

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU
ESCUELA DE POSGRADO**



**Modelo ProLab: EcoStep, Energía Limpia para Empresas con Alta Afluencia de
Público**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN
ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Fiorella, Reyes Fasce, DNI: 46123542

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN
ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADO POR

Wolfgan Ludwig, Gonzales Nuncebay Sullón, DNI: 70351870

Ilich Hernan, Liza Hernández, DNI: 43486322

Daniel, Ortiz Montes, DNI: 40125798

Darwin Luis, Ramírez Malaver, DNI: 41688661

ASESOR

Beatrice Elcira Avolio Alecchi, DNI: 09297737

ORCID 0000-0002-1200-7651

JURADO

Juan O'Brien Cáceres

Nicolás Andres Núñez Morales

Beatrice Elcira Avolio Alecchi

Surco, octubre 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

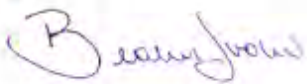
Yo, **Beatrice Elcira Avolio Alecchi**, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado: **“EcoStep, Energía Limpia para Empresas con Alta Afluencia de Público”** de los(as) autores(as):

- Gonzales Nuncebay Sullon Wolfgan Ludwig, DNI: 70351870
- Liza Hernández Ilich Hernán, DNI: 43486322
- Ortiz Montes Daniel, DNI: 40125798
- Ramírez Malaver Darwin Luis, DNI: 41688661
- Reyes Fasce Fiorella, DNI: 46123542

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **20%**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el **02/08/2023**.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lima, 2 de agosto de 2023

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>Avolio Alecchi, Beatrice Elcira</u>	
DNI: 09297737	Firma
ORCID: 0000-0002-1200-7651	

Agradecimientos

A CENTRUM PUCP por la formación brindada y las herramientas recibidas que permitieron llevar adelante este proyecto. A mi equipo de trabajo por estos dos años juntos, a los profesores de la escuela de negocios, a nuestra asesora Beatrice Avolio por su dedicación durante el desarrollo de nuestro trabajo.

Fiorella Reyes

A mi equipo de trabajo de maestría, a quienes nunca olvidaré por su esforzada labor e innumerables amanecidas. A nuestros profesores de la maestría, que nos encaminaron en un desarrollo completo para nuestro beneficio y de nuestra sociedad.

Hernán Liza

Primeramente doy gracias a Dios por haberme regalado la oportunidad de estudiar una Maestría; a mi gran equipo de trabajo, a los docentes por sus grandes aportes, y a nuestra asesora Beatrice Avolio por siempre exigirnos esa milla extra para dar lo mejor de cada uno.

Darwin Ramírez

Agradezco la dedicación de mi equipo con quienes logramos obtener grandes experiencias que servirán para nuestro futuro profesional. A todo el personal de CENTRUM PUCP por el conocimiento, tiempo y herramientas que podré usar desde hoy con orgullo y responsabilidad.

Wolfgan Gonzales

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme la vida en una familia que me inculcó la fe y por haber permitido que pueda lograr el objetivo de terminar el MBA. También agradezco a mi equipo de trabajo por las arduas horas de estudio ya que he aprendido de cada uno de ellos. Por último, a cada uno de los docentes de los que he logrado obtener más que conocimientos.

Daniel Ortiz

Dedicatorias

Doy las gracias a mi familia que me ha acompañado, motivado, empujado durante estos dos años y medio de estudios. Sobre todo a mi abuela que me vio iniciar e impulsar aunque no esté presente hoy, te lo dedico especialmente a ti, mi abuelo que me acompaño durante mis largas noches y mis padres que no me dejaron rendir.

Fiorella Reyes

A Dios que me permitió finalizar este proyecto. A mi esposa amada, que sin su ayuda idónea no lo hubiese logrado. A mis padres, mi familia de sangre y mi familia en Cristo, quienes de una u otra forma estuvieron ahí para alentarme y darme siempre una mano.

Hernán Liza

Esta tesis está dedicada a mi familia; mi esposa Betty, quien me brindó todo su soporte y respaldo para que pueda culminar los estudios; a mis hijos Gianfranco y Flavia, quienes a través de una sonrisa y un abrazo cambiaban todo el cansancio por fortalecimiento; y a mis padres, quienes a través de sus oraciones y consejos estuvieron siempre alentándome.

Darwin Ramírez

A Dios, a mi esposa Silvia, a mi madre Gladys, a mi hermana Shalom y a mi abuela Melania por su amor infinito, paciencia y apoyo incondicional que siempre tuvieron en mi camino. Su complicidad hizo más fácil la lucha por mis objetivos y mis deseos de superación.

Wolfgan Gonzales

Quiero dedicar de manera muy especial este logro a mi esposa, Patty, quien supo comprender mis locuras y sueños durante este tiempo, y que con su apoyo constante pudimos llegar a buen puerto durante estos años con nuestros 4 hijos. Además, me gustaría extender mi dedicatoria a ellos, Santiago, Pablo, Fátima y Felipe, que son el motor de lo que hago para ser una mejor persona y profesional.

Daniel Ortiz

Resumen Ejecutivo

Una de las causas más probables del cambio climático es la emisión de los gases de efecto invernadero, producido principalmente por el uso de combustibles fósiles. En la actualidad muchas organizaciones están priorizando el uso de energías limpias para reducir su impacto en la huella de carbono. Según entrevistas realizadas a altos directivos de empresas con alta afluencia de público (centros comerciales, *retail*, terminales terrestres, entre otros), sus organizaciones buscan ser más sostenibles con el medio ambiente, a través de la reducción de su consumo energético, asimismo, requieren que sus proyectos en sostenibilidad sean de un costo y tiempo de implementación óptimo.

Considerando estas necesidades, se propone una solución disruptiva: baldosas inteligentes EcoStep, energía limpia basada en las pisadas de las personas. EcoStep constituye un piso formado por baldosas piezoeléctricas a ser instaladas en los ingresos de centros con alta afluencia de público, ofreciendo interacción con el público y su concientización. Además, la empresa recibe reconocimiento de marca sostenible y disminuye su impacto en la huella de carbono.

