Mg. Saúl Sangama Suazo

<https://orcid.org/0000-0002-0369-3936>

Lima - Perú

2023

JURADO CALIFICADOR

Jurado 1 Presidente(a)	JVAN JOVANOVIC AGUIRRE
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	TULIO EDGAR GUILLÉN SHEEN
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	SAUL SANGAMA SUAZO
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD
TESIS_ORIUNDO CABRERA
ORIGINALITY REPORT

18%	17%	2%	10%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.upn.edu.pe Internet Source	1%
2	www.klarea.mx Internet Source	1%
3	ei.com.pe Internet Source	1%
4	www.sectorial.co Internet Source	1%
5	plasmarquitectura.com Internet Source	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Student Paper	1%
7	es.slideshare.net Internet Source	1%
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Student Paper	<1%
9	studylib.es Internet Source	<1%

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios, a mi esposa y a toda mi familia por cuidarme y estar siempre a mi lado, brindándome todo el apoyo incondicional para poder salir adelante en todo aspecto.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener salud, a mi esposa, mi familia por brindarme su apoyo incondicional.

A los profesores de la universidad por las enseñanzas para desarrollarme profesionalmente.

Tabla de contenido

Jurado calificador	2
Informe de similitud	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Tabla de contenido	6
Indice de Tablas	8
Indice de figuras	10
Indice de gráficos	11
Resumen	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Realidad Problemática	13
1.2 Antecedentes	17
1.2.1 Antecedentes Internacionales	17
1.2.2 Antecedentes Nacionales	19
1.3 Marco Teórico	21
1.3.1 Sostenibilidad	21
1.3.2 Edificaciones sostenibles en el Perú	22
1.3.3 Edificaciones Sostenibles	22
1.3.4 Desarrollo sostenible Aplicabilidad y sus tendencias	23
1.3.5 Acerca de EDGE	24
1.3.6 Certificación Edge en el Perú	24
1.3.7 Certificado EDGE	25
1.3.8 La sostenibilidad como via para la optimización económica	26
1.4 Formulación del Problema	26
1.4.1 Problema General	26
1.4.2 Problemas Especificos	26
1.5 Objetivos	27

1.5.1 Objetivo General	27
1.5.2 Objetivo Específicos	27
1.6 Hipótesis	27
1.6.1 Hipótesis General	27
1.6.2 Hipótesis Específicos	27
1.7 Justificación	28
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	31
2.1 Tipo de Investigación	31
2.2 Diseño de Investigación	31
2.3 Población y muestra	31
2.3.1 Población	31
2.3.2 Muestra	31
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	32
2.5 Procedimiento de recolección de datos	33
2.6 Análisis de datos	34
2.7 Aspectos éticos	34
CAPÍTULO III. RESULTADO	35
3.1 Impacto Económico	35
3.2 Impacto Ambiental	38
3.3 Presentacion de resultados del cuestionrio realizado	54
3.4 Estadística descriptiva e Inferencial	55
CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	72
4.1 Discusión	72
4.2 Conclusiones	75
Referencias	76
Anexos	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Certificación EDGE</i>	40
Tabla 2 <i>Comparativo de costos</i>	49
Tabla 3 <i>Presupuesto Ingreso</i>	51
Tabla 4 <i>Egresos</i>	52
Tabla 5 <i>Estadística de fiabilidad</i>	53
Tabla 6 <i>Primer Ítem</i>	54
Tabla 7 <i>Segundo Ítem</i>	55
Tabla 8 <i>Tercer Ítem</i>	56
Tabla 9 <i>Cuarto Ítem</i>	57
Tabla 10 <i>Quinto Ítem</i>	58
Tabla 11 <i>Sexto Ítem</i>	59
Tabla 12 <i>Séptimo Ítem</i>	60
Tabla 13 <i>Octavo Ítem</i>	61
Tabla 14 <i>Noveno Ítem</i>	62
Tabla 15 <i>Decimo Ítem</i>	63
Tabla 16 <i>Onceavo Ítem</i>	64

Tabla 17 <i>Doceavo Ítem</i>	65
Tabla 18 <i>Treceavo Ítem</i>	66
Tabla 19 <i>Baremos de V1 y V2</i>	67
Tabla 20 <i>Prueba de normalidad</i>	68
Tabla 21 <i>Escala de correlación</i>	69
Tabla 22 <i>Grado de correlación y nivel de significancia</i>	70
Tabla 23 <i>Departamentos certificados con EDGE</i>	86
Tabla 24 <i>Matriz de consistencia</i>	89
Tabla 25 <i>Matriz de operacionalización V1</i>	90
Tabla 26 <i>Matriz de operacionalización V2</i>	91

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Beneficios del CEPRES</i>	34
Figura 2 <i>Requerimientos y parámetros</i>	35
Figura 3 <i>Análisis incentivo CEPRES B</i>	35
Figura 4. <i>Análisis distributivo</i>	36
Figura 5 <i>Resumen de techo verde</i>	39
Figura 6 <i>Reducción del consumo de electricidad</i>	42
Figura 7 <i>Reducción del consumo de agua</i>	43
Figura 8 <i>Reducción del consumo de materiales</i>	44
Figura 9 <i>Costo del edificio Stella</i>	45
Figura 10 <i>Ventas de edificio Stella</i>	46
Figura 11 <i>Presupuesto inicial</i>	47
Figura 12 <i>Presupuesto inicial con certificación Edge</i>	48

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 <i>Interpretación del primer ítem</i>	50
Gráfico 2 <i>Interpretación del primer ítem</i>	54
Gráfico 3 <i>Interpretación del segundo ítem</i>	55
Gráfico 4 <i>Interpretación del tercer ítem</i>	56
Gráfico 5 <i>Interpretación del cuarto ítem</i>	57
Gráfico 6 <i>Interpretación del quinto ítem</i>	58
Gráfico 7 <i>Interpretación del sexto ítem</i>	59
Gráfico 8 <i>Interpretación del séptimo ítem</i>	60
Gráfico 9 <i>Interpretación del octavo ítem</i>	61
Gráfico 10 <i>Interpretación del noveno ítem</i>	62
Gráfico 11 <i>Interpretación del décimo ítem</i>	63
Gráfico 12 <i>Interpretación del onceavo ítem</i>	64
Gráfico 13 <i>Interpretación del doceavo ítem</i>	65
Gráfico 14 <i>Interpretación del treceavo ítem</i>	66
Gráfico 15 <i>Baremos de V1 y V2</i>	67

RESUMEN

La construcción es uno de los elementos más grande de la contaminación por el mal manejo de los recursos y materiales utilizados, la cual a través del siguiente trabajo de estudio se quiere demostrar ¿Cuál es impacto económico - ambiental que generaríamos al obtener el certificado EDGE en una edificación en el sector A de Lima?. El principal objetivo es identificar el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en el sector A de Lima teniendo en cuenta la obra que vamos a trabajar vamos a identificar los diferentes requerimientos para certificar con EDGE, conociendo las normativas de la municipalidad según sus ordenanzas de diseño y construcción. La presente investigación es de tipo cuantitativa y de diseño no experimental, además de acuerdo a la división de la certificación EDGE, se dividió en cuatro (04) sub-proyectos de departamentos, los cuáles han aprobado concluyendo ahorros en energía eléctrica entre 32% y 41%, ahorros en consumo de agua potable entre 52% y 65%, y reducción de energía incorporada en los materiales de 48%, acompañaremos esta etapa de pre-certificación hasta la etapa final de certificación con el interés de mantener o superar los logros obtenidos.

Palabras claves: Sostenibilidad; Edificaciones Sostenibles; Certificación EDGE.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La construcción es uno de los sectores actualmente más golpeados por la crisis que mundial y el generador más grande del problema ambiental afectando la salud de los seres vivos a causa de los gases contaminantes y residuos sólidos que se generan desde la extracción de la materia prima hasta el culmino de la obra. La industria de la construcción está involucrada con el uso de los recursos naturales y la contaminación ambiental. Existen diferentes estrategias para la mitigación de la huella ambiental de las edificaciones han emergido y se han establecido como las herramientas más notables el desarrollo de normas y certificaciones medioambientales (Valverde, Chavarro & Álvarez, 2017)

Por lo expuesto, el problema de nuestro estudio es ¿Cuál es el impacto económico - ambiental que generaríamos al obtener el certificado EDGE en una edificación en el sector A de Lima?. Por ello, los ingenieros están buscando soluciones a esta problemática iniciando la construcción sostenible con certificación EDGE, pero con cambios notables concientizando el cuidado del medio ambiente. La certificación EDGE tiene como visión promocionar beneficios para proteger el medio ambiente con tendencia de la construcción de edificios verdes y el país crezca sosteniblemente. A nivel mundial, los constructores han comenzado a apreciar la importancia de la sostenibilidad y a reconocer las ventajas de una construcción sostenible. Los impactos de las actividades de la construcción en el desarrollo sostenible se pueden clasificar en tres grandes aspectos: social, económico y medioambiental. Los impactos son especialmente importantes en los países en vías de desarrollo. (Zainul Abidin 2010).

Durante largo tiempo los países en vías de desarrollo han descuidado o subestimado los requisitos básicos que se deben considerar al diseñar desarrollos sostenibles. (El-alfy, 2010)

“La adaptación de las herramientas de evaluación de edificios a los contextos locales es un área clave de impacto que los investigadores pueden alcanzar en el desarrollo de edificios verdes. Si bien algunas herramientas han desarrollado métodos para adaptarse a las condiciones climáticas y ambientales locales, todavía no han abordado el problema de la adaptación a las condiciones sociales, económicas y tecnológicas” (Fenner RA, 2019)

En el 2020 se esperaba que la industria de la construcción represente el 13,2% del PBI mundial. Se estima que para el año 2020 los países emergentes representen el 55% de la construcción mundial, frente al 46% en la actualidad. La construcción alcanzará el 16,5% del PBI de los países emergentes en 2020, frente al 14,7% actual (Global Construction Perspectives, 2011).

J. Sachs, asesor del Secretario General de las Naciones Unidas, defiende la adopción de nuevos planteamientos y precisa seis sectores que requieren una transformación tecnológica radical para conseguir la sostenibilidad: los bosques, la agricultura, la energía, el transporte, la construcción y la industria entre los sectores que requieren una transformación radical se encuentra la construcción, que depende de otros sectores como la energía, el transporte y la industria. Por tanto, el impacto que genera la construcción engloba otros procesos que van más allá de la zona de influencia de una obra, debido a la urgencia de materiales para su construcción. (Sachs, Rio, 2011).

Uno de los temas más comentados en la “Conferencia de las Naciones Unidas” sobre vivienda y desarrollo urbano sostenible (Nueva York 29.05.2015), ya que se sabe que casi el 40% de las edificaciones son construidas formalmente y un 60 % son construidas por maestros de obra, algunos no muy bien capacitados para una adecuada gestión de recursos.

Desde el punto de vista de los impactos ambientales, hoy en día la industria de la construcción genera aproximadamente el 40% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de Estados Unidos (USGBC, 2012). En este mismo país, más del 40% de los recursos brutos se emplean para los edificios y se generan más del 30% de los desperdicios (Bergman, 2012).

La importancia de datos estadísticos sobre los diferentes contextos es altamente relevante para la implementación de medidas de sostenibilidad. Para el caso Bogotá, es pertinente considerar que Colombia es el cuarto país más poblado del continente americano después de EE.UU, Brasil y México. Conocer que América Latina es la región en desarrollo con mayor tasa de urbanización en el planeta es también un dato significativo en los análisis ambientales. Particularmente en Colombia, la construcción representa el mayor crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) por sectores, con un 8% de promedio en el último quinquenio (2011-2015). DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).

Por otro lado, la sostenibilidad está ligada con la optimización de la energía, por ejemplo, el sistema de aire acondicionado en la edificación toma la mayor parte del consumo total de energía para satisfacer la necesidad de confort térmico. Por ende, el aislamiento térmico es una tecnología eficiente para utilizar la energía para proporcionar el confort térmico deseado por sus características beneficiosas con el medio ambiente. El principio del aislamiento térmico consiste en usar los materiales eficientes-energéticos adecuados para regular la temperatura, y dando como resultado reducir el costo de energía (Adita et al., 2017). Bogotá construcción sostenible, los modelos para certificar las edificaciones desde el punto de vista de su influencia son de dos tipos: los de carácter voluntario y los de carácter obligatorio. Los primeros se realizan por contraprestación económica para ser certificados u homologados por un ente independiente con referentes a nivel global.

El modelo en mención es sumamente selectivo, ya que requiere de esfuerzos estratégicos considerables y una inversión proporcional; sin embargo, tiene un alcance interesante en cuanto a la mitigación del impacto ambiental en las edificaciones, lo cual se traduce en que los edificios acreditados tienen mayor competitividad en el mercado, aunque su cobertura es limitada en cuanto a metros cuadrados sobre el total edificado en la ciudad. Los ubicados en segundo lugar siguen lo establecido por normatividad, generalmente de carácter nacional e igualmente por contraprestación económica. En relación al segundo grupo, de carácter obligatorio no plantea retos inmediatos tan altos a los constructores y promotores de edificaciones, y su alcance es relativamente pobre, en cuanto a la mitigación del impacto ambiental de las edificaciones y en comparación con los modelos voluntarios. Es necesario entonces resaltar las bondades del carácter obligatorio y uniforme, tanto de nueva edificación como de las ya existentes, lo que permite a los clientes comparar en igualdad de condiciones las ventajas y desventajas entre la oferta de edificaciones, asociado a la eficiencia energética. El crecimiento económico peruano está impulsando el sector construcción, mientras las tecnologías y procedimientos utilizados durante la construcción satisfacen las expectativas de producción, el desarrollo no ha ido de la mano con las consideraciones sociales y ambientales involucradas en todo proyecto de ingeniería. (Montoya, 2014). El Perú cuenta con un clima muy cambiante ya que estamos expuestos a fenómenos naturales según las estaciones, afectando más a las zonas rurales, que en las zonas urbanas. Lima la capital es una ciudad que alberga la mayor concentración de habitantes la cual encuentran solución en la urbanización sin planificación trayendo consigo asentamientos vulnerables, espacios públicos limitados y acabando con lo poco que tenemos de medio ambiente, porque es la principal zona con mayor sector inmobiliario. En la zona de Miraflores y Barranco se

construyeron gran cantidad de proyectos, muchos de los cuales se hallan ya ocupados y vendidos (BBVA Research, 2012).

En el Perú existen instituciones que certifican una edificación como sostenible. En el año 2010, el edificio Platinum Plaza fue el primero en obtener una certificación sostenible (LEED) alcanzando el nivel GOLD. La certificación LEED es la más utilizada en el Perú, ya que tiene 64 edificaciones certificadas. El 63% de las edificaciones son destinadas para oficinas y el 1% para viviendas. El proceso de certificación LEED para edificación de vivienda es muy compleja y costosa, por esta razón las empresas inmobiliarias no optan por certificar sus edificaciones. Sin embargo, la certificación EDGE, es más compatible para edificios multifamiliares, y se demuestra debido a que el 62% de los edificios certificados con EDGE a nivel mundial son de viviendas. (Lecca, 2019). En el Perú contamos con proyectos certificados en EDGE, la cual se focaliza en incorporar opciones de ahorro e incentivar el uso eficiente de los recursos más favorables.

1.2 Antecedentes:

1.2.1 Antecedentes Internacionales:

PINEDO (2018) "Cuantificar el impacto financiero en proyectos de interés social de Cundinamarca, por la implementación de certificaciones ambientales como EDGE, Casa Colombia y HQE". Un daño común en los pavimentos rígidos es la erosión de la capa de base debido a la presencia de agua y procesos de bombeo de agua. Cuando esto ocurre, la pérdida de soporte de las placas de concreto propicia el desarrollo de procesos de fisuración. El objetivo de este trabajo es determinar la susceptibilidad de mezclas asfálticas que contienen material reciclado tipo RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) ante fenómenos de

erosión cuando se emplean como capas de base en pavimentos rígidos, bajo diferentes condiciones de servicio de la vía (i.e. frecuencia de aplicación de carga y características de la estructura de pavimento), para ello cuantificó la susceptibilidad a la erosión de las mezclas mediante el ensayo de mesa vibratoria vertical y sus resultados se emplearon en un modelo numérico de erosión de pavimentos rígidos desarrollado en diferencias finitas, el cual fue calibrado con los resultados de ensayos de laboratorio realizados a escala real en un estudio previo. Los resultados obtenidos permitieron estimar el desempeño de diferentes materiales de base bajo condiciones similares de magnitud, frecuencia de carga y espesor de las losas de concreto ante el fenómeno de la erosión.

ARSUAGA (2019) “Determinación de Indicadores de Sustentabilidad de Edificios Industriales en el NEA: análisis de casos según Sistemas de Certificación”. El objetivo fue identificar un conjunto de indicadores de sustentabilidad que podrían ser implementados en edificios industriales implantados en el Nordeste Argentino con el fin de reducir su impacto ambiental se analizaron antecedentes de plantas industriales, dedicadas a diferentes actividades, con el fin de conocer las consideraciones sobre sustentabilidad en edificios. En total son 6 proyectos que cuentan con las siguientes características: Son naves industriales, recibieron algún reconocimiento en el ámbito de la arquitectura sustentable o certificaciones internacionales, son edificios que alojan industrias y requieren la presencia de operarios en su interior. Por otra parte, se evaluaron las certificaciones de edificios sustentables LEED y EDGE, con el fin de identificar indicadores relevantes y desarrollar una serie de parámetros que se ajusten al sitio y al tipo de edificio analizado. Se analizó su composición (objetivos, indicadores, definiciones y clasificación) para su posterior evaluación en relación a los casos de estudio antes mencionados. El resultado fue un total de 46 indicadores de sustentabilidad, agrupados en 9 grupos de compatibilidad. Esta propuesta aporta un grupo de incipientes

indicadores locales y regionales que permiten configurar los requisitos para evaluar las alternativas a considerar para el diseño de plantas industriales en el NE.

1.2.2 Antecedentes Nacionales:

LECCA (2019) “Propuesta de criterios de sostenibilidad para edificios multifamiliares a nivel de certificación EDGE y sus beneficios en su vida útil (obra, operación y mantenimiento) frente a una edificación tradicional. Caso: edificio en el distrito de Santa Anita - Lima”. El sector de la construcción es indispensable para impulsar el desarrollo socio económico, pero a su vez es el principal responsable del incremento de la contaminación debido al uso inadecuado de los recursos naturales, Sin embargo existe la posibilidad de mejorar esta problemática, implementando edificaciones sostenibles mediante criterios de sostenibilidad en la construcción. Actualmente, en el mundo existen diversas instituciones que brindan certificaciones internacionales que son una de las mejores herramientas para garantizar la sostenibilidad de los proyectos. En el Perú, existen tres certificaciones que acreditan que una edificación es sostenible, estas son las certificaciones LEED, EDGE y BREEAM. Este proyecto de tesis consiste en proponer criterios de sostenibilidad a nivel de certificación EDGE, enfocado en el uso racional de los materiales, consumo eficiente de energía y agua. Estos criterios se aplicaron a una edificación tradicional (Caso: Edificio multifamiliar sostenible – Santa Anita) a nivel de proyecto, para mostrar los beneficios ambientales y económicos durante su vida útil (etapa de construcción, operación y mantenimiento).

BARDALES (2019) “Uso de recursos naturales en viviendas multifamiliares: Propuesta de un plan de negocios para la construcción de un edificio multifamiliar autosostenible en la ciudad de Arequipa”. El presente trabajo de investigación demuestra que es factible elaborar

un plan de negocios de vivienda sostenible de un edificio multifamiliar de 5 niveles, que en este caso se encuentra ubicado en la urbanización La Merced de Challapampa, en el distrito de Cerro Colorado en Arequipa, con el objetivo de generar ventajas competitivas que hagan sostenible un modelo de negocio orientado a satisfacer la demanda del consumidor urbano actual para el estudio de mercado se han utilizado fuentes primarias mediante instrumentos como encuestas y se ha complementado con el estudio de mercado por CAPECO, todo lo cual ha determinado que el consumidor está ubicado en los segmentos socioeconómicos A, B y C de los distritos de Yanahuara, Cayma y Cerro Colorado. En este caso, el concepto del producto es un edificio multifamiliar con características sostenibles dentro de un área de terreno de 330 m² en cinco pisos.