Para la evaluación y desarrollo de este proyecto se ha realizado un estudio detallado de marketing y operaciones, de la misma manera se ha realizado un análisis financiero del proyecto para evaluar su factibilidad. Se pretende iniciar este emprendimiento desarrollando los primeros proyectos en centros comerciales en la ciudad de Lima, para realizar posteriormente una escalabilidad en otros sectores de alta afluencia de público en todo el territorio peruano. De esta manera con una inversión inicial de US \$127,706 y una proyección de operación de cinco años, se ha obtenido un VAN de US\$ 867,520 y una Tasa Interna de Retorno de 97%, por lo que se concluye que la solución propuesta es totalmente viable. Por otro lado, el VAN social obtenido es USD 1,252,301, teniendo una relevancia en las ODS 7,8 y 13 de las Naciones Unidas.

Abstract

One of the most probable causes of climate change is the emission of greenhouse gases, produced mainly by the use of fossil fuels. Currently, many organizations are prioritizing the use of renewable energies to reduce their impact on the carbon footprint. According to interviews conducted with senior managers of companies with a high influx of public (shopping centers, retail, bus terminals, among others), their organizations seek to be more sustainable with the environment, through the reduction of their energy consumption, likewise, they require that your projects in sustainability have an optimal cost and implementation time.

Considering these needs, a disruptive solution is proposed: EcoStep smart tiles, clean energy based on people's footsteps. EcoStep constitutes a floor formed by piezoelectric tiles to be installed at the entrances to centers with a high influx of public, offering interaction with the public and their awareness. In addition, the company receives sustainable brand recognition and decreases its carbon footprint impact.

For the evaluation and development of this project, a detailed study of marketing and operations has been carried out, in the same way a financial analysis of the project has been carried out to evaluate its feasibility. It is intended to start this venture by developing the first projects in shopping centers in the city of Lima, to later carry out scalability in other sectors with a high influx of public throughout the Peruvian territory. In this way, with an initial investment of US \$127,706 and an operation projection of five years, a NPV of US\$ 867,520 and an Internal Rate of Return of 97% have been obtained, for which it is concluded that the proposed solution is totally viable. On the other hand, the social VAN obtained is USD 1,252,301, having a relevance in the SDGs 7,8 and 13 of the United Nations.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	vii
Lista de Figuras	x
Lista de Apéndices	xii
Capítulo I: Definición del Problema	1
1.1 Contexto del Problema	1
1.2 Presentación del Problema	6
1.3 Sustento y Relevancia del Problema	7
Capítulo II: Análisis del Mercado	9
2.1 Descripción del Mercado	9
2.2 Análisis Competitivo Detallado	11
Capítulo III: Investigación del Usuario	16
3.1 Perfil del Usuario	18
3.2 Mapa de Experiencia del Usuario	20
3.3 Identificación de las Necesidades	22
Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio	24
4.1 Concepción del Producto o Servicio	24
4.2 Desarrollo de la Narrativa	27
4.3 Carácter Innovador y Disruptivo del Producto o Servicio	28
4.4 Propuesta de Valor	31
4.5 Producto Mínimo Viable (PMV)	33
Capítulo V: Modelo del Negocio	39
5.1 Lienzo del Modelo de Negocio	39
5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio	45
5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio	45

5.4 Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio	49
Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable	51
6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución	51
6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución	51
6.1.2 Experimentos Empleados para Validar la Hipótesis	54
6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución	59
6.2.1 Plan de Mercadeo	59
6.2.2 Plan de Operaciones	68
6.3 Validación de la Viabilidad de la Solución	79
6.3.1 Presupuesto de la Inversión	79
6.3.2 Análisis Financiero	88
6.3.3 Simulación Empleada para Validar las Hipótesis	90
Capítulo VII: Solución Sostenible	93
7.1 Relevancia Social de la Solución	95
7.2 Rentabilidad Social de la Solución	98
Capítulo VIII: Decisión e Implementación	101
8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo	101
8.2 Conclusiones	104
8.2 Recomendaciones	105
Referencias	107
Apéndices	112

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Potencial de Energía Renovable</i>	11
Tabla 2 <i>Guía de Entrevistas para Empresas-Públicas y Privadas-de Lima Metropolitana</i> ...	16
Tabla 3 <i>Declaraciones del Usuario y Definición de Necesidades</i>	22
Tabla 4 <i>Matriz 6x6</i>	25
Tabla 5 <i>Patentes sobre Generación de Energía por Medio de las Pisadas de Personas</i>	28
Tabla 6 <i>Tecnologías para Generación de Energía por Cinética de Pisadas</i>	29
Tabla 7 <i>Información de Baldosas Inteligentes y Empresa Relacionadas</i>	30
Tabla 8 <i>Proyección de Ingresos y Entrega de Proyectos (en Dólares)</i>	45
Tabla 9 <i>Hipótesis de Deseabilidad</i>	52
Tabla 10 <i>Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Cerradas</i>	55
Tabla 11 <i>Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Abiertas</i>	55
Tabla 12 <i>Resultados de la Hipótesis de Inversión</i>	56
Tabla 13 <i>Resultados de la Hipótesis del Aplicativo Tótem</i>	57
Tabla 14 <i>Resultados de la Hipótesis del Dashboard Interactivo</i>	57
Tabla 15 <i>Validar la Hipótesis</i>	58
Tabla 16 <i>Comparativo con Posibles Competidores</i>	62
Tabla 17 <i>Gastos de Marketing para los Próximos 5 Años (en Soles)</i>	66
Tabla 18 <i>Costo de Adquisición de Clientes (en Soles)</i>	67
Tabla 19 <i>Valor de Tiempo de Vida del Cliente (en Soles)</i>	67
Tabla 20 <i>Ratio de Eficiencia del Plan de Marketing (en Soles)</i>	68
Tabla 21 <i>Pisadas Necesarias para Encender un Foco por 14 Horas</i>	77
Tabla 22 <i>Número de Focos Encendidos por Día</i>	77
Tabla 23 <i>Costos Operativos (en Soles)</i>	78
Tabla 24 <i>Estructura de Capital (en Soles)</i>	80

Tabla 25 <i>Cronograma de Amortización (en Soles)</i>	80
Tabla 26 <i>Gastos Preoperativos (en Soles)</i>	81
Tabla 27 <i>Gastos en Activos Fijos (en Soles)</i>	81
Tabla 28 <i>Proyección de Centros Comerciales</i>	82
Tabla 29 <i>Proyección en Otros Negocios</i>	82
Tabla 30 <i>Proyección Total de Proyectos Vendidos</i>	83
Tabla 31 <i>Proyección Alquiler de Proyecto Tipo 2</i>	83
Tabla 32 <i>Proyección de Ingresos (en Dólares)</i>	84
Tabla 33 <i>Detalle de Costos Proyectos Tipo 1, 2 y 3</i>	84
Tabla 34 <i>Proyección de Costos (en Dólares)</i>	85
Tabla 35 <i>Proyección de Utilidad Bruta (en Dólares)</i>	85
Tabla 36 <i>Proyección Gastos de Ventas (en Dólares)</i>	86
Tabla 37 <i>Proyección Gastos Administrativos (en Dólares)</i>	86
Tabla 38 <i>Flujo Caja Libre (en Dólares)</i>	87
Tabla 39 <i>Proyección de Estado de Resultados Integrales (en Dólares)</i>	88
Tabla 40 <i>VAN y TIR Obtenidos (en Dólares)</i>	89
Tabla 41 <i>Cálculo VAN y TIR para Escenarios Conservador, Optimista y Pesimista (en Dólares)</i>	91
Tabla 42 <i>Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°7</i>	95
Tabla 43 <i>Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°8</i>	95
Tabla 44 <i>Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°9</i>	96
Tabla 45 <i>Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°12</i>	97
Tabla 46 <i>Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°13</i>	97
Tabla 47 <i>Cálculo del Índice de Relevancia Social (IRS) de EcoStep</i>	97
Tabla 48 <i>Estimación de Beneficios Sociales (en Soles)</i>	99

Tabla 49 *Estimación de Costos Sociales (en Soles)*..... 99

Tabla 50 *Estimación del VAN Social* 100



Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ventas de Energía por Región 2018 (GWh)</i>	4
Figura 2 <i>Producción del Mercado Eléctrico por Tipo de Tecnología (TWh)</i>	5
Figura 3 <i>Emisiones de GEI por Quema de Combustibles</i>	6
Figura 4 <i>Escenario Base de Referencia para el Perú al 2030</i>	9
Figura 5 <i>Escenario de Demanda de Energía Eléctrica en el Perú, Últimos Cinco Años</i>	10
Figura 6 <i>Participación en la Producción de Energía Eléctrica en el Año 2018</i>	12
Figura 7 <i>Tiempo de Ejecución de Proyectos de Energía Renovable</i>	15
Figura 8 <i>Lienzo Metausuario</i>	19
Figura 9 <i>Experiencia del Usuario</i>	20
Figura 10 <i>Matriz Costo-Impacto</i>	26
Figura 11 <i>Lienzo Propuesta de Valor</i>	33
Figura 12 <i>Prototipo de Baldosas al Ingreso de un Centro Comercial</i>	34
Figura 13 <i>Diagrama de Bloques del Sistema de Baldosas Inteligentes</i>	35
Figura 14 <i>Baldosa Triangular Pavegen y Generadores Electromagnéticos</i>	36
Figura 15 <i>Primer Prototipo - Modelo de Tótem Interactivo</i>	37
Figura 16 <i>Segundo Prototipo - Modelo de Tótem Interactivo Lúdico</i>	38
Figura 17 <i>Lienzo Business Model Canvas</i>	44
Figura 18 <i>Centros Comerciales en Perú</i>	45
Figura 19 <i>Centros Comerciales por Millón de Habitantes</i>	47
Figura 20 <i>Próximos Centros Comerciales</i>	47
Figura 21 <i>Cantidad de Alumnos Matriculados por Año</i>	48
Figura 22 <i>Matriz de Priorización de las Hipótesis</i>	53
Figura 23 <i>Tarjetas de Prueba de Deseabilidad</i>	54
Figura 24 <i>Mercado Objetivo para el Primer Año</i>	62

Figura 25 <i>Estructura Organizacional</i>	68
Figura 26 <i>Modelo de Alquiler de Oficina</i>	71
Figura 27 <i>Flujograma del Proceso de Compra de Baldosas y Suministros</i>	75
Figura 28 <i>Diseño de Plataforma Rectangular para Tránsito Simultáneo de dos Personas</i> ...	76
Figura 29 <i>Simulación de Montecarlo para Escenarios Optimista, Conservador y Pesimista</i>	92
Figura 30 <i>Flourishing Business Canvas - EcoStep</i>	94
Figura 31 <i>Diagrama Gantt para la Implementación del Proyecto</i>	103



Lista de Apéndices

Apéndice A: Patentes.....	106
Apéndice B: Modelo de la Oficina a Alquilar en Coworking	110
Apéndice C: Mapa de Servicio (Blueprint) para Atención de Nuestros Usuarios.....	111
Apéndice D: Metodología Kanban para Proceso de Planificación del Proyecto.....	112
Apéndice E: Metodología Scrum para Proceso de Ejecución de Proyectos.....	113
Apéndice F: Cuadro de Mando Interactivo a Mostrarse en Tótem Publicitarios	114
Apéndice G: Cuadro de Entrevistados.....	115
Apéndice H: Cálculos de los Beneficios y Costos Sociales	116



Capítulo I: Definición del Problema

El presente capítulo se enfoca en presentar un problema social relevante y su análisis detallado en el contexto en el cual se desarrolla, además de estudiar su impacto en la sociedad. En este sentido, se busca identificar las causas y consecuencias del problema, así como las posibles soluciones que se pueden implementar para abordarlo.

Para lograr este objetivo, se realizará un análisis exhaustivo del problema en cuestión, que incluirá una revisión de la literatura disponible, estadísticas y datos relevantes, así como la opinión de posibles usuarios. Además, se llevará a cabo una revisión del contexto social, político, económico y cultural en el que se desarrolla el problema, con el fin de comprender mejor su origen y evolución.