CAMINO (2019) “Análisis de la aplicación de certificaciones verdes en viviendas multifamiliares en la ciudad de Lima”. La presente investigación tiene como objetivo determinar si la implementación de las certificaciones Green (Leed y/o Edge) y el cumplimiento de la aplicación del Bono Verde, en los proyectos Multifamiliares que se desarrollan en la Ciudad de Lima generan una mayor rentabilidad económica para los desarrolladores inmobiliarios. El primero en el distrito de la Victoria (sector económico C), y el segundo en el distrito de San Borja (sector económico A). Asimismo, en las Municipalidades de los distritos de Miraflores, San Borja y Surco están promoviendo proyectos sostenibles a cambio de una mayor área de construcción, siempre y cuando estas edificaciones tengan una certificación Green. Por otro lado, el Gobierno central promueve la adquisición de viviendas sostenibles a cambio del Bono Verde, el cual comprende entre un 3% y 4% del valor del financiamiento del inmueble para evaluar la rentabilidad económica de los proyectos con la implementación de las certificaciones Green y del Bono Verde, se realizó un perfil económico estático para determinar la utilidad y margen

operativo, además se realizó un flujo de caja económico para determinar los indicadores VAN y TIR. De los resultados que se obtuvieron de la investigación. Se tiene que la implementación del Bono Verde en viviendas del sector C, aumenta la velocidad de venta, así como el VAN y TIR. Por otro lado, la implementación de una certificación Edge en Viviendas del Sector A genera un mayor margen económico y un aumento de VAN y TIR”

1.3 Marco Teórico

1.3.1 Sostenibilidad

La sostenibilidad es un concepto con varias definiciones en estos últimos años se relacionan de una u otra manera la capacidad de satisfacer las necesidades de la generación actual la capacidad de futuras generaciones para satisfacer a sus propias necesidades (ONU, 1987). En otros términos, asegurar el equilibrio entre una especie con los recursos que lo rodea. Existen en la actualidad empresas y países que cumplen muy poco con el concepto de sostenibles, entre los intereses no presentan un alineamiento de carácter económico, social y ambiental. La sostenibilidad y la falta de importancia pueden ocasionar un fuerte impacto sobre el medio ambiente, la sociedad y los recursos naturales. La construcción está involucrada con el uso de la contaminación ambiental, por ello existen diferentes estrategias para la mitigación de la huella ambiental de las edificaciones han emergido y se han establecido como las herramientas más notables, el desarrollo de normas y certificaciones medioambientales.

Este falso concepto de ser sostenible en muchos casos no está y no va guarda relación con el producto, en un mundo donde hay beneficios económicos es necesario tomar conciencia del impacto de nuestras acciones. Por lo tanto, el concepto de sostenibilidad es más amplio

que la protección de recursos naturales, ya que es indispensable tener en cuenta la protección de las vidas humanas en el futuro. En conclusión, un desarrollo sostenible requiere los siguientes pilares: ser inclusivo, ambiental, social y económico.

1.3.2 Edificación sostenible en el Perú

En el Perú, el sector de la construcción ha presentado un crecimiento económico en las últimas décadas, que fue impulsado principalmente por tres factores. El crecimiento de la población es el primer factor lo que implica mayor demanda, una necesidad básica para toda familia. La informalidad en la construcción y autoconstrucción donde consiste en construir una vivienda sin la supervisión de profesionales a cargo, el incremento de la inversión pública y privada al sector de la construcción. En general la construcción ocasiona un alto impacto negativo al medio ambiente, debido a su consumo desmedido de los recursos naturales, por ello el autor optó por implementar edificaciones de sostenibilidad en el Perú para mitigar al medio ambiente los efectos negativos.

1.3.3 Edificaciones sostenibles

La definición de las edificaciones sostenibles proviene del concepto del desarrollo sostenible, mencionado por primera vez en el Informe de Brundtland, que lo define como la capacidad de satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades (ONU, 1987), esto quiere decir que tener un equilibrio entre las necesidades y el consumo de los recursos naturales de su entorno. Esta definición hace referencia a la construcción con un enfoque ambiental, puesto que la construcción es responsable de un consumo desmedido de los recursos naturales en la ejecución, mantenimiento y operación de las edificaciones. Por ende, surgieron diversas definiciones de la edificación sostenible, una de ellas es la que menciona el Programa de las

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como el uso y/ o promoción de materiales respetuosos con el medio ambiente, eficiencia energética en edificios, y manejo de la construcción y desechos de la demolición.

Asimismo, el comité de Organización Internacional para la Normalización (ISO) lo define como aquella edificación que puede mantener moderadamente o mejorar la calidad de vida y armonizar con el clima, la tradición, la cultura, y el ambiente en la región, al tiempo que conserva la energía y recursos, recicla materiales y reduce las sustancias peligrosas dentro de la capacidad de los ecosistemas locales y globales, a lo largo del ciclo de vida del edificio. En conclusión, la edificación sostenible es el consumo racional de los materiales, control de los desperdicios en la construcción, consumo eficiente de agua y energía en la ejecución y vida útil de la edificación, para reducir la contaminación y generar un impacto ambiental positivo en el medio ambiente.

1.3.4 Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias

En referencia al desarrollo sostenible, inevitablemente se está abordando un tema de gran amplitud ya que de la forma como es considerado se establece que está dirigido a responder a una gran diversidad de componentes que interactúan entre sí que según la teoría de los sistemas complejos analizado por (4), dichos sistemas consideran muchos componentes y a su vez muchas relaciones, de allí, que su estudio y su éxito no sea una tarea fácil. Por otra parte, si se observa al concepto con una visión menos simplista en la medida que solo considera la interacción de componentes y la multiplicidad de estos, el desarrollo sostenible, tiene una connotación política, social, económica y ecológica que establece la interacción de los mismos de manera tal que dicha interacción se dé de manera equilibrada. No obstante,

en términos prácticos dicho funcionamiento se ha desarrollado con ciertas debilidades que no han permitido su aplicación en toda su extensión.

1.3.5 Acerca de EDGE

EDGE (del inglés "Excellence in Design for Greater Efficiencies" o, en español, Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias) es una plataforma para edificaciones verdes que incluye un estándar para edificios verdes, una aplicación de software y un programa de certificación para más de 140 países. La plataforma está dirigida a cualquier persona que tenga interés en diseñar un edificio verde, ya sea arquitecto, ingeniero, constructor o propietario de edificios. EDGE permite y facilita el descubrimiento de soluciones técnicas en la primera fase del diseño para reducir los costos de funcionamiento y el impacto ambiental. Por ello, es posible servirse de la información proporcionada por el usuario y de la selección de estrategias verdes, EDGE muestra previsiones de ahorro operacional y de reducción de emisiones de carbono. Este panorama general del desempeño contribuye a formular una justificación convincente para la construcción verde.

1.3.6 Certificación Edge en el Perú

En Perú existen actualmente al menos 200 edificaciones sostenibles. Estos proyectos son centros comerciales, empresariales, oficinas, hoteles e incluso viviendas de interés social. Todos buscan como fin lograr la eficiencia y el uso sostenible de la energía y el agua, además del manejo eficiente de los desechos sólidos. Perú se encuentra vulnerable ante el cambio climático debido a que es propenso a los desastres naturales y a las sequías. Fenómenos que afectan enormemente a las zonas rurales habitadas por los pobres. El 79 por ciento de la población, por su parte, hacen vida en las ciudades urbanas. Sin embargo, se espera que la

cifra ascienda hasta el 86 por ciento para el 2050. La Certificación EDGE le da al Perú una oportunidad de construir edificios verdes y que el país pueda crecer de forma sostenible. De esta forma, a los sectores que tienen ingresos bajos también se les permite tener acceso a una propiedad.

1.3.7 Certificado Edge

En consideración a la agudización de la problemática del cambio climático de los últimos años, el sector constructor del país y específicamente en la ciudad de Cartagena, se han concientizado de sus aportes en la reproducción de conocimiento al sistema de certificación EDGE , para edificar de manera sostenible eligiendo innovación y alcanzando metas concretas en reducciones porcentuales en servicios públicos como agua, energía eléctrica y energía acumulada en los materiales utilizados en las obras de construcción; potencializando así la responsabilidad ambiental como valor agregado para propietarios de vivienda, beneficiándose con ahorro en servicios; También es un instrumento significativo en el proceso de ventas ágiles y retorno de la inversión para el constructor, lo que genera beneficios en el acceso a tasas diferenciales en la financiación, descuentos en seguros, beneficios tributarios, entre otros. (Paola A. Rojas-Cañas)

La certificación EDGE a Colombia llegó hace cinco años y desde entonces se ha observado un aumento en el interés del sector por masificar las prácticas en materia de sostenibilidad, generando impactos positivos, permitiendo mejorar la calidad de vida de la sociedad, contribuyendo con acciones concretas desde la vivienda mitigando la adaptación al cambio climático. Por otro lado, Ommid Saberi, líder Técnico de IFC afirma que, “cuando se trata de edificios verdes, Colombia ocupa una posición de liderazgo en Latinoamérica. En los últimos cinco años, la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol) ha sido el socio local de la certificación EDGE en el país. Desde ese rol, junto a su fortaleza institucional en

el sector de la construcción, su compromiso con la sostenibilidad y el trabajo conjunto con diferentes sectores, el gremio ha encaminado a Colombia en una transformación del mercado de los edificios verdes sin precedentes”.

1.3.8 La sostenibilidad como vía para la optimización económica

La arquitectura verde, ecológica o sostenible representa un ahorro significativo cuando hacemos una correcta administración de los materiales, especialmente si son alternativas que en un principio pueden representar una considerable inversión pero que al mediano plazo se recupera y genera ganancia con creces. Un ejemplo puede ser el uso de la energía solar, la geotermia, las terrazas verdes o los reciclados que propician una mejor calidad de vida a la obra y a sus habitantes. La tarea no es sencilla, pero si desde nuestras organizaciones favorecemos estos cambios, centramos al ser humano, su entorno y sus espacios como entidades que deben respetarse y mejorar sus condiciones de desarrollo, estaremos construyendo un mejor porvenir por y para todos.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿Cuál es impacto económico - ambiental que generaríamos al obtener el certificado EDGE en una edificación en el sector A de Lima?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál sería la inversión inicial para obtener el certificado Edge?
- ¿Cómo mejorarían los parámetros medio-ambientales en un proyecto inmobiliario con certificación?
- ¿Cuál sería las ventajas de una edificación sostenible frente a una edificación convencional?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Identificar el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en el sector A de Lima.

1.5.2 Objetivos específicos

Los Objetivos específicos de este trabajo son:

- Conocer la inversión inicial para obtener el certificado EDGE
- Determinar los parámetros medios ambientales en un proyecto inmobiliario con certificación.
- Determinar las ventajas de una edificación sostenible frente a una edificación convencional.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Se identificará el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en el sector A de Lima.

1.6.2 Hipótesis específicas

- Se conocerá la inversión inicial de la edificación para obtener el certificado EDGE
- Se determinará uno o más parámetros medio-ambientales que mejorarían en un proyecto inmobiliario con certificación EDGE en el sector A de Lima.
- Existe más de una ventaja en la edificación sostenible frente a una convencional.

1.7 Justificación

El calentamiento global es cada vez mayor y la construcción es uno de los principales responsables de contaminación. Por ese motivo se construyen edificios con certificación ahorrando así menos energía y agua, mejorando la calidad de vida de los propietarios, dentro del entorno cercano, son pocos los proyectos que se construyen bajo los parámetros de una certificación EDGE. En la presente investigación existe algún proyecto certificado con EDGE dependiendo de las ordenanzas municipales y tomando en cuenta también el impacto del Covid-19. (ROMERO; 2020). El presente trabajo es de suma importancia porque nos permite conocer y aprender los impactos económicos – ambientales de una edificación sostenible, conociendo las normativas y los requerimientos para obtener una certificación. El gobierno, las municipalidades y las empresas inmobiliarias están trabajando juntos y están asegurando un futuro sostenible para el Perú.

En economías consolidadas, está demostrado que los edificios ecológicos certificados no solo permiten las aumentar las ganancias sino también atraer y retener a los clientes. En los últimos años han ocurrido algunas aproximaciones orientadas a una conceptualización integral del ambiente y el desarrollo en el país. Las primeras reflexiones han girado en torno a la idea del eco-desarrollo. El argumento integrador resultó fundamental para comprender que el eco-desarrollo no es sólo el mejor control o manejo del ambiente o los recursos, sino que implica la "búsqueda de una integración simbiótica y armónica del hombre con la naturaleza en base a una cultura, una ciencia y una tecnología, adecuadas y adaptadas a nuestros sistemas ecológicos. Aunque actualmente solo un pequeño porcentaje de edificios está certificado en los mercados emergentes, es allí donde la certificación puede tener el mayor impacto, tanto a nivel económico como ambiental.

Recientemente, los edificios ecológicos comenzaron a imponerse en ubicaciones sorprendentes e inesperadas, lo que indica que lo mejor está por venir, la tendencia puede atribuirse a un mayor conocimiento del valor de la certificación, al instinto competitivo de desplazar del mercado a los colegas que siguen construyendo de manera convencional y a una respuesta genuina de causar el menor daño posible a un ambiente cada vez más amenazado. Los edificios más eficientes generan mayores ganancias y disminuyen los costos operativos, al tiempo que ofrecen una mejor garantía, debido a sus precios de reventa más elevados, y un valor patrimonial superior para inversionistas y financiadores. En este sentido la presente investigación tiene un buen sustento para que los constructores y clientes se animen en base de resultados obtenidos por desarrollar un proyecto sostenible.

La adopción de la construcción ecológica permite que las instituciones financieras amplíen su base de clientes y su oferta de productos, desarrollen carteras de mayor valor y menor riesgo y obtengan acceso a nuevas fuentes de financiamiento mediante bonos verdes, titulaciones verdes y líneas de crédito para la construcción ecológica, lo que reduce potencialmente el costo de inversión, como cliente y/o comprador de una de estas viviendas, y para aquella persona que no está muy familiarizada con el proceso de ejecución de una vivienda multifamiliar, una certificación Edge se evidencia como un plus para la edificación puesto que demuestra ser una construcción sostenible, que va en pro de los 'proyectos verdes', que cuidan el medio ambiente y todo lo referido a la protección del planeta. Así mismo, es visto como una ganancia, ya que es ofrecido como un producto con mayores beneficios; denotan una gran disminución en lo que respecta a gastos en electricidad y consumo de agua y a su vez, un aumento del valor de la propiedad.

En una empresa inmobiliaria, los beneficios se ven reflejados en las ganancias por el aumento del valor de la edificación, así como por el posicionamiento de la imagen de la

empresa, dando una señal positiva a los grupos de interés. Por otro lado, está el tedioso proceso de ejecución y revisión de todos los requisitos de dicha certificación, donde la obra se ve obligada a realizar gastos adicionales en materiales que permitan lograr el objetivo de ahorro, así como pasar constantes auditorias para la correcta filtración de documentación. Todo lo mencionado se refleja en el aumento de ventas de los inmuebles.

CAPÍTULO II. IMETODOLOGÍA

2.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo **cuantitativa** vamos a evaluar el impacto de la certificación EDGE. Es de diseño **no experimental** porque describe los beneficios para un proyecto inmobiliario sostenible en el sector A de Lima nos basamos en el análisis y la observación en documentos de investigaciones relacionado al tema para la administración del proyecto

2.2 Diseño de Investigación

La investigación nos dará un alcance de forma correlacional porque buscará la relación de los beneficios económicos-ambientales al desarrollar un edificio con la certificación EDGE. El diseño que se plantea es no experimental, ya que se plantean variables de una construcción de edificaciones multifamiliares identificando los beneficios económicos- ambientales que esto impactara.

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

En la presente investigación la población fue de 25 ingenieros civiles que trabajan en 15 edificaciones sostenibles multifamiliares, proyectos que fueron ejecutados y aprobados con la certificación EDGE, proyectos que son ejecutados en los últimos años viendo las licencias de conformidad emitidas por las entidades encargadas.

2.3.2 Muestra

La muestra únicamente correspondió a 25 ingenieros civilistas que trabajan en 15 proyectos inmobiliarios en el sector A de Lima que son certificados con Edge, considerando el Proyecto Arquitectónico para la construcción de un Edificio Residencial Multifamiliar.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la presente investigación consistió en la recopilación de documentos de diversos artículos institucionales y proyectos que contengan información acerca de la certificación EDGE. En el periodo propuesto se realizó un análisis documentario obteniendo información por medio de un gabinete de fuentes de revista, páginas web, entre otros, con el objetivo de identificar tesis académicas acerca de la certificación EDGE y cuáles eran sus impactos económicos – ambientales. La cual dichos documentos brinden información confiable y específica para nuestros objetivos propuestos.

En conclusión, la técnica para obtener los datos fue la encuesta, puesto que según el Magíster en investigación científica (Fatmir-Pérez, 2020) señala que es la mejor forma de conocer de forma explorativa y comparativa las variables y cada una de las dimensiones con valores determinados que permitan ser medibles y verificados. El instrumento utilizado fue la encuesta calificada que nos permitirá analizar cada uno de los ítems los cuales son causales de la investigación.

El cuestionario que se expuso a los muestrantes está compuesto por 13 preguntas de las cuales las 7 primeras corresponde a la variable certificación EDGE y 6 son de los variables beneficios económicos y ambientales, en las cuales se puede calificar en una escala del 1 a 4 el nivel de concordancia, dicho cuestionar lleva el nombre de “Certificación EDGE y sus impactos económico-ambientales”, el cual fue diseñado por Fatmir-Pérez (2019) y adaptado por el autor,

2.5 Procedimiento de recolección de datos

El motivo de mi objetivo es identificar el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en una edificación en el sector A de lima. La cual vamos evidenciando mediante artículos y revistas sobre los aspectos favorables que nos brindan en el diseño de la vivienda, y finalmente un análisis de un costo de inversión al iniciar el proyecto. La recopilación de datos fue basada en los proyectos ya certificados con EDGE, luego realizamos una comparación de una construcción convencional y otro con certificación; además se efectuó una encuesta a la población (ingenieros) para identificar que tanto conocen acerca de la certificación EDGE y sus impactos económicos- ambientales y ver el interés que tiene al realizar una construcción sostenible y ecológica.

En la búsqueda de una correcta recolección de datos se consiguió analizar un número determinado de edificaciones con fecha de construcción entre los años 2021 y 2022, con la finalidad de conocer los niveles de ahorro de los mismos a través de la aplicación del cuestionario que fue presentado a los ingenieros especialistas.

2.6 Análisis de datos

Los datos obtenidos en los cuestionarios han sido tabulados usando el programa informático Microsoft Word para permitir conocer el número de respuesta de cada uno de los participantes del estudio, luego el autor procedió a obtener las varianzas o sumas por objetivo y preguntas. Posteriormente, el autor considero conveniente la aplicación de fórmulas de análisis descriptivo para conocer los niveles de satisfacción o acuerdo en cada uno de las respuestas, así a través de ellas obtener una respuesta a las inquietudes planteadas.

2.7 Aspectos éticos

El autor durante la presente investigación ha respetado los lineamientos de presentación del trabajo de tesis expuestos por la Universidad Privada del Norte a través de su manual oficial, y el adecuado uso y citación de autores a través de la aplicación de la normativa APA 7. Por lo expuesto, el presente trabajo respeta la autoría de cada uno de los investigadores y/o teóricos plasmados en el presente informe.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Impacto económico:

El autor identificó el impacto económico ambiental de una edificación con certificación Edge, donde los resultados son los siguientes. El inmueble que se estudió, está compuesto por una edificación de uso residencial de 11 pisos más azotea (incluyendo el piso extra retirado como incentivo de la 539/MM) destinada 24 departamentos de 1, 2 y 3 dormitorios; así mismo, 3 sótanos, destinados a estacionamientos vehiculares y Bicicletas (40 estacionamientos simples, 6 estacionamientos dobles y 41 estacionamientos de bicicletas). Asimismo, el proyecto se acoge a la ordenanza N° 539/MM de manera voluntaria y a sus incentivos, eligiendo el incentivo CEPRES B. De esta forma el proyecto cumplirá con los requisitos mínimos expuestos en el cuadro N°1 del art.5° que modifica al art. 6 de la Ord. 510/MM. El acreedor a un 15% del área techada del total de la edificación, ser acreedor a un incremento en área techada por uso público, a la reducción de área mínima por unidad de vivienda y reducción en 15% del número mínimo de estacionamientos según zonificación reemplazándolo por bicicletas y sin autos de visita.