Asimismo, se estudiará el impacto del problema en la sociedad, teniendo en cuenta sus implicaciones a nivel individual y colectivo. Se analizarán los efectos negativos que el problema puede tener en la calidad de vida de las personas afectadas, así como su impacto en la economía, el medio ambiente y otros aspectos relevantes.

Finalmente, se propondrá una solución para abordar el problema, teniendo en cuenta su complejidad y las diferentes perspectivas que se pueden considerar. Esta solución incluirá medidas a nivel económico, social y ambiental, así como propuestas para la educación y concientización de la sociedad en general.

1.1 Contexto del Problema

El cambio climático es un fenómeno global que ha afectado de manera significativa al territorio peruano en las últimas décadas. Las consecuencias se manifiestan en diferentes formas y han tenido un impacto considerable en la población. Por ejemplo, el último fenómeno del Niño ocurrido en el año 2017 afectó a más de un millón de personas en el país, según datos del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Otro efecto del cambio climático es el deshielo de los glaciares peruanos, lo que ha provocado una disminución significativa del recurso hídrico. De acuerdo con la Autoridad Nacional del Agua (ANA), la superficie glacial en el país ha disminuido en un 53% desde el año 1962 hasta el 2019. Esta situación afecta directamente a las poblaciones que dependen del agua de los ríos alimentados por los glaciares, así como a la generación de energía hidroeléctrica y al riego de cultivos.

Además, la pérdida de biodiversidad marina, la alteración de los ciclos de lluvia y la mayor frecuencia de enfermedades, son otros ejemplos de los efectos del cambio climático en el Perú. Todos estos problemas han tenido consecuencias negativas en la vida y bienestar de los ciudadanos peruanos, especialmente los más vulnerables que sufren mayores daños ante estos desastres naturales.

El cambio climático es un fenómeno complejo y multifacético que ha sido ampliamente estudiado por la comunidad científica en las últimas décadas. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el principal organismo internacional encargado de analizar y evaluar la evidencia científica sobre el cambio climático y sus impactos, así como de proponer medidas para hacerle frente.

Según el IPCC, existe una alta probabilidad (95% de certeza) de que la actividad humana, y en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), sean la causa principal del cambio climático observado en las últimas décadas. Los GEI, como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso, son liberados a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles, la deforestación y otros procesos industriales y agrícolas.

Estos gases tienen la capacidad de retener el calor en la atmósfera, lo que provoca un efecto invernadero que eleva la temperatura global del planeta y causa cambios en los patrones climáticos. De hecho, los últimos 30 años han sido los más calurosos desde el año 1850, según los registros de temperatura tomados por los científicos. Los años 2005 y 2010

fueron particularmente cálidos, y se espera que las temperaturas continúen aumentando en las próximas décadas si no se toman medidas significativas para reducir las emisiones de GEI.

Ante esta situación, la Organización de Naciones Unidas (ONU) ha dirigido anualmente desde 1994, conferencias multinacionales denominadas COP (Conferencias de las Partes), las cuales tienen por objetivo tratar la problemática del cambio climático y establecer acuerdos mundiales entre los 196 países que lo conforman. Dos COP han sido las más relevantes, pues se concretaron objetivos de reducción de emisión de GEI (COP25, 2019):

- COP3 el año 1997, o Protocolo de Kioto, donde los países acordaron la reducción en 5% de su emisión de GEI.
- COP21 el año 2015, o Acuerdo de París, donde los países se comprometieron a disminuir la temperatura globalmente a 2°C como máximo hasta el año 2100.

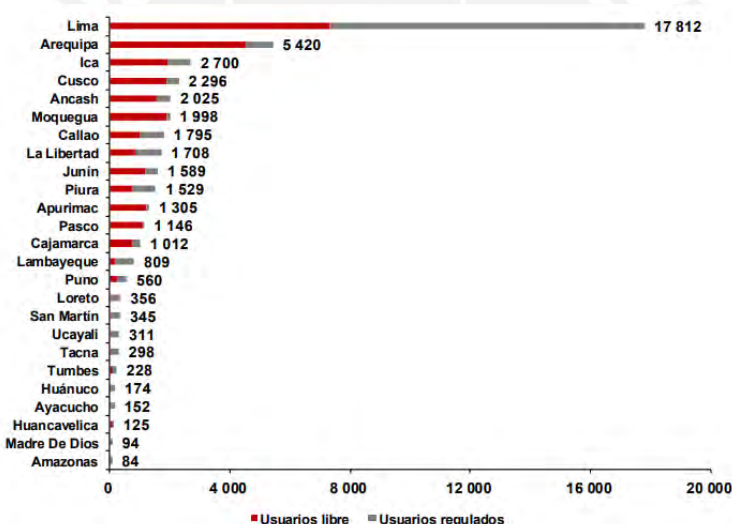
El Perú fue sede de la vigésima Conferencia de las Partes (COP20) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La conferencia se realizó en la ciudad de Lima y contó con la participación de representantes de los 196 países que conforman la CMNUCC, así como de organizaciones de la sociedad civil y el sector privado. Durante la COP20, se discutieron temas cruciales para la lucha contra el cambio climático, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación al cambio climático y la financiación para la acción climática en países en desarrollo. Uno de los logros más importantes de la COP20 fue la adopción del "Llamado de Lima a la Acción Climática", en el cual los países se comprometieron a presentar sus contribuciones nacionales para reducir las emisiones de GEI y a trabajar juntos para lograr un acuerdo mundial en la COP21 en París en 2015.

El Ministerio del Ambiente de Perú, en calidad de anfitrión y presidente de la conferencia, lideró la organización de la COP20 y trabajó en estrecha colaboración con los

demás países participantes para alcanzar los objetivos de la conferencia. La COP20 fue un hito importante en la lucha global contra el cambio climático y puso de relieve la necesidad de una acción urgente y coordinada a nivel mundial para abordar este desafío.

Por lo mencionado, es de suma importancia analizar las principales fuentes de emisión de GEI, una de las cuales, es el consumo energético en las principales ciudades de un país. Al incrementarse la demanda energética en una ciudad, por consecuencia, se incrementará también su impacto en la huella de carbono. En Perú, de acuerdo con la información publicada por el Anuario de Electricidad, la producción de energía se ha incrementado 6% en promedio cada año (MINEM, 2019).

Figura 1. Ventas de Energía por Región 2018 (GWh)



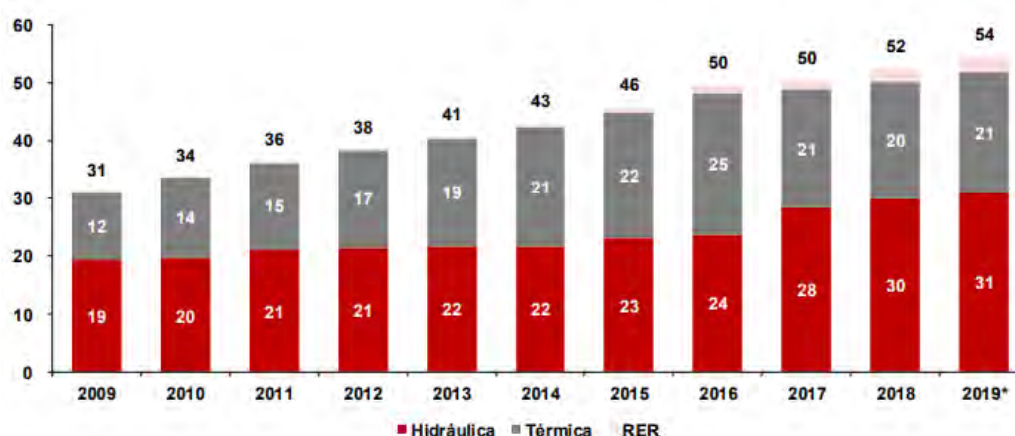
Tomado de “Anuario Estadístico de Electricidad” por MINEM (2019).

A nivel nacional, la generación de energía proviene de tres fuentes principales: energía hidráulica, energía térmica y energías renovables; siendo las energías hidráulicas y renovables de cero impactos en la huella de carbono, mientras que, la energía térmica es obtenida a partir de motores de combustión utilizando gas y petróleo como materias combustibles, esta última produce GEI que se ven incrementados por la demanda energética (Ministerio de Energía y Minas, 2021). Es importante considerar el poder calorífico y la cantidad de emisiones de CO₂ de cada tipo de fuente energética, por ejemplo, 159 litros de

petróleo emiten 116.2 gramos de CO₂, esta misma equivalencia energética se podría obtener con 165.2 metros cúbicos de gas natural, que producen solamente 88.9 gramos de CO₂ (Altomonte, 2011). Es necesario tomar en cuenta estas diferencias al momento de seleccionar la fuente de energía más adecuada, ya que la elección de una fuente más limpia podría disminuir significativamente su huella de carbono.

En Perú, la producción eléctrica con gas natural se ha visto incrementada desde el inicio del Proyecto Camisea en el año 2004, logrando una participación de 48% en el 2014, no obstante, esta participación se ha visto reducida debido al ingreso de recursos energéticos renovables (RER), que ha dado un salto de 0% en 2008 a 7.2% en 2018 (Osinergmin, 2019).

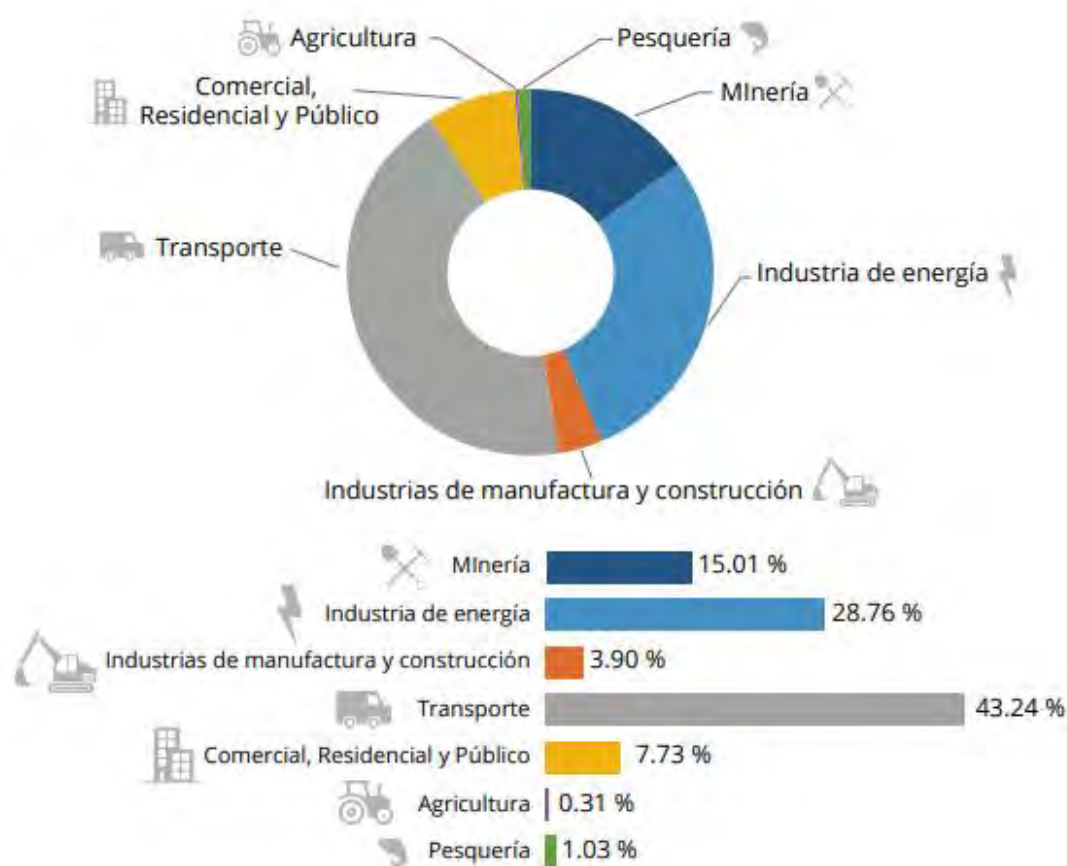
Figura 2. Producción del Mercado Eléctrico por Tipo de Tecnología (TWh)



Tomado de “Anuario Estadístico de Electricidad” por MINEM (2019)

Es importante destacar que cada sector productivo utiliza combustibles fósiles para sus operaciones, como gas natural y diésel. Una posible alternativa para reducir la huella de carbono es la implementación de prácticas de eficiencia energética, por ejemplo, la implementación de energías renovables, los sistemas de iluminación y climatización eficientes, la mejora del aislamiento térmico de los edificios, entre otros. Se debe tomar en cuenta que además del beneficio ambiental, la implementación de proyectos de mejora energética generaría ahorros económicos a largo plazo.