Figura 1.
Beneficios del Cepres-Tipo B.

BENEFICIO	DESCRIPCIÓN
Incremento de área techada por construcción sostenible	15% del área techada total de la edificación sostenible
Incremento de área techada por uso público (1)	Como mínimo el equivalente al área de los retiros frontales de 3 y 5 ml, según el tipo de vía (2)
Reducción de área mínima por unidad de vivienda	15% del área mínima normativa

Fuente: (Ordenanza N° 510/mm, 2019)

En el proceso de certificación existen diferentes requisitos y parámetros:

Figura 2.
Requisitos y Parámetros.

AREA TECHADA MÁXIMA NORMATIVA (P1 A P8)	INCREMENTO DE AREA TECHADA POR CONSTRUCCION SOSTENIBLE (SEGUN ORD N°539MM CUADRO N°1) 15%		ÁREA EN PROYECTO ADICIONAL
3,075.65m ²	Incremento 3,075.65 (15%) = 461.35	M2	378.19 M2
RETIRO NORMATIVO	INCREMENTO DE AREA TECHADA POR USO PUBLICO (SEGUN ORD N°539MM CUADRO N°1)		ÁREA EN PROYECTO
3.00m	3.00*20.00=60.00	M2	No utilizada

Fuente: edificio Stella.

La suma total de incremento por área techada por construcción sostenible y retiro por uso público es de **521.35m²**. Sin embargo, en el proyecto solo se está utilizando **378.19 M²**.

$$\text{ATECHADA X USO PÚBLICO} = 3.00 \times 20.00 = 60.00 \text{ m}^2$$

El proyecto no utiliza esta área por tanto en el certificado de promoción de edificaciones sostenibles. En el certificado de promoción de edificaciones sostenibles se registrará 143.16m², quedando un excedente de 143.16m² (521.35-378.19=143.16m²) el cual será registrado en el certificado de promoción de edificaciones sostenibles. En conclusión, en el certificado de promoción de edificaciones sostenibles se registrará 143.16m². Según el cálculo de área mínima por unidad de vivienda aplicando los porcentajes indicados en la Ord N° 539/MM cuadro N°1 del art.5° que modifica al art. 6 de la Ord. 510/MM. y a sus incentivos, eligiendo el incentivo CEPRES B.

Figura 3.
Análisis incentivo CEPRES B.

	AREA MINIMA POR DEPARTAMENTO (SEGUN PARAMETROS URBANISTICOS)	REDUCCION DE AREA MINIMA POR UNIDAD DE VIVIENDA (SEGUN ORD N°510MM CUADRO N°1) 15%		AREA MINIMA POR DEPARTAMENTO (SEGUN PROYECTO)
3 DOR	130 M2	REDUCCION DEL 15% =19.5 M2	110.50 M2	133.74-178.88M2
2 DOR	110 M2	REDUCCION DEL 15% =16.5 M2	93.50 M2	94.09 M2
1 DOR	80 M2	REDUCCION DEL 15% =12 M2	68.00 M2	82.55 M2

Fuente: Edificio Stella.

Con un área techada total de **5,496.18m²**, la distribución de área de los distintos niveles se expone a continuación:

Figura 4.
Análisis distributivo

CTO. BOMBAS	139.62 m ²
SOTANO 3	588.94m ²
SOTANO 2	587.23m ²
SOTANO 1	582.52 m ²
1° PISO	389.58 m ²
2° PISO	384.49 m ²
3° PISO	384.49 m ²
4° PISO	384.49 m ²
5° PISO	384.49 m ²
6° PISO	384.49 m ²
7° PISO	384.49 m ²
8° PISO	379.13m ²
9° PISO	378.19m ²
AZOTEA	142.91m ²
TOTAL	5,495.06m²

Fuente: Edificio Stella

Impacto económico con certificación Edge

- Establece liderazgo en la industria de la construcción y mercado inmobiliario.
- Válida logros mediante un proceso de revisión externo e imparcial.
- Contribuye con la creciente base de conocimientos de edificación ecológica.
- Mayor precio de venta.
- Estilo de vida más confortable.

- Protege al planeta.
- Envía una señal positiva a los grupos de interés.
- Genera rentabilidad que permite la expansión.
- Aumenta el valor de la propiedad.
- Asegura el control de costos y la consistencia entre propiedades.
- Complementa eficiencias en construcción y mano de obra.
- Contribuye a forjar una marca corporativa consistente con la sostenibilidad.

3.2 Impacto Ambiental en una edificación con certificación Edge

La certificación Edge compromete a la utilización de materiales de construcción sostenible y edificios más eficientes, permite incorporar opciones de ahorro de energía y agua en los edificios y de bajo impacto ambiental, ello implica seleccionar materiales reciclados o de origen local, reduciendo así la huella ambiental asociada con la construcción. La construcción convencional está compuesta por: contaminación atmosférica 23%, contaminación de agua potable 40% y residuos en los vertederos 50%. La arquitectura sostenible busca reducir estas emisiones y el impacto ambiental de los edificios mediante el uso de materiales de bajo impacto, la eficiencia energética y la conservación de los entornos naturales y urbanos existentes. El proyecto cumple con todos los criterios solicitados por la ordenanza 539/MM.

Eficiencia energética y confort térmico:

- Se instala un cerámico blanco de 45x45cm que cumple con una reflectancia mayor al 70% se adjunta ficha técnica
- Sistema de aire acondicionado no está contemplado como parte de la implementación de la inmobiliaria

Reducción del consumo de electricidad:

- El edificio cuenta al 100% con equipos de tecnología led.
- Se cuenta con sistema de sensores de presencia en el 100% de los niveles de estacionamiento y en todos los corredores comunes de vivienda y oficinas correspondientes a más del 50% mínimo requerido.
- Se cuenta con 8 paneles solares en el techo los cuales garantizan la iluminación por energía solar al 50% mínimo requerido de áreas comunes sin considerar niveles de estacionamiento.
- Se cuenta con gas GLP y se han considerado habilitar puntos en cocina, hornos, terma y secadora de todos los departamentos.
- Se ha considerado puntos de agua fría y caliente para cada departamento.

Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domesticas tratadas:

- Se ha considerado equipos sanitarios y griferías con tecnología de ahorro de agua, se adjunta fichas.
- Se ha considerado en la especialidad de sanitaria las instalaciones necesarias para que el 50% de los tanques de inodoros y 100% las áreas verdes puedan emplear el agua tratada producto de las aguas residuales domesticas de lavatorios, lavaderos y duchas.
- Se ha considerado un cuarto de bombas y tres cisternas para conformar la planta de tratamiento de agua grises (aguas residuales domesticas de lavatorios, lavaderos y duchas), se presenta el expediente de la planta de tratamiento como parte del expediente sanitario, en el se acredita que la planta de tratamiento puede abastecer el 50% de los tanques de inodoros y 100% áreas verdes de toda la edificación.

- Se está considerando sistema de riego tecnificado por goteo, ver expediente paisajista
- En todas las áreas verdes se han contemplado plantas de poco consumo hídrico, ver expediente paisajista.

Y se cumplen con todos los criterios de certificación Edge.

Techos verdes

El proyecto cuenta con techos verdes en el piso 1 y en la azotea. Los cuales cumplen con la ordenanza N° 539/MM que modifica la ordenanza 510/MM en la que se garantiza el 100% de impermeabilidad, drenaje fluido, fácil mantenimiento, poco peso y consideraciones apropiadas para el desarrollo de diferentes especies vegetales.

Figura 5.

Resumen techos verdes.

Base, estructura	Soporte debidamente calculado, la losa debe tener acabado rustico, sin rebabas y homogéneo, para la aplicación de la siguiente capa. La inclinación mínima será del 1.5% hacia los sumideros. Sumideros colocar cada 60m2
Emulsión selladora	Compuesto por asfalto líquido, se colocará sobre losa
Geomembrana 1	Primera capa de manto que será sellada a termofusión, espesor de manto de 3mm, lo que permite el inicio de la impermeabilización del sistema.
Geomembrana 2	La segunda capa anti raíz de manto será sellada a termofusión lo que permite la impermeabilización total del sistema
Capa drenante	Capa de polietileno que permite que el agua escurra fácilmente hacia los sumideros, se sobrepone a la geomembrana
Fieltro drenante	Funciona como filtro para evitar el paso de sustrato y de gruesos hacia las capas inferiores

Fuente: elaboración propia.

El terreno en la ubicación de referencia tiene una superficie total de 600.00 m² con las siguientes medidas perimétricas: frontalmente con la Calle Alfredo Salazar, se tiene un frente de 20.00ml en una recta continua, por el lado izquierdo del terreno tiene una recta continua de 30.00 ml que limita con propiedad de terceros, por el lado derecho del terreno tiene una recta continua de 30.00 ml que limita con propiedad de terceros, y finalmente por el lado posterior del terreno tiene una recta continua de 20.00 ml que limita con propiedad de terceros.

El costo inicial de un edificio con Certificación Edge es de 0.029 m2. En el proceso de certificación existen diferentes requisitos y parámetros durante la ejecución de un edificio, por lo cual necesitamos el servicio de un asesor ya que trabaja mediante las siguientes etapas:

Tabla 1.
Certificación EDGE.

CERTIFICACION EDGE		
Descripción	Unidad	Costo (S/)
Firma de contrato e inicio de etapa asignación de asesoría	Glb	S/ 3,050.00
Inicio de etapa de diagnóstico/autoevaluación	Glb	S/ 2,650.00
Fin de etapa de diagnóstico/autoevaluación	Glb	S/ 2,650.00
Inicio de etapa sustento de diseño	Glb	S/ 2,650.00
Fin de etapa sustento de diseño	Glb	S/ 2,650.00
Inicio de etapa sustento de construcción	Glb	S/ 3,000.00
Fin de etapa sustento de construcción	Glb	S/ 3,000.00
		S/ 19,650.00

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta económica para la Auditoría de Diseño y la Auditoria del Sitio es de S/. 19,650.0 (siete mil y quinientos con 00/100 nuevos soles) los cuales se consideran netos, es decir no incluyen los impuestos de ley correspondiente a la emisión de un RHE como profesional independiente:

- Estos costos incluyen el acompañamiento en la revisión de diseño y construcción, en caso de que sean necesarias revisiones adicionales por observaciones registradas como no resueltas
- No se incluyen los gastos de seguros por riesgos de trabajo por recorrido de obra que puedan ser solicitados a la auditoría de sitio.
- Los pagos deben realizarse en un plazo no mayor a los 5 días útiles de sucedido el hito descrito y de presentado.
- La finalización de la Asesoría toma como referencia al hito de informe o comunicación de finalización de revisión por parte de la entidad revisora a través del Auditor, sin estar condicionado por sus resultados.
- El equipo del proyecto o los expertos en EDGE deben demostrar que las especificaciones para las medidas individuales cumplen el requisito de rendimiento mínimo exigido para el caso mejorado, para lo cual deberán proporcionar la siguiente información:
 - Una breve explicación del sistema correspondiente o producto indicado/instalado;
 - Los cálculos que se han utilizado para evaluar y demostrar este cumplimiento;
 - Fichas técnicas del fabricante en las que se indique claramente la información necesaria para demostrar el cumplimiento;
 - Pruebas de la instalación del sistema o producto especificado

Del mismo modo según el segundo objetivo vamos a determinar los parámetros medio ambientales usando un proyecto arquitectónico para la construcción de un Edificio Residencial Multifamiliar.

El proyecto cumple con todos los parámetros solicitados por la ordenanza 539/MM

Figura 6.
Reducción del consumo de electricidad.

		UNIDADES	ENERGÍA	
N°	NIVEL	NOMENCLATURA EDGE POR DEPARTAMENTO	ENERGÍA	MEDIDAS
1	1°	FLAT 101	37%	HME01 Reducción de la proporción de vidrio en la fachada exterior -wvr de 31.49% entre todas las fachadas, a continuación detalle por orientación: - Norte: 15.32% - Sur: 15.98% - Este: 20.37% - Oeste: 37.87% HME02 pintura/cerámico reflectante para techo - sr de 0.77 - Grass al 44% con sr de 0.70 - Porcelanato Graiman concept al 18% con sr de 0.76 - Porcelanato Ciprés al 37% con sr de 0.86 - No se consideró en evaluación el DECK de CPVC con debido a que representa menos del 10%. HME04 Dispositivos de sombreado externos: Factor de sombreado promedio anual (AASF) de 0.11 - 30% de todas las ventanas en fachada norte se protege con voladizo por ser ventanas retraídas - 0% de todas las ventanas en fachada sur se protege con voladizo por ser ventanas retraídas - 65% de todas las ventanas en fachada oeste se protege con voladizo por ser ventanas retraídas - 58% de todas las ventanas en fachada este se protege con voladizo por ser ventanas retraídas HME16 Bombillas ahorradoras de energía - espacios internos - Incluye sala, comedor, balcones, terrazas, cocina, lavandería, baños de visita, hall de distribución, dormitorio principal, dormitorio secundario, baño principal, baño secundario - Unid. led HME17 Bombillas ahorradoras de energía - áreas comunes y espacios exteriores - incluye ingreso al edificio, lobby, baño de lobby, estacionamiento, depósitos, cuarto de acopio, grupo electrógeno, cuarto de tablero, escalera de emergencia, zona de parrillas, piscina, sum, bar, hall de distribución, gimnasio, otros (estacas led) - Unid. led
2	1°	FLAT 102	38%	
3	2°	FLAT 201	38%	
4	2°	FLAT 202	27%	
5	2°	FLAT 203	38%	
6	3°	FLAT 301	37%	
7	3°	FLAT 302	38%	
8	3°	FLAT 303	38%	
9	4°	FLAT 401	37%	
10	4°	FLAT 402	38%	
11	4°	FLAT 403	38%	
12	5°	FLAT 501	27%	
13	5°	FLAT 502	38%	
14	5°	FLAT 503	37%	
15	6°	FLAT 601	38%	
16	6°	FLAT 602	38%	
17	6°	FLAT 603	37%	
18	7°	FLAT 701	38%	
19	7°	FLAT 702	38%	
20	7°	FLAT 703	27%	
21	8°	FLAT 801	38%	
22	8°	FLAT 802	37%	
23	9°	DUPLEX 901	38%	
24	9°	DUPLEX 902	38%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.

Reducción del consumo de agua.

Nº	NIVEL	NOMENCLATURA EDGE POR DEPARTAMENTO	AGUA	MEDIDAS
1	1°	FLAT 101	55%	<p>HMW01 Cabezales de ducha de bajo flujo - 1.80 lts. /min - 85 unid: Franz viegener 0120-21 brazo y salida de ducha cuadrada</p> <p>HMW02 Griferías de bajo flujo para cocina - 5.00 lts. /min - 40 unid: Franz viegener 0411.04/b8 monoc. Cocina abelia</p> <p>HMW03 Griferías de bajo flujo en baños - 1.30 lts. /min - 85 unid: Franz viegener 0181/b8.0 monoc. De ducha abelia - 40 unid: Franz viegener 0181.02/b8.0 monoc. Alto de lavatorio abelia</p> <p>HMW04 Descarga doble para inodoros en todos los baños - 3.5 lts. En la primera descarga y 4.80 lts. En la segunda descarga - 125 unid: Franz viegener trani e192</p>
2	1°	FLAT 102	55%	
3	2°	FLAT 201	55%	
4	2°	FLAT 202	55%	
5	2°	FLAT 203	55%	
6	3°	FLAT 301	56%	
7	3°	FLAT 302	55%	
8	3°	FLAT 303	55%	
9	4°	FLAT 401	56%	
10	4°	FLAT 402	55%	
11	4°	FLAT 403	55%	
12	5°	FLAT 501	55%	
13	5°	FLAT 502	55%	
14	5°	FLAT 503	56%	
15	6°	FLAT 601	55%	
16	6°	FLAT 602	55%	
17	6°	FLAT 603	56%	
18	7°	FLAT 701	55%	
19	7°	FLAT 702	55%	
20	7°	FLAT 703	55%	
21	8°	FLAT 801	55%	
22	8°	FLAT 802	56%	
23	9°	DUPLEX 901	55%	
24	9°	DUPLEX 902	55%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.
Reducción del consumo de Materiales

N°	NIVEL	NOMENCLATURA EDGE POR DEPARTAMENTO	MATERIAL	MEDIDAS
1	1°	FLAT 101	56%	HMM01 Losas de piso y entrepiso - Losa aligerada de concreto, e=200mm predominante - Refuerzo de acero 6.19 kg/m2
2	1°	FLAT 102	56%	
3	2°	FLAT 201	56%	
4	2°	FLAT 202	55%	HMM02 Losa de techo - 82% losa aligerada de concreto, e=170mm predominante refuerzo de acero 4.89 kg/m2 - 18% losa reforzada de concreto en obra, e=250mm predominante refuerzo de acero 15.20 kg/m2
5	2°	FLAT 203	56%	
6	3°	FLAT 301	56%	
7	3°	FLAT 302	56%	
8	3°	FLAT 303	56%	
9	4°	FLAT 401	56%	
10	4°	FLAT 402	56%	HMM03 Paredes externas - 71% pared reforzada en obra, e=150mm predominante - 29% ladrillos huecos (con orificios) con acabado externo e interno, e=100mm predominante
11	4°	FLAT 403	56%	
12	5°	FLAT 501	55%	
13	5°	FLAT 502	56%	HMM04 Paredes internas - 83% bloques de concreto hueco de peso mediano, e=100mm predominante - 17% pared reforzada en obra, e=300mm predominante
14	5°	FLAT 503	56%	
15	6°	FLAT 601	56%	
16	6°	FLAT 602	56%	
17	6°	FLAT 603	56%	
18	7°	FLAT 701	56%	HMM05 Acabados de piso - 30% baldosa cerámica (incluye cerámicos y porcelanatos) - 70% piso de madera laminada (incluye laminado, estructurado)
19	7°	FLAT 702	56%	
20	7°	FLAT 703	55%	
21	8°	FLAT 801	56%	
22	8°	FLAT 802	56%	
23	9°	DUPLEX 901	56%	HMM06 Marcos de ventana de aluminio al 100%
24	9°	DUPLEX 902	56%	

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo en base a nuestro tercer objetivo vamos analizar la diferencia entre una edificación convencional y una edificación con certificado EDGE en el uso de los recursos que se requiere de un Edificio Residencial Multifamiliar.

La diferencia se incrementa considerablemente en la edificación convencional, se puede concluir que la vivienda sostenible es más viable y presenta menor impacto al ambiente, además de ofrecer menor aporte térmico al aire ambiente interior de las viviendas

El proyecto Stella, se desarrolla con recursos propios y financiados por empresas financieras.

Figura 9.
Costo del edificio Stella

N.º	Ítem	Total
1	Venta Total	S/. 28.518.708
2	Costo Terreno	S/. 7.318.313
3	Costos Inmobiliarios	
	Gastos Inmobiliarios	S/. 798.500
	Gastos Financieros	S/. 765.199
	Gastos de Proyecto	S/. 309.745
	Gastos de Publicidad y MKT	S/. 379.800
	Gastos de Venta	S/. 187.000
	TOTAL, INDIRECTOS	S/. 2.440.244
4	Costos de Obra	
	TOTAL, COSTO DIRECTO DE OBRA	S/. 9.427.357
	GG de Obra	S/. 576.260
	TOTAL, COSTO DE OBRA	S/. 10.003.617

Fuente: Edificio Stella

La empresa Ingenieros obtiene la certificación Edge, donde genera un valor agregado en comparación a los edificios convencionales y se convierte en una edificación sostenible.

figura 10.
Ventas de edificio Stella

VENTAS	SIN IGV	IGV	PRECIO DE LISTA
DPTO. 101	\$ 217.560	9%	\$ 237.140
DPTO. 102	\$ 362.853	9%	\$ 395.510
DPTO. 201	\$ 353.211	9%	\$ 385.000
DPTO. 202	\$ 327.092	9%	\$ 356.530
DPTO. 203	\$ 205.560	9%	\$ 224.060
DPTO. 301	\$ 344.440	9%	\$ 375.440
DPTO. 302	\$ 327.092	9%	\$ 356.530
DPTO. 303	\$ 205.560	9%	\$ 224.060
DPTO. 401	\$ 353.211	9%	\$ 385.000
DPTO. 402	\$ 327.092	9%	\$ 356.530
DPTO. 403	\$ 205.560	9%	\$ 224.060
DPTO. 501	\$ 353.211	9%	\$ 385.000
DPTO. 502	\$ 327.092	9%	\$ 356.530
DPTO. 503	\$ 205.560	9%	\$ 224.060
DPTO. 601	\$ 353.211	9%	\$ 385.000
DPTO. 602	\$ 327.092	9%	\$ 356.530
DPTO. 603	\$ 169.944	9%	\$ 185.240
DPTO. 701	\$ 353.211	9%	\$ 385.000
DPTO. 702	\$ 327.092	9%	\$ 356.530
DPTO. 703	\$ 205.560	9%	\$ 224.060
DPTO. 801	\$ 415.550	9%	\$ 452.950
DPTO. 802	\$ 421.578	9%	\$ 459.520
DPTO. 901	\$ 544.486	9%	\$ 593.490
DPTO. 902	\$ 558.000	9%	\$ 608.220
Estacionamientos	\$ -	9%	
TOTAL, VENTAS	\$ 7.790.816		\$ 8.491.990

Fuente: Binda ingenieros (2022)

Figura 11.
Presupuesto inicial

MONTO PRESUPUESTADO			
CONCEPTO	SIN IGV	IGV	CON IGV
Costo del Terreno	S/. 7.316.272.16		S/. 7.316.272.16
Costo del Terreno	S/. 7.029.000.00		S/. 7.029.000.00
Pago de Alcabala	S/. 210.870.00		S/. 210.870.00
Comisión por compra del terreno	S/. 76.402.16		S/. 76.402.16
Costos Inmobiliarios	S/. 1.501.331.58		S/. 1.589.699.38
Licencias	S/. 95.200.00		S/. 95.200.00
Predial, serpar y arbitrios	S/. 85.000.00		S/. 85.000.00
Notariales y registrales	S/. 86.440.68	18%	S/. 102.000.00
Pólizas: CAR, Multirriesgo y SCTR	S/. 57.627.12	18%	S/. 68.000.00
Gastos Financieros	S/. 765.199.38		S/. 765.199.38
Gastos Bancarios y de Supervisión	S/. 86.440.68	18%	S/. 102.000.00
Servicios públicos	S/. 144.067.80	18%	S/. 170.000.00
Multas y sanciones	S/. 15.000.00		S/. 15.000.00
Gastos de Vecinos y en la vía publica	S/. 38.135.59	18%	S/. 45.000.00
Ploteos, copias y espiralados	S/. 15.000.00	18%	S/. 17.700.00
Caja Chica de Oficina Principal	S/. 20.000.00	18%	S/. 23.600.00
Asesoramiento inmobiliario	S/. 43.220.34	18%	S/. 51.000.00
Penalizaciones y Devoluciones Clientes	S/. 10.000.00		S/. 10.000.00
Pagos de entrega de Edificio	S/. 40.000.00		S/. 40.000.00
Gastos del Proyecto	S/. 235.229.98		S/. 277.571.38
Proyecto de arquitectura	S/. 104.402.10	18%	S/. 123.194.48
Proyecto de estructura	S/. 20.344.83	18%	S/. 24.006.90
Proyecto de instalaciones eléctricas	S/. 17.288.14	18%	S/. 20.400.00
Proyecto de instalaciones sanitarias	S/. 21.610.17	18%	S/. 25.500.00
Proyecto de instalaciones de gas	S/. 5.084.75	18%	S/. 6.000.00
Proyecto de instalaciones electro mecánicas	S/. 8.500.00	18%	S/. 10.030.00
Estudios de Suelos	S/. 10.000.00	18%	S/. 11.800.00
Levantamiento Topográfico	S/. 2.000.00	18%	S/. 2.360.00
Proyecto de Diseño de Interiores	S/. 30.000.00	18%	S/. 35.400.00
Modelamiento BIM	S/. 16.000.00	18%	S/. 18.880.00
Gastos de MKT y publicidad	S/. 445.305.08		S/. 491.800.00
Webs	S/. 50.847.46	18%	S/. 60.000.00
Gastos en ferias	S/. 42.372.88	18%	S/. 50.000.00
Diseño virtual y 3d	S/. 8.474.58	18%	S/. 10.000.00
Brochure y flyers	S/. 14.406.78	18%	S/. 17.000.00
Paneles exteriores y móviles	S/. 38.135.59	18%	S/. 45.000.00
Caseta de venta y departamento piloto	S/. 60.000.00	18%	S/. 70.800.00
Implementación de caseta y piloto	S/. 21.186.44	18%	S/. 25.000.00
Comisión de agencia	S/. 10.169.49	18%	S/. 12.000.00
Comisión de Ventas	S/. 187.000.00		S/. 187.000.00
Otros gastos de MKT y publicidad	S/. 12.711.86	18%	S/. 15.000.00
Gastos Generales de Obra	S/. 893.000.00		S/. 912.260.00
Dirección Técnica	S/. 450.000.00		S/. 450.000.00
Caja Chica de Obra	S/. 90.000.00	18%	S/. 106.200.00
Planilla de Obreros	S/. 336.000.00		S/. 336.000.00
Gastos de Oficina	S/. 17.000.00	18%	S/. 20.060.00
OBRA CIVIL	S/. 8.370.777.27	18%	S/. 9.877.517.18
Total	S/. 18.761.916.08		S/. 20.465.120.09

Fuente: Binda ingenieros (2022)

Figura 12.
Presupuesto inicial con certificación Edge

MONTO PRESUPUESTADO			
CONCEPTO	SIN IGV	IGV	CON IGV
Costo del Terreno	S/. 7.316.272.16		S/. 7.316.272.16
Costo del Terreno	S/. 7.029.000.00		S/. 7.029.000.00
Pago de Alcabala	S/. 210.870.00		S/. 210.870.00
Comisión por compra del terreno	S/. 76.402.16		S/. 76.402.16
Costos Inmobiliarios	S/. 1.501.331.58		S/. 1.589.699.38
Licencias	S/. 95.200.00		S/. 95.200.00
Predial, serpar y arbitrios	S/. 85.000.00		S/. 85.000.00
Notariales y registrales	S/. 86.440.68	18%	S/. 102.000.00
Pólizas: CAR, Multirriesgo y SCTR	S/. 57.627.12	18%	S/. 68.000.00
Gastos Financieros	S/. 765.199.38		S/. 765.199.38
Gastos Bancarios y de Supervisión	S/. 86.440.68	18%	S/. 102.000.00
Servicios públicos	S/. 144.067.80	18%	S/. 170.000.00
Multas y sanciones	S/. 15.000.00		S/. 15.000.00
Gastos de Vecinos y en la via publica	S/. 38.135.59	18%	S/. 45.000.00
Ploteos, copias y espiralados	S/. 15.000.00	18%	S/. 17.700.00
Caja Chica de Oficina Principal	S/. 20.000.00	18%	S/. 23.600.00
Asesoramiento inmobiliario	S/. 43.220.34	18%	S/. 51.000.00
Penalizaciones y Devoluciones Clientes	S/. 10.000.00		S/. 10.000.00
Pagos de entrega de Edificio	S/. 40.000.00		S/. 40.000.00
Gastos del Proyecto	S/. 265.229.98		S/. 312.971.38
Proyecto de arquitectura	S/. 104.402.10	18%	S/. 123.194.48
Proyecto de estructura	S/. 20.344.83	18%	S/. 24.006.90
Proyecto de instalaciones eléctricas	S/. 17.288.14	18%	S/. 20.400.00
Proyecto de instalaciones sanitarias	S/. 21.610.17	18%	S/. 25.500.00
Proyecto de instalaciones de gas	S/. 5.084.75	18%	S/. 6.000.00
Proyecto de instalaciones electro mecánicas	S/. 8.500.00	18%	S/. 10.030.00
Estudios de Suelos	S/. 10.000.00	18%	S/. 11.800.00
Levantamiento Topográfico	S/. 2.000.00	18%	S/. 2.360.00
Proyecto de Diseño de Interiores	S/. 30.000.00	18%	S/. 35.400.00
Modelamiento BIM	S/. 16.000.00	18%	S/. 18.880.00
Asesoría y Auditoria EDGE y/o otro tipo de Certificación (Ejm. Bono Verde Mi Vivienda, etc.)	S/. 30.000.00	18%	S/. 35.400.00
Gastos de MKT y publicidad	S/. 445.305.08		S/. 491.800.00
Webs	S/. 50.847.46	18%	S/. 60.000.00
Gastos en ferias	S/. 42.372.88	18%	S/. 50.000.00
Diseño virtual y 3d	S/. 8.474.58	18%	S/. 10.000.00
Brochure y flyers	S/. 14.406.78	18%	S/. 17.000.00
Paneles exteriores y móviles	S/. 38.135.59	18%	S/. 45.000.00
Caseta de venta y departamento piloto	S/. 60.000.00	18%	S/. 70.800.00
Implementación de caseta y piloto	S/. 21.186.44	18%	S/. 25.000.00
Comisión de agencia	S/. 10.169.49	18%	S/. 12.000.00
Comisión de Ventas	S/. 187.000.00		S/. 187.000.00
Otros gastos de MKT y publicidad	S/. 12.711.86	18%	S/. 15.000.00
Gastos Generales de Obra	S/. 893.000.00		S/. 912.260.00
Dirección Técnica	S/. 450.000.00		S/. 450.000.00
Caja Chica de Obra	S/. 90.000.00	18%	S/. 106.200.00
Planilla de Obreros	S/. 336.000.00		S/. 336.000.00
Gastos de Oficina	S/. 17.000.00	18%	S/. 20.060.00
OBRA CIVIL	S/. 8.504.202.44	18%	S/. 10.034.958.88

Total	S/. 18.925.341.25	S/. 20.657.961.79
-------	-------------------	-------------------

Fuente: Binda ingenieros (2022)

Tabla 2.

Comparativo de costos

Presupuesto inicial	S/. 20.465.120.09
Presupuesto con certificación Edge	S/. 20.657.961.79
Costo adicional	S/. 192.841.70

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la comparación de los presupuestos, donde se observa que el costo del proyecto con certificación tiene un incremento de inversión de S/. 20,657.961.79, se está adicionando los costos por la implementación de gastos de proyecto, diseño de instalaciones eléctricas y sanitaria, estas implementaciones va lograr un ahorro en el consumo de las tres categorías que recomienda Edge, asimismo costo de asesoría, proceso de evaluación, auditoría de la certificación Edge.

Se visualiza que la construcción del edificio tradicional es más rentable que el edificio con Certificación Edge, esto es por el incremento de la inversión, pero el edificio con certificación se ve más atractivo para los compradores ya que ayuda a minimizar el consumo de energía, agua y materiales y atrae más velocidad en las ventas.

Para calificar para la certificación, un edificio debe lograr una reducción de 20% en el consumo de energía, agua, y en energía incorporada en los materiales, en comparación con un edificio convencional.

Tabla 3.
Presupuesto ingreso

DESCRIPCION		PRESUPUESTO	
		Con IGV	
Saldos en Cuentas			
Cuenta Libre Disponibilidad			
Cuenta Garantía			
Cuenta Inversionista			
Ingresos Ventas cerradas			S/. 11.557.670
Cantidad dptos. vendidos	11	Dptos.	
Ventas cobradas			2.733.036
Flujo por cobrar de unidades vendidas			8.824.634
Ingresos Nuevas colocaciones			S/. 16.961.038
Cantidad dptos. por vender mensual	13	Dptos.	
Cantidad dptos. por vender acumulado			
Ticket promedio proyectado			1.304.695.26
Créditos Hipotecarios	100%		S/. 16.961.038
Cuota Inicial	10%		S/. 1.696.104
Desembolsos	90%		S/. 15.264.935
Créditos directos	0%		S/. 0
Cuotas iniciales	20%		S/. 0.00
Letras	80%		S/. 0.00
Retenido hasta Independización			
TOTAL DE INGRESOS			S/. 28.518.708

Tabla 4.

Egresos

DESCRIPCION	PRESUPUEST O Con IGV costo
Costo del Terreno	
Costo del Terreno	S/. 7.029.002
Pago de Alcabala	S/. 212.910
Comisión por compra del terreno	S/. 76.402
Construcción	
Gastos Generales de Obra	S/. 576.260
Construcción	S/. 10.370.959
Post-Venta	S/. 0
Costos Inmobiliarios	
Licencias	S/. 95.200
Predial, serpar y arbitrios	S/. 85.000
Notariales y registrales	S/. 102.000
Pólizas: CAR, Multirriesgo y SCTR	S/. 68.000
Gastos Financieros	S/. 765.199
Gastos Bancarios y de Supervisión	S/. 102.000
Servicios públicos	S/. 170.000
Multas y sanciones	S/. 15.000
Gastos de Vecinos y en la vía publica	S/. 45.000
Ploteos, copias y espiralados	S/. 17.700
Caja Chica de Oficina Principal	S/. 23.600
Asesoramiento inmobiliario	S/. 25.000
Penalizaciones y Devoluciones Clientes	S/. 10.000
Pagos de entrega de Edificio	S/. 40.000
Gastos del Proyecto	
Proyecto	S/. 209.527
Estudios - Suelos, IV, IA	S/. 10.538
Otros gastos de Proyecto	S/. 54.280
Gastos de MKT y publicidad	
Publicidad y Marketing	S/. 379.800
Comisión de ventas	S/. 187.000
Pago de IGV	
Pago de IGV	
Total de egresos	S/. 20.670.376
Ingresos - egresos neto	S/. 7.848.332
Flujo de caja acumulado	S/. 7.848.332

Fuente: Elaboración propia.

Valor del inmueble

El beneficio de una inmobiliaria no es necesariamente aumentar el precio de venta de inmueble, el precio se mantiene ya sea ingresos tradicionales o con certificación, si no que

da un valor agregado, ya que se promueve las con la responsabilidad ambiental, en el Perú existen municipalidades que incentivan a promover la construcción sostenible, brindándole una altura adicional.

3.3 Presentación de resultados del cuestionario realizado

Los resultados que se muestra en la investigación responden a la pregunta general de ¿Cuál es el impacto económico-ambiental que generaríamos al obtener el certificado EDGE en una edificación en el sector A de Lima?, es necesario determinar la fiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach aplicando los instrumentos a 25 ingenieros residentes, a través de un método estadístico para la prueba de consistencia interna, equivalencia y estabilidad de las variables mediante el cuestionario se dan a conocer los siguientes resultados:

Tabla 5.

Estadística de fiabilidad de la muestra

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	25	100.0
	Excluido	0	0.0
	Total	25	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.722	.727	13

Interpretación:

Respecto a los resultados obtenidos de ambas variables de la investigación, de las 13 preguntas realizadas en el cuestionario fue de 0.727 al estar en el rango de 0.8, el instrumento del cuestionario se considera de alta confiabilidad, mediante la investigación realizada se estudió la siguiente muestra que presento las siguientes variables y dimensiones: Certificado

EDGE y beneficio (Económicos-Ambientales) la cual son expresados en los siguientes estadígrafos:

3.4 Estadística Descriptiva e inferencial

Tabla 6.

Resumen de la pregunta 1.

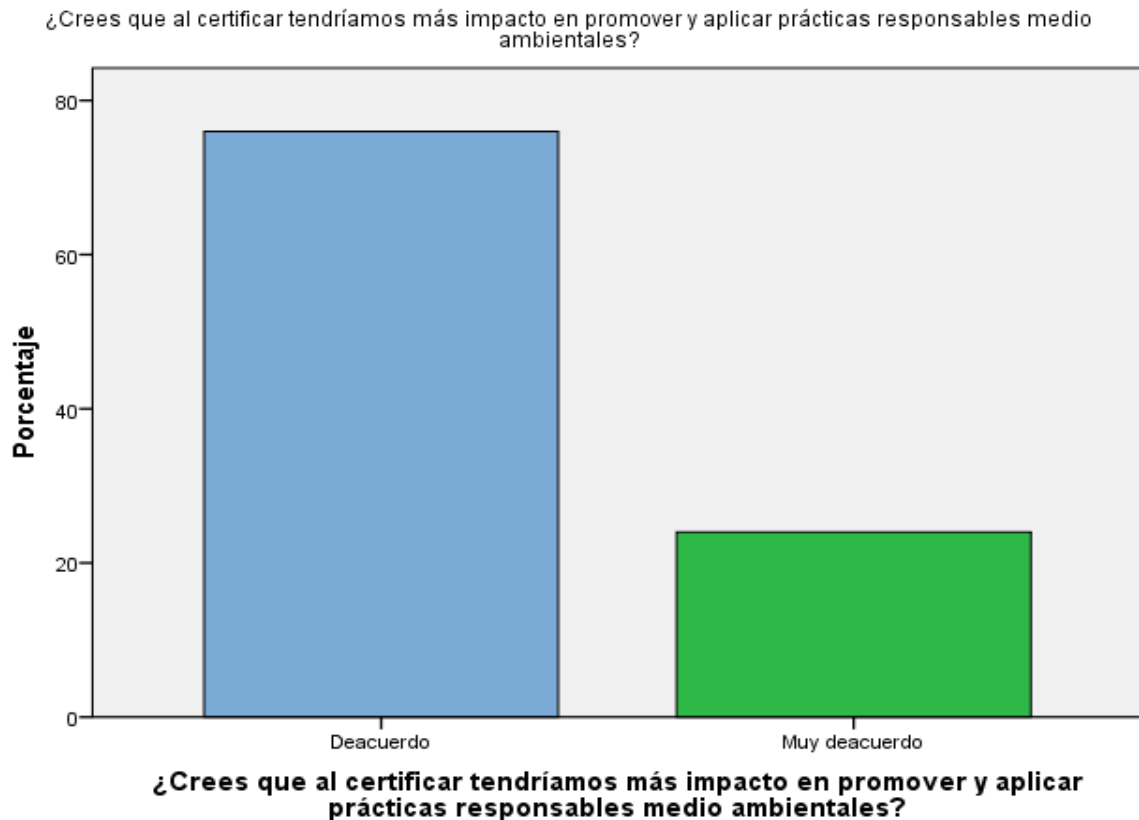
1. ¿Crees que al certificar tendríamos más impacto en promover y aplicar prácticas responsables medio ambientales?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido De acuerdo	19	76.0	76.0	76.0
Muy de acuerdo	6	24.0	24.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 2.

Gráfico de la pregunta 1



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 76% señalaron que están de acuerdo que al certificar tendríamos más impacto en promover y aplicar practicas responsables medio ambientales, mientras que el 24% están muy de acuerdo que al certificar tendríamos más impacto en promover y aplicar practicas responsables medio ambientales. Por ello se concluye que el 100% de ingenieros consideran que al certificar tendríamos más impacto en promover y aplicar practicas responsables medio ambientales.

Tabla 7.

Resumen de la pregunta 2

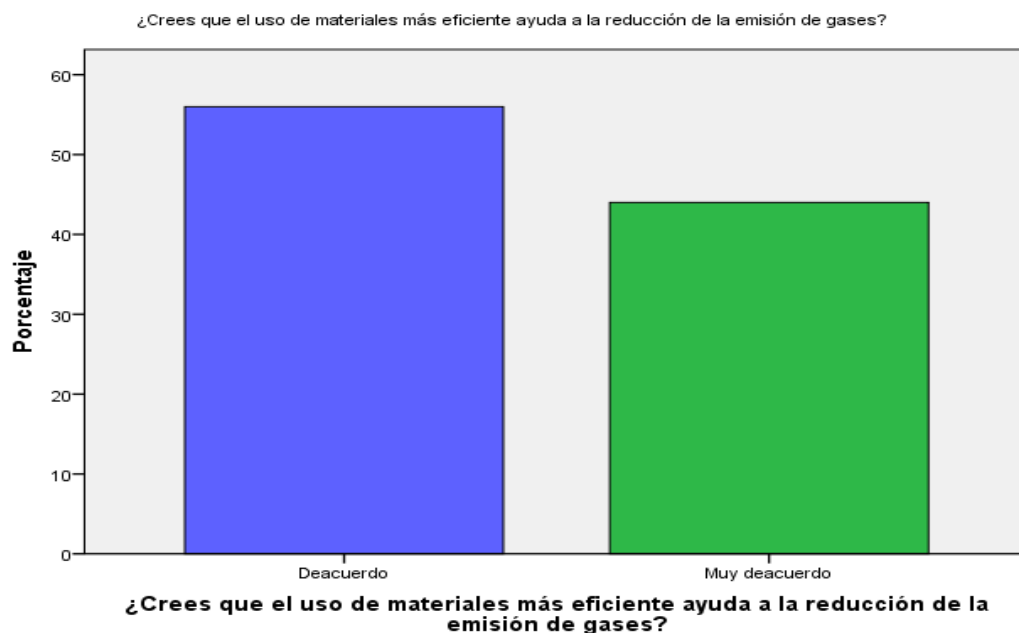
2. ¿Crees que el uso de materiales más eficiente ayuda a la reducción de la emisión de gases?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	14	56.0	56.0	56.0
	Muy de acuerdo	11	44.0	44.0	100.0
Total		25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 3.