Figura 3. Emisiones de GEI por Quema de Combustibles



Tomado de “Guía de orientación del uso eficiente de la Energía” por MINEM (2017)

1.2 Presentación del Problema

En el marco expuesto previamente, el problema social relevante elegido es la elevada emisión de GEI producido por empresas público y privadas de alta afluencia de público en las principales ciudades de nuestro país, entre las cuales se encuentran los centros comerciales, supermercados, terminales terrestres, centros de estudio, hospitales, entre otros. Estas empresas presentan un elevado consumo energético en sus operaciones.

El análisis del balance energético y las fuentes de energía utilizadas por las organizaciones mencionadas son importantes para entender su huella de carbono. Según datos del Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2017), las empresas objeto de este estudio han experimentado un aumento en la demanda energética, impulsado por la mayor utilización de

energía eléctrica para sus operaciones. En particular, el consumo de energía eléctrica se destina principalmente a iluminación (44%), aire acondicionado (43%), fuerza motriz (5%), calefacción (2%), entre otros.

1.3 Sustento y Relevancia del Problema

El incremento acelerado del uso de combustibles fósiles en las principales ciudades del Perú se debe a la mayor demanda energética, lo que tiene como consecuencia la emisión de gases contaminantes. Entre ellos, se encuentran el monóxido de carbono (CO), el dióxido de Azufre (SO₂) y el dióxido de nitrógeno (NO₂). Estos gases son altamente perjudiciales tanto para el medio ambiente como para los seres humanos.

El monóxido de carbono (CO) es un gas inodoro e incoloro que se produce principalmente por la combustión incompleta de combustibles fósiles. La exposición a este gas puede causar dolores de cabeza, mareos, debilidad y náuseas, y en niveles altos puede ser mortal. El dióxido de azufre (SO₂) se produce por la quema de combustibles fósiles que contienen azufre. Este gas es un irritante para los ojos, la nariz y la garganta, y puede provocar dificultades respiratorias, especialmente en personas que sufren de asma o problemas respiratorios crónicos. El dióxido de nitrógeno (NO₂) se produce por la combustión de combustibles fósiles a altas temperaturas, como las que se producen en los motores de los vehículos. La exposición a este gas puede causar irritación de los ojos, la nariz y la garganta, y también puede provocar dificultades respiratorias en personas con afecciones respiratorias preexistentes. Además de estos gases, el uso de combustibles fósiles también emite dióxido de carbono (CO₂), que es un gas de efecto invernadero (GEI). La acumulación de CO₂ en la atmósfera provoca el aumento de la temperatura promedio en nuestra superficie, lo que contribuye al cambio climático.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 13 de las Naciones Unidas presenta este problema social como uno de gran relevancia y de urgente atención, y no es

para menos, pues ello ha provocado innumerables pérdidas materiales y afectado a millones de personas. De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano 2013 para el Perú, es posible categorizar hasta cinco efectos del cambio climático que inciden sobre el desarrollo humano: “la exposición a eventos extremos; la degradación de los ecosistemas; el estrés y la inseguridad hídrica; la afectación de la agricultura, la pesca y producción de alimentos; y los efectos sobre la salud humana” (Naciones Unidas, 2013). Es debido a las razones expuestas, que consideramos que el problema planteado es de suma importancia y debe involucrar no solamente a las empresas privadas, sino también a dirigentes políticos, docentes en universidades y colegios, así como cada ciudadano peruano que se encuentra interesado en su realidad nacional y futura que será entregada a las siguientes generaciones.

Capítulo II: Análisis del Mercado

En este capítulo se expondrá de modo general como el Perú adquiere la energía eléctrica, cuáles son las tendencias y perspectivas que se vienen analizando para reducir el impacto en la huella de carbono y cómo se preparan para atender una demanda creciente en el consumo de energía.

2.1 Descripción del Mercado

La interconectividad de electricidad entre países de la región andina (Colombia, Ecuador, Chile y Perú) podría ayudar a los pueblos a tener energía más económica y al alcance de los más necesitados. En la actualidad no se ha logrado esta interconectividad ya que cada país he tenido políticas y proyectos totalmente aislados.

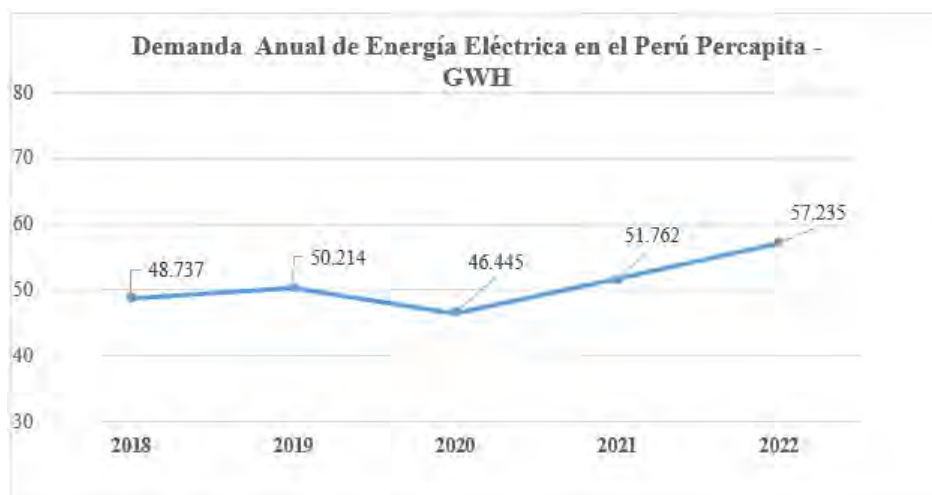
Figura 4. Escenario Base de Referencia para el Perú al 2030



Tomado de “Variable Renewable Energy Sources” por Enel (2019), página 12.