Gráfico de la pregunta 2.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 56% que están de acuerdo definida respecto al uso de materiales más eficientes ayuda a la reducción de la emisión de gases y el 44% están muy de acuerdo en el uso. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que el uso de materiales más eficientes ayuda a la reducción de la emisión de gases.

Tabla 8.

Resumen de la pregunta 3.

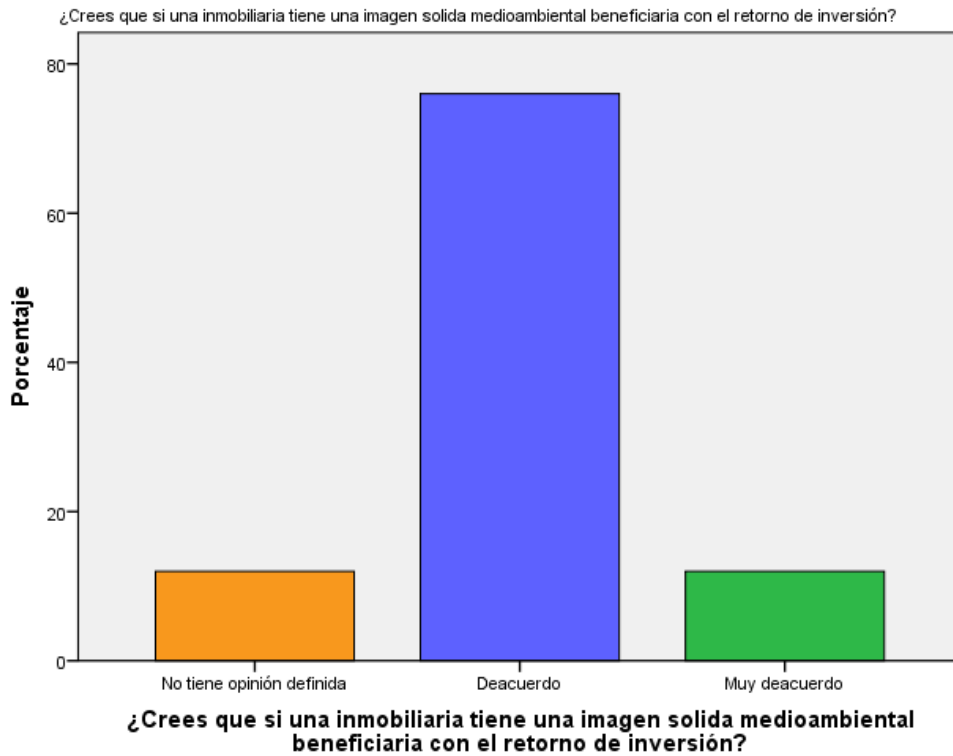
3.¿Crees que si una inmobiliaria tiene una imagen solida medioambiental beneficiaria con el retorno de inversión?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No tiene opinión definida	3	12.0	12.0	12.0
	De acuerdo	19	76.0	76.0	88.0
	Muy de acuerdo	3	12.0	12.0	100.0
Total		25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 4.

Gráfico de la pregunta 3.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 12% señalaron que no tienen una opinión definida con respecto que, si una inmobiliaria tiene una imagen solida medioambiental beneficiaria con el retorno de inversión, mientras que el 76% están de acuerdo y el 12% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 88% de ingenieros consideran que si una inmobiliaria tiene una imagen solida medioambiental beneficiaria con el retorno de inversión.

Tabla 9.

Resumen de la pregunta 4.

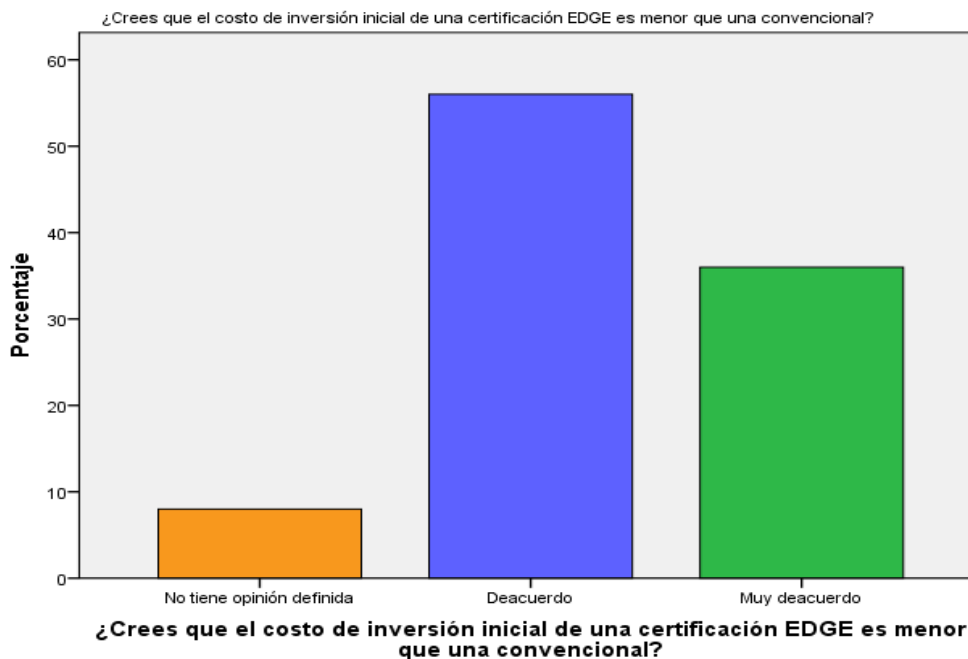
4. ¿Crees que el costo de inversión inicial de una certificación EDGE es menor que una convencional?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No tiene opinión definida	2	8.0	8.0
	De acuerdo	14	56.0	64.0
	Muy de acuerdo	9	36.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 5.

Gráfico de la pregunta 4.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 8% señalaron que no tienen opinión definida que el costo de inversión inicial de una certificación EDGE es menor que una convencional, mientras que el 56% no están de acuerdo al respecto y el 36 están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 92% de ingenieros consideran que el costo de inversión inicial de una certificación EDGE es menor que una convencional.

Tabla 10.

Resumen de la pregunta 5.

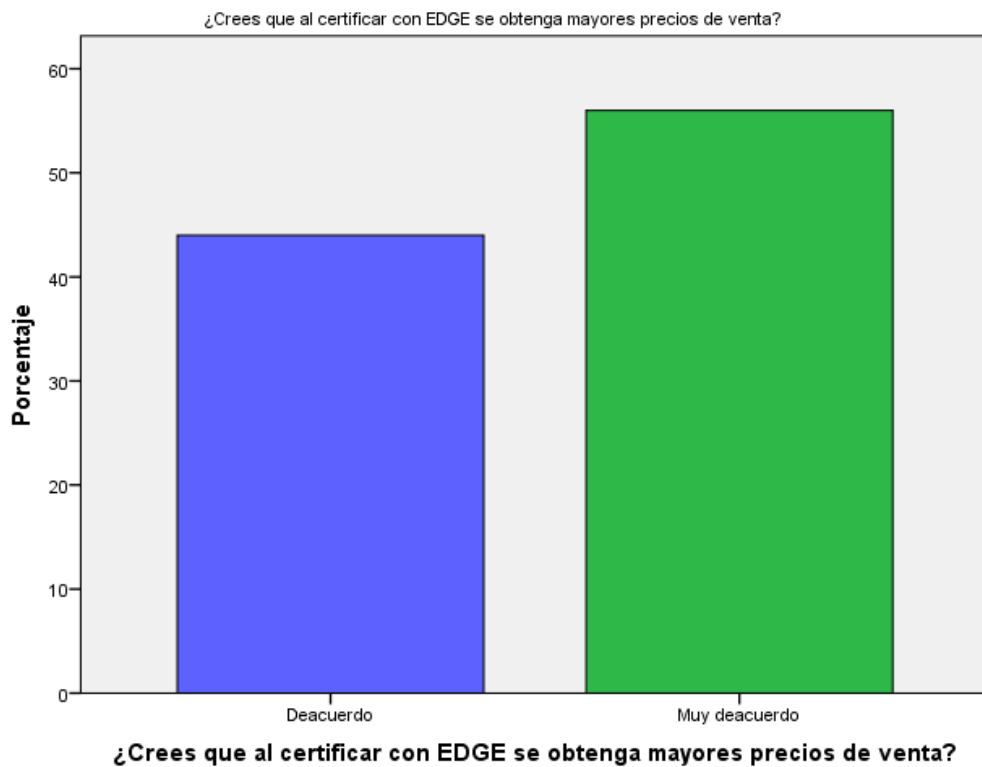
5. ¿Crees que al certificar con EDGE se obtenga mayores precios de venta?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	11	44.0	44.0	44.0
	Muy de acuerdo	14	56.0	56.0	100.0
Total		25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 6.

Gráfico de la pregunta 5.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 44% señalaron estar de acuerdo que al certificar con EDGE se obtenga mayores precios de venta, mientras que el 56% están de muy acuerdo. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que al certificar con EDGE se obtenga mayores precios de venta.

Tabla 11.

Resumen de la pregunta 6.

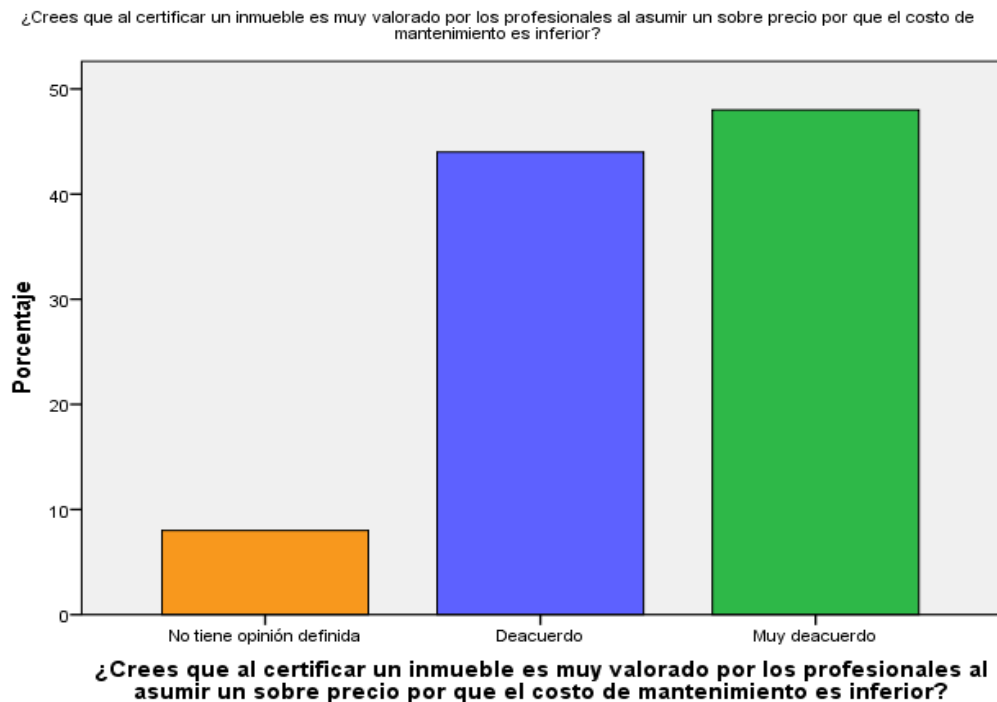
6. ¿Crees que al certificar un inmueble es muy valorado por los profesionales al asumir un sobre precio por que el costo de mantenimiento es inferior?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No tiene opinión definida	2	8.0	8.0	8.0
	De acuerdo	11	44.0	44.0	52.0
	Muy de acuerdo	12	48.0	48.0	100.0
Total		25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 7.

Gráfico de la pregunta 6



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 8% señalaron que no tienen opinión definida que al certificar un inmueble es muy valorado por los profesionales al asumir un sobreprecio porque el costo de mantenimiento es inferior, mientras que el 44% están de acuerdo y el 48% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 92% de ingenieros consideran que al certificar un inmueble es muy valorado por los profesionales al asumir un sobreprecio porque el costo de mantenimiento es inferior.

Tabla 12.

Resumen de la pregunta 7.

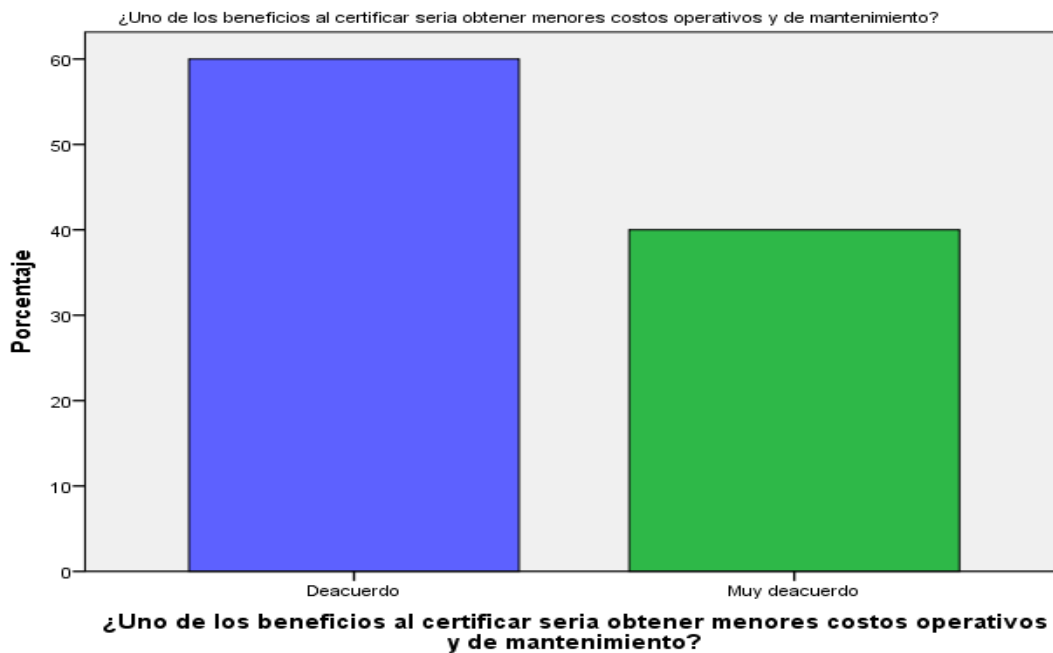
7. ¿Uno de los beneficios al certificar sería obtener menores costos operativos y de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	15	60.0	60.0	60.0
	Muy de acuerdo	10	40.0	40.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 8.

Gráfico de la pregunta 7.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 60 % señalaron que están de acuerdo que uno de los beneficios al certificar sería obtener menores costos operativos y de mantenimiento, mientras que el 40% están de acuerdo. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que uno de los beneficios al certificar sería obtener menores costos operativos y de mantenimiento.

Tabla 13.

Resumen de la pregunta 8.

8. ¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia energética en un proyecto de certificación Edge reduce el consumo de energía anual?

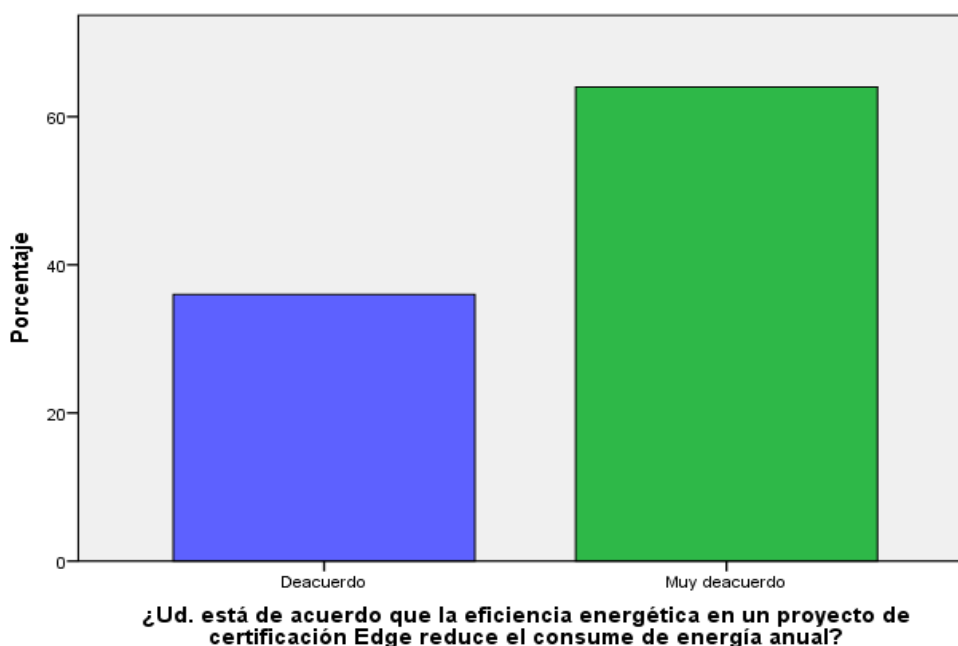
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	9	36.0	36.0	36.0
	Muy de acuerdo	16	64.0	64.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 9.

Gráfico de la pregunta 8.

¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia energética en un proyecto de certificación Edge reduce el consumo de energía anual?



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 36% señalaron que están de acuerdo que la eficiencia energética en un proyecto de certificación EDGE reduce el consumo de energía anual, mientras que el 64% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que la eficiencia energética en un proyecto de certificación EDGE reduce el consumo de energía anual.

Tabla 14.

Resumen de la pregunta 9.

9. ¿Crees que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo?

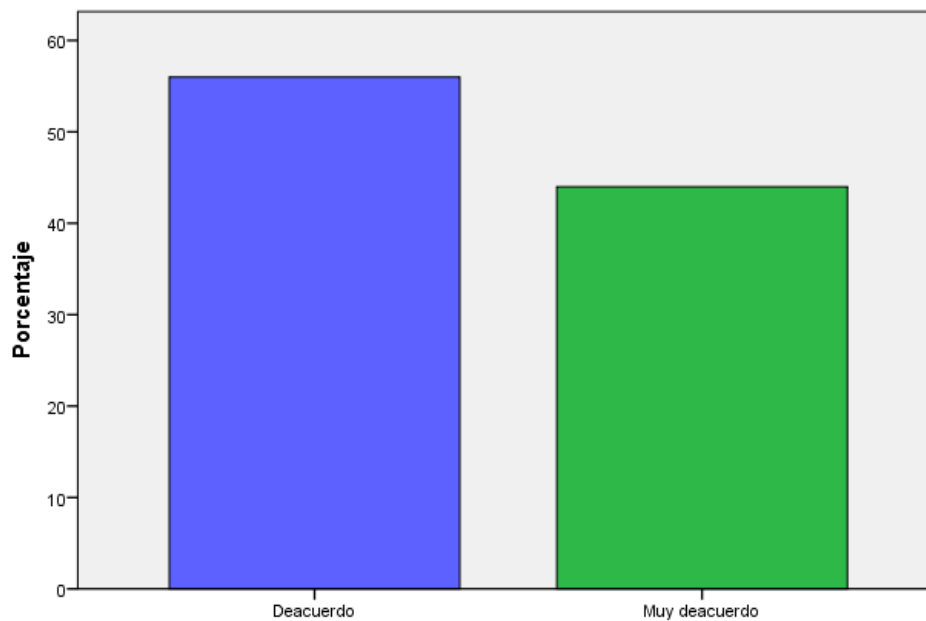
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	14	56.0	56.0	56.0
	Muy de acuerdo	11	44.0	44.0	100.0
Total		25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 10.

Gráfico de la pregunta 9.

¿Crees que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo?



¿Crees que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo?

Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 56% señalaron que están de acuerdo que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo, mientras que el 44% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo.

Tabla 15.

Resumen de la pregunta 10

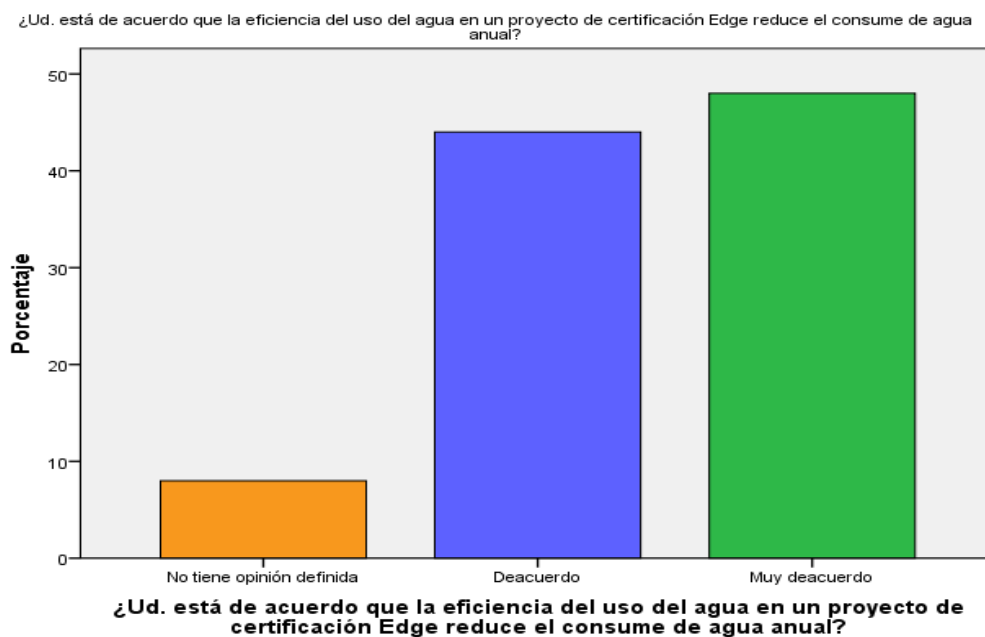
10. ¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia del uso del agua en un proyecto de certificación Edge reduce el consume de agua anual?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
No tiene opinión definida	2	8.0	8.0	8.0
De acuerdo	11	44.0	44.0	52.0
Muy de acuerdo	12	48.0	48.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 11.

Gráfico de la pregunta 10.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 8% señalaron que no tienen opinión definida que la eficiencia del uso del agua en un proyecto de certificación EDGE reduce el consumo de agua, mientras que el 44% están de acuerdo y el 48% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 92% de ingenieros consideran que la eficiencia del uso del agua en un proyecto de certificación EDGE reduce el consumo de agua.

Tabla 16.

Resumen de la pregunta 11.

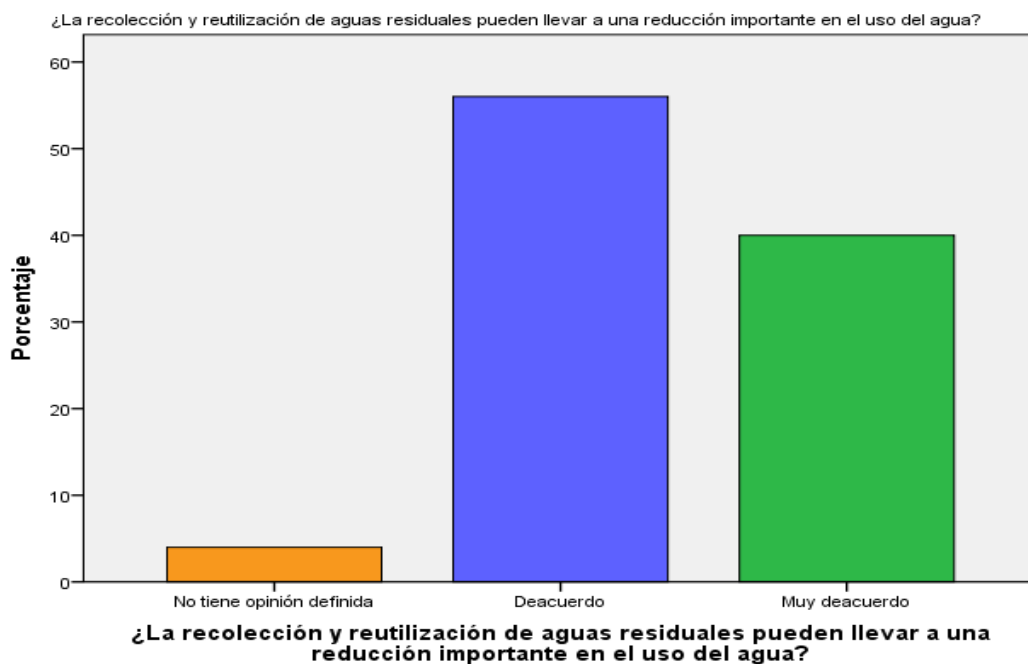
11. ¿La recolección y reutilización de aguas residuales pueden llevar a una reducción importante en el uso del agua?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No tiene opinión definida	1	4.0	4.0	4.0
	De acuerdo	14	56.0	56.0	60.0
	Muy de acuerdo	10	40.0	40.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 12.

Gráfico de la pregunta 11.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 4% señalaron que no tienen opinión definida respecto a la recolección y reutilización de aguas residuales pueden llevar a una reducción importante en el uso del agua, mientras que el 56% están de acuerdo y el 40% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 96% de ingenieros consideran que la recolección y reutilización de aguas residuales pueden llevar a una reducción importante en el uso del agua.

Tabla 17.

Resumen de la pregunta 12.

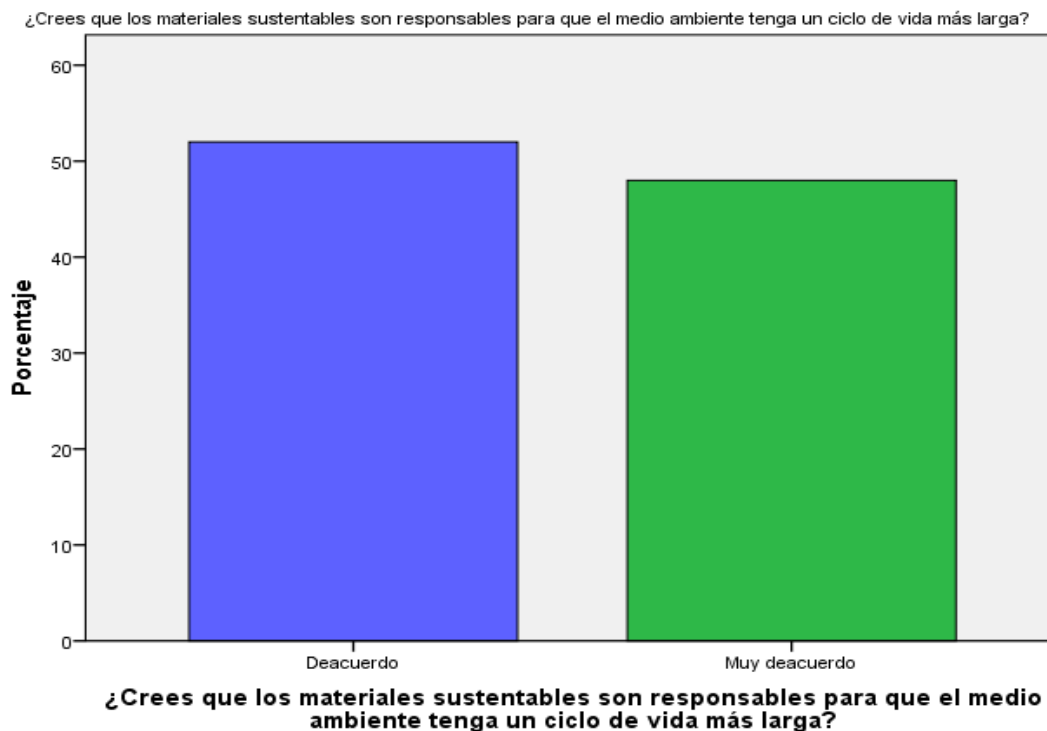
12. ¿Crees que los materiales sustentables son responsables para que el medio ambiente tenga un ciclo de vida más larga?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	13	52.0	52.0	52.0
	Muy de acuerdo	12	48.0	48.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 13.

Gráfico de la pregunta 12.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 52% señalaron que están de acuerdo que los materiales sustentables son responsables para que el medio ambiente tenga un ciclo de vida más larga, mientras que el 48% están muy de acuerdo. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que los materiales sustentables son responsables para que el medio ambiente tenga un ciclo de vida más larga.

Tabla 18.

Resumen de la pregunta 13.

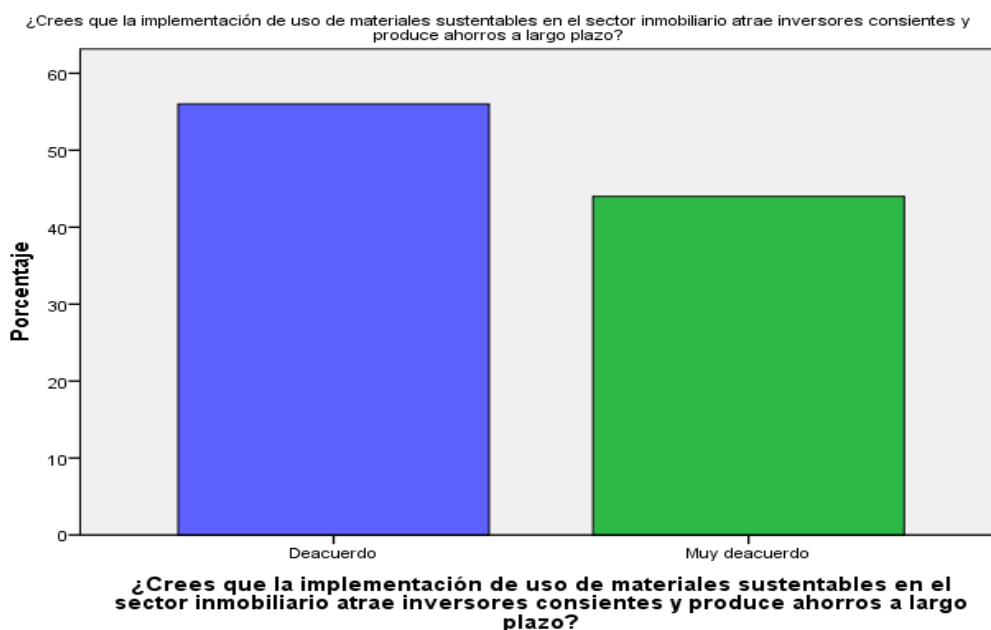
13. ¿Crees que la implementación de uso de materiales sustentables en el sector inmobiliario atrae inversores consientes y produce ahorros a largo plazo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De acuerdo	14	56.0	56.0	56.0
	Muy de acuerdo	11	44.0	44.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Software SPSS

Gráfico 14.

Gráfico de la pregunta 13.



Interpretación:

En relación a la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, el 56% señalaron que están de acuerdo que la implementación de uso de materiales sustentables en el sector inmobiliario atrae inversores conscientes y produce ahorros a largo plazo, mientras que el 44% están de acuerdo. Por eso se concluye que el 100% de ingenieros consideran que implementación de uso de materiales sustentables en el sector inmobiliario atrae inversores conscientes y produce ahorros a largo plazo.

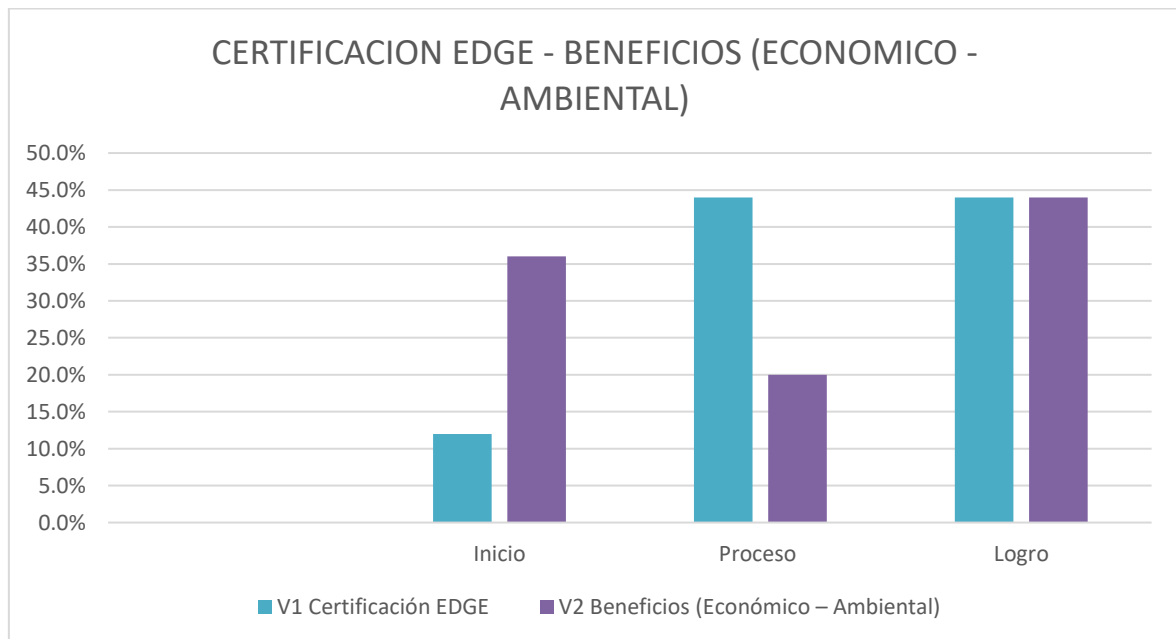
Tabla 19

Baremos de V1 Certificado EDGE y V2 Beneficios (Económico – Ambiental)

Baremos			V1 Certificación EDGE		V2 Beneficios (Económico – Ambiental)		
Variable 1	Variable 2	Niveles	fi	hi%	fi	hi%	
18 - 20	16	- 18	Inicio	3	12%	9	36%
21 - 23	19	- 21	Proceso	11	44%	5	20%
24 - 28	22	- 24	Logro	11	44%	11	44%
			Total	25	100%	25	100%

Gráfico 15

Baremos de V1 Certificado EDGE y V2 Beneficios (Económico – Ambiental)



Interpretación:

De la tabla y el gráfico, los resultados expresan que del total de los 25(100%) ingenieros encuestados, la certificación EDGE se encuentra en un nivel inicio de 12,% (3 sujetos) y en el nivel proceso el 44% (11sujetos) además, Beneficios(económicos-ambiental) un 36% (9 sujetos) se encuentra en un nivel inicio y 20% (5 sujetos) están en el nivel proceso, por lo tanto, la certificación EDGE en un 56% (14 sujetos) aún no han logrado consolida el proceso de certificación EDGE en un 56% (14sujetos) no han logrado su desarrollo de los beneficios, por consiguiente, el 44% (11 sujetos) de los encuestados evidencian que si se ha logrado la certificación EDGE; así mismo, el 44% (11 sujetos) de los encuestados, consideran que si mantienen beneficios.

Contrastación de hipótesis

La contrastación de hipótesis, se realizó mediante la aplicación de métodos estadísticos inferenciales para identificar y contrastar la confiabilidad de correlación entre las variables y las dimensiones, para esta prueba se considera la hipótesis general y específicas, asimismo se realizó la prueba de la normalidad para determinar el modelo estadístico a elaborar.

Prueba de normalidad:

- a) El nivel de significancia límite es 5% ó 0,05;
- b) Si $p > 0,05$ = Distribución normal y
- c) Si $p < 0,05$ = distribución no paramétrica.

Tabla 20.

Tabla de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VARIABLE 1 CERTIFICADO EDGE	.206	25	.008	.897	25	.016
VARIABLE 2 BENEFICIOS (ECONOMICOS AMBIENTALES)	.260	25	.000	.799	25	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

En la tabla, la prueba de normalidad para las variables: Certificado EDGE y Beneficios (Económicos - ambientales), se procesó los datos que se obtuvo de ambas variables, según el grado de libertad o cantidad de la muestra es $25 < 50$, por lo tanto, se usó el estadístico de Shapiro-Wilk, por consiguiente, el valor de significancia es de $0.000 < 0.05$ en consecuencia, la hipótesis se trabajó con una distribución no paramétrica. Por lo tanto, se utilizó el coeficiente de correlación de Rho Spearman para determinar la prueba de hipótesis y verificar si las variables tienen relación entre sí o no. De la misma forma para la determinación del tipo y nivel de correlación se consideró la escala propuesta por Hernández y Mendoza (2018), la misma que se expresa a través de la siguiente tabla:

Tabla 21.

Escala de correlación

<i>Escala de correlación</i>	
Valor de Rho de Spearman	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecto

Prueba de Hipótesis General:

H₀: No se identificará el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en el sector A de Lima.

Hi: Si se identificará el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en el sector A de Lima.

Regla de decisión:

- a) El nivel de significancia límite es $5\% = .05$.
- b) Si P valor $>.05 =$ Se acepta hipótesis nula.
- c) Si P valor $<.05 =$ Se acepta hipótesis de investigación.

Tabla 22.

Grado de correlación y nivel de significancia entre la Variable 1: Certificado EDGE y Variable 2: Beneficio (Económicos - ambiental).

Correlaciones			
		CERTIFICADO EDGE	BENEFICIO (ECONOMICO - AMBIENTAL)
CERTIFICADO EDGE	Correlación de Pearson	1	,963**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	25	25
BENEFICIO (ECONOMICO - AMBIENTAL)	Correlación de Pearson	,963**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Interpretación:

En la tabla se muestra un valor P valor = .000, inferior a 0.05, es decir se acepta la hipótesis de investigación y rechazar la hipótesis nula, con un valor inferior a 0.05 asimismo, se halló un coeficiente de correlación Rho Spearman =.963 el cual demostró la existencia de una correlación positiva alta. Por ello, se pudo asumir que la Certificación EDGE se relaciona significativamente con los Beneficios (Económico - Ambiental). En conclusión, existe una correlación positiva alta entre la variable 1 y la variable 2 estudiadas.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

De acuerdo al objetivo general, conocer el impacto económico-ambiental que se genera al obtener una certificación EDGE para la edificación en los sectores A de Lima. En relación de lo mencionado, es pertinente precisar que existe un impacto directo y vinculante al obtener una certificación EDGE para la edificación de construcciones, dicha teoría está expuesta por (Fenner, 2019) como parte de las teorías argumentativas que justifican el estudio y a su vez respaldadas por (Camino, 2019) y (Bardales, 2019) que señalaron existe una vinculación directa y proporcional entre el impacto y la certificación confirmada por los valores de co-relación correspondiente a 0,682 y 0,702 en la escala de Phearson, respectivamente.

De acuerdo al primer objetivo específico, conocer la inversión inicial para obtener el certificado EDGE, es relevante señalar que la conclusión obtenida luego de entrelazar la teoría expuesta en el marco teórico guardan relación vinculante y directa con los hallazgos expuestos en los antecedentes de (Fenner, 2019) y (Bardales, 2019) que al igual que el autor, señalan la única vía es contratar los servicios de un asesor experto que permita tener un presupuesto exhaustivo de la certificación por etapas. En otras palabras, la certificación EDGE tiene incidencia directa en la inversión inicial aumentando su costo, pero a su vez el incremento de precio se justifica puesto que en los costos operacionales un edificio con certificación EDGE genera menos costos que una edificación tradicional.

De acuerdo al segundo objetivo específico, determinar los parámetros medios ambientales en un proyecto inmobiliario con certificación en el sector A de lima se identificó las siguientes condiciones para ver los estándares de calidad, construyendo verde, tomando en

cuenta la iluminación, los niveles de ruido la temperatura y la humedad. Necesitamos entender la eficiencia energética, ahorrando al menos un 20% en energía, un 20% en agua y un 20% de energía de materiales, donde el ahorro de instalaciones puede ser según Asaldes. Vargas y Chávez Ignacio (2020), según las medidas implementadas el consumo de energía se redujo en un 28%, el consumo de agua en un 54% y la energía en materiales se redujo en un 58%. Es relevante señalar que la conclusión obtenida luego de entrelazar la teoría expuesta en el marco teórico guardan relación vinculante y directa con los hallazgos expuestos en los antecedentes de (Camino, 2019) y (Lecca, 2019) que al igual que el autor, señalan que las tarifas al final del proceso de la certificación y también descrito por Pando (2018) que la eficiencia energética es el uso óptimo de energía en diferentes procesos, buscando lograr una alta productividad al mínimo costo para el usuario final y para el medio ambiente.