En los últimos cinco años el consumo de energía eléctrica en el país viene aumentando constantemente (ver Figura 5), esto se debe que cada vez hay mayor acceso a la electricidad y al aumento poblacional. Se estima que para el presente año 2023 el aumento sea de 3 % correspondiente al año anterior.

Figura 5. Escenario de Demanda de Energía Eléctrica en el Perú, Últimos Cinco Años



Adaptado de “MEM - Anuario Estadístico de Electricidad 2021”

Elaboración propia.

El Perú tiene su matriz de generación eléctrica centrado en las hidroeléctricas, a partir del año 2004 se ha sumado el uso del gas natural para la generación de energía. Si bien éstas matrices generan bajas emisiones de carbono, se tiene grandes retos importantes en materia energética. El Perú posee cuatro grandes desafíos para los próximos años: (a) llevar energía eléctrica a zonas rurales aisladas, (b) garantizar el suministro eléctrico para el crecimiento económico, (c) generar suficiente energía eléctrica para la electrificación de actividades, (d) asegurar que el incremento en la producción de energía eléctrica se realice con el menor impacto sobre el ambiente. (Osinergmin, 2019, página 12).

En el Perú el desarrollo de los proyectos de generación con Recursos Energéticos Renovables (RER) se inició en el año 2008, con la emisión de un marco normativo especial que introdujo el mecanismo de subastas para la promoción de inversiones privadas y la adjudicación de proyectos de RER. Se define a las RER como las fuentes de energía eólica, solar, biomasa, geotérmica, mareomotriz y las pequeñas fuentes hidráulicas con una capacidad instalada de hasta 20 MW (Decreto Legislativo N° 1002 – Promoción de la Inversión para la generación de electricidad con el uso de Energías Renovables).

Tabla 1

Potencial de Energía Renovable

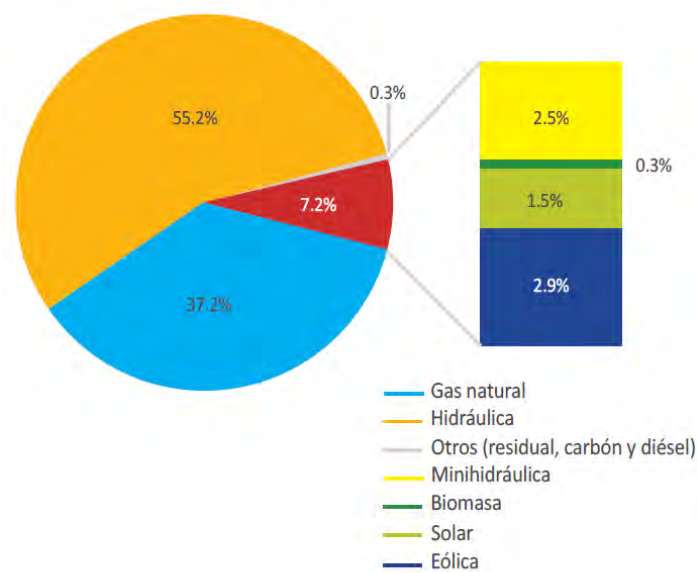
FUENTE	POTENCIAL	APLICACIÓN
Hidroeléctrica	69 445 MW	Electricidad
Solar	Radiación Media:250W/m2	Electricidad, calor
Eólica	22 450 MW	Electricidad
Geotérmica	3000 MW	Electricidad, calor
Bioenergía	177 MW (biomasa)	Electricidad
	5151 MW (biogás)	

Nota. Tomado de “*Renewables Readiness Assessment.*” IRENA (2014), página 10.

2.2 Análisis Competitivo Detallado

Tal vez el principal beneficio de las energías renovables se centre en la disminución de emisiones de CO₂ buscando reducir la contaminación ambiental, pero hoy en día se ha convertido en un reto el poder suministrar con energía eléctrica a zonas rurales y lejanas de nuestro país, así como afrontar la integración de todas ellas a gran escala y más aún con el aumento de la tarifa eléctrica que viene impactando al ciudadano de a pie y a las empresas. Como se muestra en la Figura 6, la energía obtenida del gas natural y las hidroeléctricas suman el 94.2%, mientras que las energías renovables solo obtuvieron el 7.2%, lo que demuestra que hay mucho camino por recorrer y seguir innovando en este sector.

Figura 6. Participación en la Producción de Energía Eléctrica en el Año 2018



Fuente: COES (2019). Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Tomado de “Energía Renovables: Experiencias y perspectivas en la ruta del Perú hacia la transición Energética” por Osinergmin (2019), página 40.

Del total de energías renovables implementadas y utilizadas en el Perú, encabeza la energía eólica con 2.9%, seguida de la energía minihidráulica con 2.5%, con menor participación se encuentra la energía solar con 1.5% y por último la energía de biomasa con 1.3%. Para entender de mejor manera la competencia relevante en el sector de energías renovables, se va a revisar en que consiste cada una:

- **Energía Solar:** se obtiene a través de la captación directa de la radiación solar mediante paneles solares que la convierten en energía. Dentro de las cuales podemos encontrar la tecnología solar fotovoltaica, que son comúnmente utilizadas a gran escala. Esta tecnología toma la energía solar convirtiéndola en corriente continua y a través de un inversor se convierte en energía alterna, llegando a la red de distribución para el consumo de la población. Además, tenemos la tecnología solar térmica la cual convierte la energía solar en calor. La Central Solar Rubí se encuentra ubicada en la