En el tercer objetivo específico fue comparar los cambios presupuestarios con el desarrollo de la certificación Edge en 2022 para un edificio Multifamiliar en el sector A de Lima, lo que resultó en un cambio en los costos de construcción tradicionales respecto al original, que al obtener la certificación Edge, es un valor agregado y una inversión adicional, que incrementa el costo del proyecto a un porcentaje mínimo en comparación a la velocidad de las ventas.

El presupuesto. obtuvo un monto de inversión adicional de 0.94%, mientras que el estudio Génesis (2021) de Chávez Espinoza comparando presupuestos de edificación tradicional se obtuvo un 3.44% adicional, lo cual es inconsistente con el estudio actual, que estudió un edificio de 10 pisos, autor Sapag (2018) indica que los proyectos de inversión se pueden tipificar de muchas formas distintas: de acuerdo con su dependencia, con la finalidad de la inversión o con la finalidad del estudio del proyecto, entre otras. En otras palabras, la

certificación EDGE influye de forma positiva en la sostenibilidad del presupuesto, porque si bien es cierto en la etapa de diseño y de ejecución, se realiza una inversión mayor al implementar las medidas eficientes con los parámetros EDGE, el presupuesto operacional de funcionamiento sostenible tiene un menor valor que el presupuesto operacional del edificio tradicional y esto es lo que tiene mayor incidencia al momento de optar por una vivienda, ya que los usuarios con el tiempo generarían un ahorro económico en los servicios de agua y luz.

Limitaciones de estudio

El presente estudio presenta dos tipos de limitaciones: el factor tiempo, puesto que sería prudente realizar un estudio más amplio con mayor número de edificaciones analizadas sin embargo el estudio debe cumplir los lineamientos de fechas de entrega estipuladas en la universidad. El factor trabajo, dado que siendo el investigador un bachiller que se encuentra realizando actividades laborales que impiden prestar el 100% de su atención a la tesis expuesta.

Implicancia teórica

Para beneficio de los habitantes del proyecto multifamiliar hemos desarrollado los términos del impacto económico como ambiental.

Implicancia práctica

Conocer la comparación de los beneficios que nos ofrece entre un proyecto convencional y uno con certificación EDGE.

Implicancia metodológica

Para realizar el comparativo de los distintos presupuestos se realizó la recolección de información y el uso del software EDGE para visualizar los beneficios que nos brindan.

Aporte investigativo

La presente tesis permitirá conocer los beneficios de las edificaciones EDGE frente a las edificaciones tradicionales, ello permitirá expandir dicho tipo de edificaciones priorizando los factores económicos y ambientales de las ciudades, lo cual producirá una masificación importante de las construcciones llamadas ecológicas.

4.2 Conclusiones

De acuerdo al objetivo principal, el autor concluye que el impacto en la economía de una edificación es la de generar mayor rentabilidad. Por otro lado, contribuye y pone sobre la mesa la oportunidad que el estado pueda contribuir en el efecto costo / retorno, y tiene la oportunidad de promover la sustentabilidad. Los problemas en las construcciones tradicionales surgen con el tiempo y con mantenimiento y operabilidad de los mismos.

De acuerdo al primer objetivo específico sobre la inversión inicial para obtener certificación EDGE existen ciertos procedimientos los cuales requieren de una asesoría durante el proceso de la obra, por ello el autor concluye que el costo incrementa por implementar las estrategias va de 1% a 3% sobre el costo de la construcción. De acuerdo al segundo objetivo específico, sobre los parámetros medio ambientales, es necesario considerar los requisitos para lograr el mejor consumo de recursos, tanto en el ahorro de agua, energía y la eficiencia de la energía incorporada en los materiales a emplear, hacen referencia a la reducción de luminarias y controles de iluminación tanto internos y externos.

De acuerdo al tercer objetivo específico, la certificación EDGE aumenta la inversión debido a casos como, por ejemplo: auditoría, asesoría, revisiones paulatinas y la última certificación. Por tanto, la certificación EDGE genera una gran oportunidad de venta ya que refiere a una edificación sostenible que con el tiempo reducirán los costos de los servicios básicos.

REFERENCIAS

Ministerio de Vivienda y Construcción. (2014). Código Técnico de Construcción Sostenible.

Lima. Obtenido de <http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Codigo-Tecnico-deConstrucion-Sostenible.pdf>

<https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3283/Palmer%20Cruz%2C%20Edinson%20Ronaldo%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Aguirre Rincón, J., Floréz Castaño, R., Mancera Mancera, F., Olaya Castro, M., & Orjuela Pava, A. (Marzo de 2020). Propuesta de modelo de construcción sostenible, caso edificio institucional en la localidad de la Candelaria, Bogotá. Bogotá, Colombia.

Alvarez Uribe, M. A. (2019). Diseño de un sistema de ahorro de agua y energía para baños.

Carlos, Pacheco Bustos. Edgar, Sánchez C. y Carolina Páez (2020). Una visión de ciudad sostenible desde el modelo de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Barranquilla.

Père Alavedra, Dr. Ing. Industrial (Upc); Javier Domínguez, Dr. Ing. Industrial (Uz); Engracia Gonzalo, Ing. Industrial (Upc) Y Javier Serra, Arquitecto. La Construcción Sostenible. El Estado De La Cuestión.

Fernando Rodríguez*, Gonzalo Fernández (2010). Ingeniería sostenible: nuevos objetivos en los proyectos de construcción. Revista ingeniería de construcción. Vol. 25 N°2, PAG. 147- 160.

Reinberg, Georg W. (2011). Apuntes sobre La arquitectura de la construcción ecológica. DEARQ - Revista de Arquitectura. núm. 4, 2009, pp. 4-13.

Patricia González Vallejo.(2017). Evaluación económica y ambiental de la construcción de edificios residenciales. Universidad de Sevilla.

. Lecca Díaz, Gerald Kevin Prado Canahuire, Luis Alberto (2019). Propuesta de criterios de sostenibilidad para edificios multifamiliares a nivel de certificación EDGE y sus beneficios en su vida útil. Universidad Peruana De Ciencias Aplicada.

Asalde Vargas, O. M., & Chávez Ignacio, W. (2020). Comparación de presupuestos entre edificaciones tradicionales y edificaciones sostenibles con certificación EDGE. Lima, Peru. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3897>

Banco Mundial. (01 de 07 de 2019). Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview#1>

BBVA, B. (01 de 01 de 2022). Obtenido de <https://www.bbva.pe/personas/productos/prestamos/credito-hipotecario/hipotecarioverde.html#tasas-y-comisiones/importe-maximo-de-financiamiento>

<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/34379>

EDGE, ¿Un modelo alineado con la metodología LEED? (Tesis de Maestría). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/flexpaper/handle/1992/34379/u807515.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=7>

ANEXOS

CUESTIONARIO POR REALIZAR

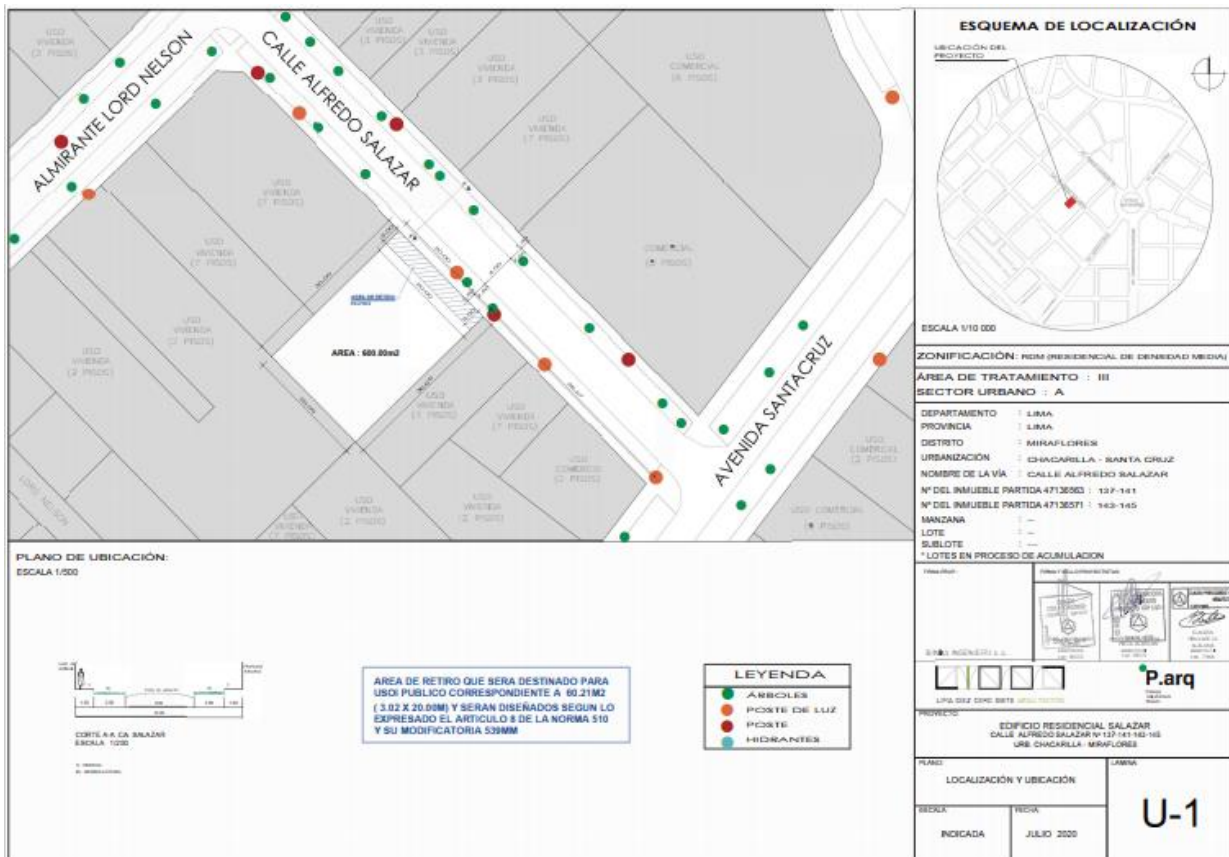
ENCUESTA: "La Certificación Edge y sus impactos Económicos – Ambientales en un proyecto inmobiliario en el sector A de Lima".

INSTRUCCIONES: el siguiente cuestionario consta de 10 ítem, incluyen 4 alternativas de respuesta por cada una de ellas. Seleccione la respuesta de su preferencia colocando con una X en la casilla correspondiente. Puntúa de 1 a 4, sabiendo que significa:

- El 1 No de acuerdo
- El 2 no tiene opinión definida
- El 3 de acuerdo
- El 4 muy de acuerdo

Nro.	ITEMS	ESCALA			
		1	2	3	4
	VARIABLE 1: Certificación EDGE				
	V1: DIMENSIÓN 1: Retorno de la inversión DIMENSIÓN 2: Ahorro de costos operativos DIMENSIÓN 3: Reducción de emisencia de gases de efecto invernadero				
1	¿Crees que al certificar tendríamos más impacto en promover y aplicar prácticas responsables medio ambientales?				
2	¿Crees que el uso de materiales más eficiente ayuda a la reducción de la emisión de gases?				
3	¿Crees que si una inmobiliaria tiene una imagen sólida medioambiental beneficiaría con el retorno de inversión?				
4	¿Crees que el costo de inversión inicial de una certificación EDGE es menor que una convencional?				
5	¿Crees que al certificar con EDGE se obtenga mayores precios de venta?				
6	¿Crees que al certificar un inmueble es muy valorado por los profesionales al asumir un sobre precio por que el costo de mantenimiento es inferior?				
7	¿Uno de los beneficios al certificar sería obtener menores costos operativos y de mantenimiento?				
	VARIABLE 2: Beneficia (Económico – Ambiental)				
	V2: DIMENSIÓN 1: Eficiencia energética DIMENSIÓN 2: Eficiencia en el uso del agua DIMENSIÓN 3: Uso de materiales sustentables				
8	¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia energética en un proyecto de certificación Edge reduce el consumo de energía anual?				
9	¿Crees que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo?				
10	¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia del uso del agua en un proyecto de certificación Edge reduce el consumo de agua anual?				
11	¿La recolección y reutilización de aguas residuales pueden llevar a una reducción importante en el uso del agua?				
12	¿Crees que los materiales sustentables son responsables para que el medio ambiente tenga un ciclo de vida más largo?				
13	¿Crees que la implementación de uso de materiales sustentables en el sector inmobiliario atrae inversores conscientes y produce ahorros a largo plazo?				

Anexo 1: Plano de Ubicación

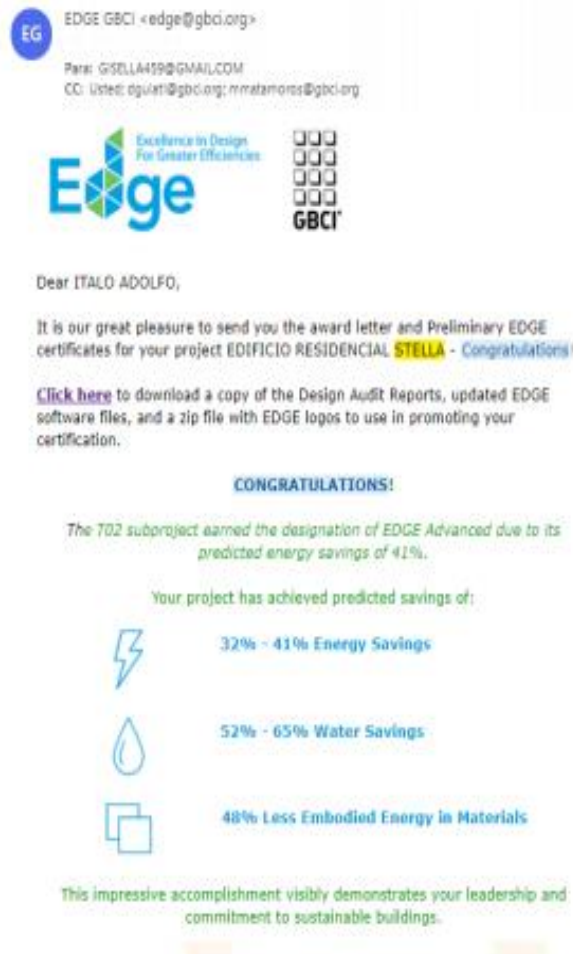


Anexo 2: Pre – certificación EDGE

Asunto: CONFIRMACIÓN DE PRE-CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente queremos confirmar y felicitar que el proyecto Residencial Stella ha sido aprobado en su proceso de pre certificación.

Este proceso se confirma en el siguiente e-mail recibido por el Green Business Certification Inc. (GBCI).



Anexo 3: Certificación del caso de estudio



CERTIFICACION EDGE

- EMPRESA PROPIETARIA DEL PROYECTO: _____
- REPRESENTANTE DE EMPRESA PROPIETARIA DEL PROYECTO: _____
- CORREO DE REPRESENTANTE DE EMPRESA PROPIETARIA DEL PROYECTO: _____
- CELULAR DE REPRESENTANTE DE EMPRESA PROPIETARIA DEL PROYECTO: _____
- DIRECCIÓN DE LA EMPRESA PROPIETARIA DEL PROYECTO: _____
(Indicar si estos datos también se usarían en los contratos de servicio para ASESORIA y AUDITORIA)
- NOMBRE DEL PROYECTO: _____
- DIRECCIÓN DEL PROYECTO: _____

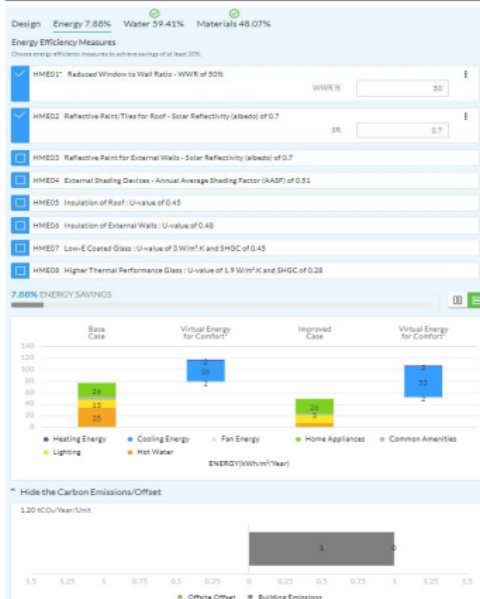
REGISTRO EDGE

- Llenar información de acuerdo a lo que requerirán en certificados y que sea compatible con mención en planos y memorias.
- Confirmar nomenclatura de departamentos (numeración) y descripción de tipo (flat o dúplex), estos se incluirán en los certificados, debe ser compatible con mención en planos y memorias.

EDGE TYPES	SUBPROJECT TYPES
FLAT 101	SALAZAR - T01
FLAT 102	SALAZAR - T02
FLAT 201	SALAZAR - T02
FLAT 202	SALAZAR - T02
FLAT 203	SALAZAR - T01
FLAT 301	SALAZAR - T02
FLAT 302	SALAZAR - T02
FLAT 303	SALAZAR - T01
FLAT 401	SALAZAR - T02
FLAT 402	SALAZAR - T02
FLAT 403	SALAZAR - T01
FLAT 501	SALAZAR - T02
FLAT 502	SALAZAR - T02
FLAT 503	SALAZAR - T01
FLAT 601	SALAZAR - T02
FLAT 602	SALAZAR - T02
FLAT 603	SALAZAR - T01
FLAT 701	SALAZAR - T02
FLAT 702	SALAZAR - T02
FLAT 703	SALAZAR - T01
FLAT 801	SALAZAR - T03
FLAT 802	SALAZAR - T03
DUPLEX 901	SALAZAR - T04
DUPLEX 902	SALAZAR - T04

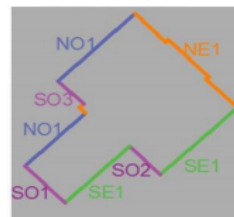


CERTIFICACION EDGE - ENERGIA



ARQUITECTURA

- Compartir renders
- Se requiere desarrollo de todas las fachadas, con detalla de las ventanas para evaluar proporción vidrio-opaco:



- *agregar corte sobre voladizos (tipo alero)
- * Incluir cuadro de vanos

- Confirmar y detallar acabados con SRI mayo a 0.8 o 0.9 en los pisos horizontales al exterior (azotea, balcones, techo técnico), mencionar en memoria, cuadro de acabados, y anotación en planos



CERTIFICACION EDGE - ENERGIA

Design Energy 14.37% Water 59.41% Materials 48.07%

Energy Efficiency Measures
Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- HME15 Energy-Efficient Refrigerators and Clothes Washing Machines
- HME16 Energy-Saving Light Bulbs - Internal Spaces
- HME17 Energy-Saving Light Bulbs - Common Areas and External Spaces
- HME18 Lighting Controls for Common Areas and Outdoors

BINDA + ARQUITECTURA + INS. ELECTRICAS

- +7% aprox. Por implementación de luminarias LED en áreas comunes (sótanos, circulación vertical, recepción, pasadizos, azotea, etc.) y al interior de los departamentos con sustento del proveedor (eficacia no menor a 90lumen/watt). Indicado en memoria de arquitectura, memoria de inst. eléctrica y leyenda de luminarias en planos (cantidad de equipos y tipo de tecnología)

METRADO LUMINARIAS - EQUIPOS DE ALUMBRADO							
PISOS	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED
TIPO	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED
SOTANO 1	3	2					
SOTANO 2	25	25					
SOTANO 3	34	15					
SEMISOTANO	2	38	64	5	6	25	
PISO 1	45	49	5	7	3	4	
PISO 2	48	53		7			
PISO 3	47	49		5			
PISO 4	39	64		12	1		
AZOTEA	10	41	8		34		
TOTAL QUANTITY	64	268	830	18	57	63	4



CERTIFICACION EDGE - ENERGIA

Design Energy 12.21% Water 59.41% Materials 48.07%

Energy Efficiency Measures
Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- HME20 Solar Photovoltaics - 10% of Total Energy Use
% of Annual Electricity Use: 10 Capacity kWp/Unit: 0.3

BINDA + ARQUITECTURA + INS. ELECTRICAS

- +5% aprox. Por implementación de Energía solar fotovoltaica que cubra una demanda de al menos 10% de la demanda eléctrica del edificio (se recomienda cubrir el 25%) se debe sustentar: ubicación y orientación de paneles (detalles) en arquitectura, mención en memoria de arquitectura y inst. eléctricas, cálculos de la demanda del edificio vs propuesta fotovoltaica y sistema de abastecimiento.
- La mención debe acompañar fichas técnicas de un proveedor preliminar que sea compatible a la propuesta de diseño.

Design Energy 9.64% Water 59.41% Materials 48.07%

Energy Efficiency Measures
Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- HME19 Solar Hot Water Collectors - 25% of Hot Water Demand
% Hot Water: 25 Collector Area (m²/Unit): 0.2

- +2.5% aprox. Por implementación de energía solar para calentamiento de agua de al menos el 25% de la demanda de agua caliente en el edificio (se recomienda cubrir el 50% de la demanda) se debe sustentar: ubicación y orientación de paneles (detalles) en arquitectura, mención en memoria de arquitectura y inst. eléctricas, cálculos de la demanda del edificio vs propuesta fotovoltaica y sistema de abastecimiento.
- La mención debe acompañar fichas técnicas de un proveedor preliminar que sea compatible a la propuesta de diseño.



CERTIFICACION EDGE - AGUA



ARQUITECTURA + INS. SANITARIAS

- Ducha 1.8lpm
- - Cocina 5lpm
- - Lavatorios 1.3 lpm
- - Inodoro 4.8lpm máx. y 3.5lpm

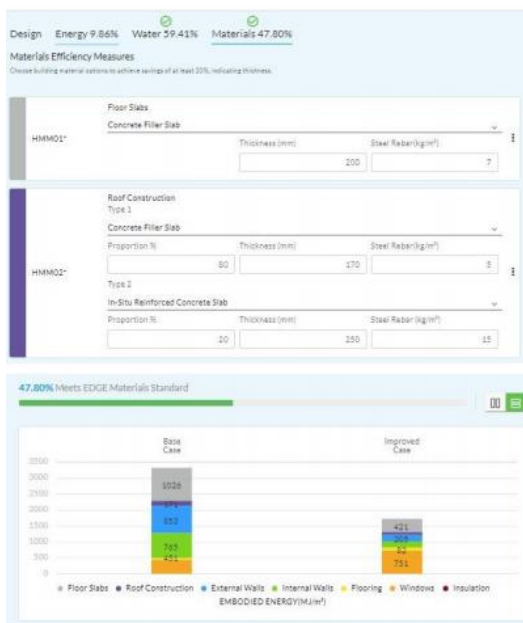
Incluir mención de estos consumos (cantidad de equipos y sus consumos como se detalla arriba) en memoria descriptiva de arquitectura, cuadro de acabados, y memoria de sanitarias si hace cálculo y detalle (en caso de griferías los consumos son a una presión de 3bar de acuerdo a FFTT).

BINDA + ARQUITECTURA

Debe seleccionar una propuesta de marcas con ficha técnica de proveedor que confirme esos consumos, y en griferías precisando que los consumos son a una presión de 3bar.



CERTIFICACION EDGE - MATERIALES

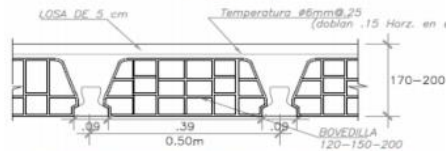


ARQUITECTURA + ESTRUCTURAS

- Confirmar leyenda de tabiquería y debe haber sección de estos tipos de tabiquería (ver composición):



- Realizar desarrollo de losas para poder calcular incidencia de losas de concreto y aligeradas. Acompañarlo de sección los tipos que hubiera (ver composición):



- Acompañar cada sección de losas de un cálculo de cuantos kg de acero se tiene por m² de diseño (peso) de cada tipo de losa

BINDA

- Se recomienda considerar bovedillas de poliestireno en las aligeradas

Anexo 4: Paisajismo y vegetación Stella



Zona 1

Vegetación xerófila en jardineras.

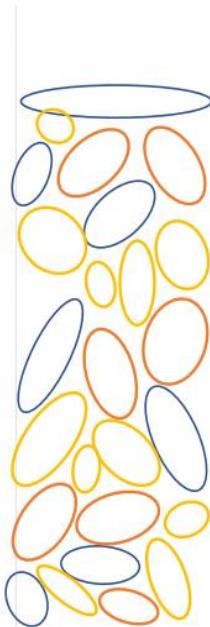
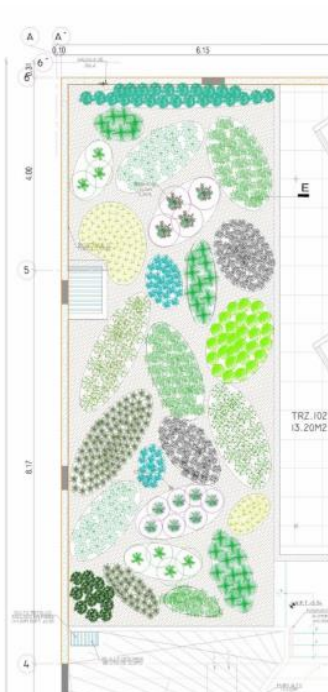
Vegetación de porte alto



Vegetación de porte medio



Vegetación de porte bajo



Zona 2

Vegetación xerófila en macizos como fondo visual de los diversos niveles superiores

Vegetación de porte alto

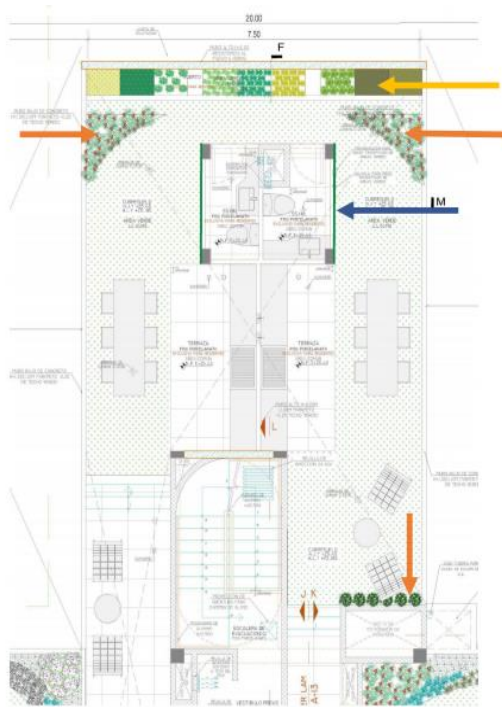


Vegetación de porte medio



Vegetación de porte bajo





Vegetación de porte bajo



Zona 3
Vegetación xerófila en zona común y huerto con aromáticas. Vegetación trepadora para suavizar muro alto

Huerto



Vegetación de porte medio

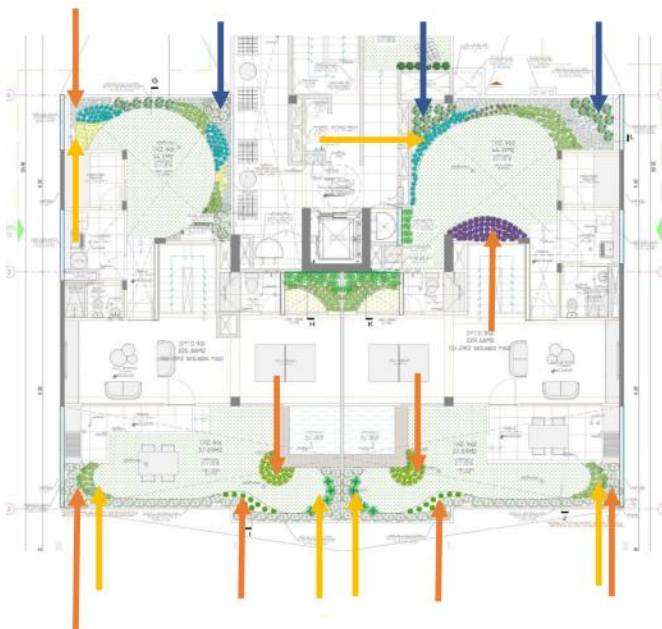


Vegetación trepadora



Vegetación xerófila en zonas privadas, en diferente alturas y textura. Trepadoras en muros altos

Zona 4 y 5



Vegetación de porte bajo



Vegetación de porte medio



Vegetación porte alto



Vegetación trepadora



Tabla 23
Departamentos certificados con EDGE

PROMOTOR	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	AÑO	DESCRIPCION DE LA OBRA	AHORRO PREVISTO CON CERTIFICACION EDGE
Volterra Inmobiliaria	Alcanfores 1262	Miraflores	2022	Un proyecto de vivienda de 9 pisos con azotea, consta de 34 viviendas distribuidas entre pisos y dúplex, con una superficie media de 89,65 metros cuadrados.	Ahorro de energía 27% Ahorro de agua 41% Energía incorporada en los materiales 58%
Naturale	Proyecto Semilla	Santiago de Surco	2022	Un proyecto de departamentos de 13 pisos ubicado en el distrito de Santiago de Surco en Lima, Perú. El proyecto cuenta con un total de 91 apartamentos en 1-, 2-. y configuraciones de 3 dormitorios.	Ahorro de agua 35% Energía incorporada en los materiales 57%
Vita In Inmobiliaria	Edificio Alborada II	San Miguel	2021	El edificio cuenta con 10 departamentos que varían en tamaños desde 91 m2 hasta 182 m2	Ahorro de energía 28% Ahorro de agua 49% Energía incorporada en los materiales 55%
Vita In Inmobiliaria	Edificio Orizzón	Magdalena del Mar	2022	Orizzon dispone de un total de 45 apartamentos de 3 dormitorios desde 83m2 hasta 149m2.	Ahorro de energía 36% Ahorro de agua 54% Energía incorporada en los materiales 68%
Probervios	Espacio Gamero	Santiago de Surco	2022	El diseño del edificio consta de 7 pisos frente a uno de los muchos parques que rodean este lugar. El edificio cuenta con 2 zonas de aparcamiento para bicicletas.	Ahorro de energía 38% Ahorro de agua 41% Energía incorporada en los materiales 59%

Binda Ingenieros	Sunnery	San Borja	2021	Sunnery consta de un total de 40 apartamentos con una superficie media de 107 metros cuadrados. El proyecto fue diseñado con el objetivo de cubrir con vegetación el 50% de las áreas comunes descubiertas.	Ahorro de energía 33% Ahorro de agua 53% Energía incorporada en los materiales 56%
Castellana Inmobiliaria	Eco Alcalá	Santiago de Surco	2021	Es un proyecto de vivienda de 5 pisos, consta de 10 viviendas distribuidas entre pisos y dúplex, con una superficie media de 134 metros cuadrados.	Ahorro de energía 29% Ahorro de agua 51% Energía incorporada en los materiales 59%
Madrid Ingenieros	Madrid Friendly	San Borja	2021	Se compone de un total de 19 apartamentos con una superficie media de 126 metros cuadrados.	Ahorro de energía 29% Ahorro de agua 32% Energía incorporada en los materiales 63%
Madrid Ingenieros	Madrid Live	San Borja	2020	Se compone de un total de 33 apartamentos con una superficie media de 105 metros cuadrados.	Ahorro de energía 25% Ahorro de agua 33% Energía incorporada en los materiales 69%
Madrid Ingenieros	Madrid Time	Lince	2020	Se compone de un total de 72 apartamentos con una superficie media de 72 metros cuadrados	Ahorro de energía 28% Ahorro de agua 37% Energía incorporada en los materiales 70%
Madrid Ingenieros	Madrid Prana	San Borja	2021	Se compone de un total de 25 apartamentos con una superficie media de 101 metros cuadrados.	Ahorro de energía 23% Ahorro de agua 34% Energía incorporada en los materiales 67%
Líder Grupo Constructor	Flow Living	Surquillo	2021	Flow Living Apartamentos es un proyecto de vivienda de 176 unidades en Lima.	Ahorro de energía 25% Ahorro de agua 45% Energía incorporada en los materiales 53%

Inversiones Pabott SAC	Edificio Multifamiliar Castilla	San Borja	2017	Edificio Multifamiliar Castilla es un edificio residencial de tres pisos, el proyecto ha sido desarrollado por Inversiones Pabott SAC, una promotora inmobiliaria comprometida con la construcción de viviendas verdes en Perú.	Ahorro de energía 32% Ahorro de agua 36% Energía incorporada en los materiales 41%
Madrid Ingenieros	Parque-club	Santiago de Surco	2021	Se compone de un total de 25 apartamentos con una superficie media de 117 metros cuadrados.	Ahorro de energía 23% Ahorro de agua 34% Energía incorporada en los materiales 57%
Vita In Inmobiliaria	Edificio Intower	Surco	2022	InTower se conecta a diferentes lugares para acompañarte en tu estilo de vida. Excelentes acabados y distribución en nuestros departamentos de 2 y 3 recámaras desde 51m2 hasta 103m2. Habrá un total de 11 áreas sociales.	Ahorro de energía 30% Ahorro de agua 42% Energía incorporada en los materiales 53%

Tabla 24. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES CATEGORÍAS	METODOLOGÍA
<p>“LA CERTIFICACIÓN EDGE Y SUS IMPACTOS ECONÓMICOS – AMBIENTALES EN UN PROYECTO INMOBILIARIO EN EL SECTOR A DE LIMA”</p>	<p>Problema</p> <p>¿Cuál es impacto económico - ambiental que generaríamos al obtener el certificado EDGE en una edificación en el sector A de Lima?</p> <p>Interrogantes específicos:</p> <p>¿Cuál sería la inversión inicial para obtener el certificado Edge?</p> <p>¿Cómo mejorarían los parámetros medios ambientales en un proyecto inmobiliario con certificación?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre una edificación convencional y una edificación sostenible en el uso de los recursos?</p>	<p>Hipótesis</p> <p>Se identificará el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en una edificación en el sector A de Lima.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Se conocerá la inversión inicial de la edificación para obtener el certificado EDGE.</p> <p>Se determinará los parámetros medios ambientales en un proyecto inmobiliario con certificación.</p> <p>Se analizará la diferencia entre una edificación tradicional y edificación con certificado EDGE en el uso de los recursos.</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Identificar el impacto económico - ambiental de una edificación con certificación EDGE en una edificación en el sector A de Lima.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocer la inversión inicial para obtener el certificado EDGE</p> <p>Determinar los parámetros medios ambientales en un proyecto inmobiliario con certificación.</p> <p>Analizar la diferencia entre una edificación convencional y una edificación con certificado EDGE en el uso de los recursos.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Certificación EDGE</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Beneficios (Económico – Ambiental)</p>	<p>Retorno de la inversión</p> <p>Ahorro de costos operativos</p> <p>Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</p> <p>Eficiencia energética</p> <p>Eficiencia en el uso del agua</p> <p>Uso de materiales sustentables</p>	<p>Tipo:</p> <p>- Cuantitativa</p> <p>Métodos: Deductivo</p> <p>Diseño: No-experimental</p> <p>Población: 15 edificaciones sostenibles multifamiliares</p> <p>Muestra: 25 ingenieros residentes</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Búsqueda documentaria</p> <p>Encuesta - cuestionario</p> <p>Métodos de análisis de investigación:</p>

TABLA 25

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN V1

Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Escala de medición
<p>EDGE es una innovación de la Corporación Financiera Internacional (IFC), miembro del Grupo del Banco Mundial. EDGE es una herramienta de transformación de mercado para edificios eficientes de forma económica, rápida y fácil de usar.</p>	<p>Según Paola A. Rojas-Cañas Teniendo en cuenta la agudización de la problemática del cambio climático de los últimos años, el sector constructor del país y específicamente en la ciudad de Cartagena, se han concientizado de sus aportes en la reproducción de conocimiento al sistema de certificación EDGE , para edificar de manera sostenible eligiendo innovación y alcanzando metas concretas en reducciones porcentuales en servicios públicos como agua, energía eléctrica y energía acumulada en los materiales utilizados en las obras de construcción; potencializando así la responsabilidad ambiental como valor agregado para propietarios de vivienda, beneficiándose con ahorro en servicios; También es un instrumento significativo en el proceso de ventas ágiles y retorno de la inversión para el constructor, lo que genera beneficios en el acceso a tasas diferenciales en la financiación, descuentos en seguros, beneficios tributarios, entre otros.</p>	<p>Retorno de la inversión</p> <p>Ahorro de costos operativos</p> <p>Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</p>	Identificar ganancias	¿Crees que al certificar tendríamos más impacto en promover y aplicar prácticas responsables medio ambientales?	<p>Búsqueda documental</p> <p>Encuesta-cuestionario</p>	<p>Razón</p>
			Rendimiento financiero	¿Crees que el uso de materiales más eficiente ayuda a la reducción de la emisión de gases?		
			Costo total de inversión	¿Crees que si una inmobiliaria tiene una imagen solida medioambiental beneficiaria con el retorno de inversión?		
			Retorno de activos	¿Crees que el costo de inversión inicial de una certificación EDGE es menor que una convencional?		
			Gastos de mantenimiento	¿Crees que al certificar con EDGE se obtenga mayores precios de venta?		
			Costos laborales	¿Crees que al certificar un inmueble es muy valorado por los profesionales al asumir un sobre precio por que el costo de mantenimiento es inferior?		
			Beneficios de empleabilidad	¿Uno de los beneficios al certificar seria obtener menores costos operativos y de mantenimiento?		
			Entrega de comisiones			
			Uso automatizado de equipos			
			Uso de combustibles alternativos			

TABLA 26
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN V2

Variable 2: Beneficios (Económico – Ambiental)						
Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Escala de medición
<p>Beneficio económico: Ganancia económica que se obtiene de un negocio, inversión u otra actividad mercantil.</p> <p>Beneficio Ambiental: Es un conjunto de estudios ambientales, técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los efectos positivos o negativos que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o humano.</p>	<p>Según Sergio Alvarez Coghlan La arquitectura verde, ecológica o sostenible representa un ahorro significativo cuando hacemos una correcta administración de los materiales, especialmente si son alternativas que en un principio pueden representar una considerable inversión pero que al mediano plazo se recupera y genera ganancia con creces. Ejemplo de esto puede ser el uso de la energía solar, la geotermia, las terrazas verdes o los reciclados que propician una mejor calidad de vida a la obra y a sus habitantes. La tarea no es sencilla, pero si desde nuestras organizaciones favorecemos estos cambios, centramos al ser humano, su entorno y sus espacios como entidades que deben respetarse y mejorar sus condiciones de desarrollo, estaremos construyendo un mejor porvenir por y para todos.</p>	<p>Eficiencia energética</p> <p>Eficiencia en el uso del agua</p> <p>Uso de materiales sustentables</p>	<p>Consumo de energía anual</p> <p>Intensidad energética</p> <p>Reducción de consumo de energía</p> <p>Ratio de energía renovable</p> <p>Eficiencia del sistema HUAC</p> <p>Eficiencia en el uso del agua</p> <p>Consumo de agua anual</p> <p>Intensidad del agua</p> <p>Reducción de consumo de agua</p> <p>Reutilización de agua residuales</p> <p>Conservación y mejora de la biodiversidad</p> <p>Bajar la huella ecológica</p> <p>Agotamiento de recursos no renovables</p> <p>Rentabilidad del negocio</p>	<p>¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia energética en un proyecto de certificación Edge reduce el consume de energía anual?</p> <p>¿Crees que si los edificios sostenibles cuentan con un rendimiento energético optimizado tendrá reducción de costos a largo plazo?</p> <p>¿Ud. está de acuerdo que la eficiencia del uso del agua en un proyecto de certificación Edge reduce el consume de agua anual?</p> <p>¿La recolección y reutilización de aguas residuales pueden llevar a una reducción importante en el uso del agua?</p> <p>¿Crees que los materiales sustentables son responsables para que el medio ambiente tenga un ciclo de vida más larga?</p> <p>¿Crees que la implementación de uso de materiales sustentables en el sector inmobiliario atrae inversores consientes y produce ahorros a largo plazo?</p>	<p>Búsqueda documental</p> <p>Juicio experto</p>	<p>Razón</p>