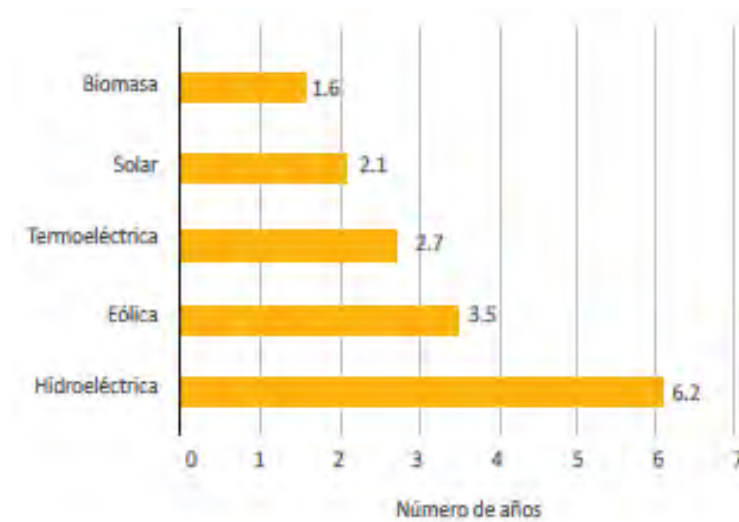
región Moquegua y es la planta más grande de Perú, teniendo una capacidad de 180 MW.

- **Energía Eólica:** Esta aprovecha la cinética del viento para convertirla en energía eléctrica utilizando aerogeneradores o turbinas eólicas. Esta energía se divide en dos tipos de parque: El primero es *on-shore*, es un parque eólico que se instala en la tierra, en zonas con mucha extensión de terreno. El segundo es *off-shore*, este tipo de parque se instala en el mar y puede captar mayor energía que la *on-shore*, pero los costos de instalación y mantenimientos son más onerosos. El parque eólico más grande del país es Wayra que cuenta con una capacidad instalada de 132.3 MW y se ubica en la región Ica.
- **Energía de Biomasa:** Se obtiene de residuos orgánicos (ganaderos, agrícolas, forestales, etc.), incorporando la luz solar y mediante la fotosíntesis vegetal se transforma en energía térmica, eléctrica o carburantes de origen vegetal. Aquí encontramos dos tipos de procesos: Proceso bioquímico, el cual degrada la biomasa a través de microorganismos obteniendo biogás que puede ser usado en diferentes industrias; y los procesos térmicos, los cuales producen energía térmica y se suele utilizar para el uso doméstico. En Perú, encontramos las principales centrales termoeléctricas del Callao y Huaycoloro, y la central de Biomasa Paramonga.
- **Minihidráulica:** Se aprovechan los cauces y caídas del agua para generar energía, para el Perú de acuerdo con el Decreto Legislativo N° 1002, Ley de Promoción de la Inversión en Generación de Electricidad con el uso de Energías Renovables (2008), las minihidráulicas no deben superar los 20 MW de capacidad instalada. Existe tres tipos de minihidráulicas que son las centrales de agua fluyente, centrales de pie a presa y centrales en canal de riego o de abastecimiento.

- Nuclear: es una fuente interminable, pero el país no cuenta con la capacidad y personal altamente preparado para poner en marcha un modelo de planta.
- Geotérmica: el Perú posee potencial geotérmico de más de 3,000 MW, lo que equivale al 50% de la electricidad que se produce hoy, está ubicado sobre el "Cinturón de Fuego del Pacífico". Este tipo de recurso no solo beneficiaría a los empresarios, sino que beneficiaría a todo un país y permitiría usar este recurso en las macro regiones.
- Mareomotriz: la energía se consigue con el movimiento del agua del mar, esto se produce al momento de subir y bajar la marea, por lo que se puede producir en cualquier época de año. En el Perú todavía no contamos con este tipo de energía por el momento.

Para llevar a cabo la implementación de estas energías renovables se debe de realizar un estudio muy detallado sobre la ubicación y tiempo que lleva la implementación de un proyecto. Por ejemplo; tener vientos favorables todo el año, ubicarse en lugares estratégicos donde se encuentra la materia prima y contar con terrenos extensos. La Figura 7, muestra el tiempo promedio que toman los proyectos, desde la firma del contrato hasta la puesta en operación comercial.

Figura 7. Tiempo de Ejecución de Proyectos de Energía Renovable



Fuente: GSE-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Tomado de “Energía Renovables: Experiencias y perspectivas en la ruta del Perú hacia la transición Energética” por Osinergmin (2019), página 39.

Capítulo III: Investigación del Usuario

En el presente capítulo, se analiza al usuario y su relación con la energía limpia. A través de entrevistas y análisis detallados, se pretende elaborar un perfil completo del usuario, comprendiendo sus necesidades, preferencias y desafíos en cuanto a la utilización de fuentes de energía sostenible. Este estudio permitirá construir un mapa integral de la experiencia del usuario, identificando los momentos más y menos satisfactorios relacionados con la adquisición y uso de energía limpia en su vida diaria.

El análisis del usuario fue realizado a través de entrevistas directas por intermedio de la plataforma *Zoom*, fue de gran ayuda al poder realizar entrevistas a ejecutivos que se encontraban en provincia e incluso en el extranjero. Para esto, se elaboró una guía de entrevista basada en grupos de afinidad (Tabla 2). Las entrevistas se realizaron a gerentes de diversos sectores, como retail, construcción, banca y educación, y áreas como, logística, marketing, finanzas, proyectos y planeamiento estratégico (la información de los ocho entrevistados se muestra en el Apéndice G). La entrevista inicia con preguntas orientadas a empatizar con el entrevistado, conseguir respuestas sinceras y fluidas de manera natural. El principal objetivo de la entrevista es recopilar información que permita conocer y entender las necesidades del usuario.

Tabla 2

Guía de Entrevistas para Empresas Públicas y Privadas de Lima Metropolitana

Grupo	Preguntas	Sustento
A. Datos personales	¿Me brinda su nombre y apellido? ¿Cuál es su dirección o distrito donde vive? ¿Cuál es su número de DNI? ¿Qué edad tiene? ¿Cuenta con algún número telefónico donde contactarlo?	Conocer las características del entrevistado a través de sus principales datos.

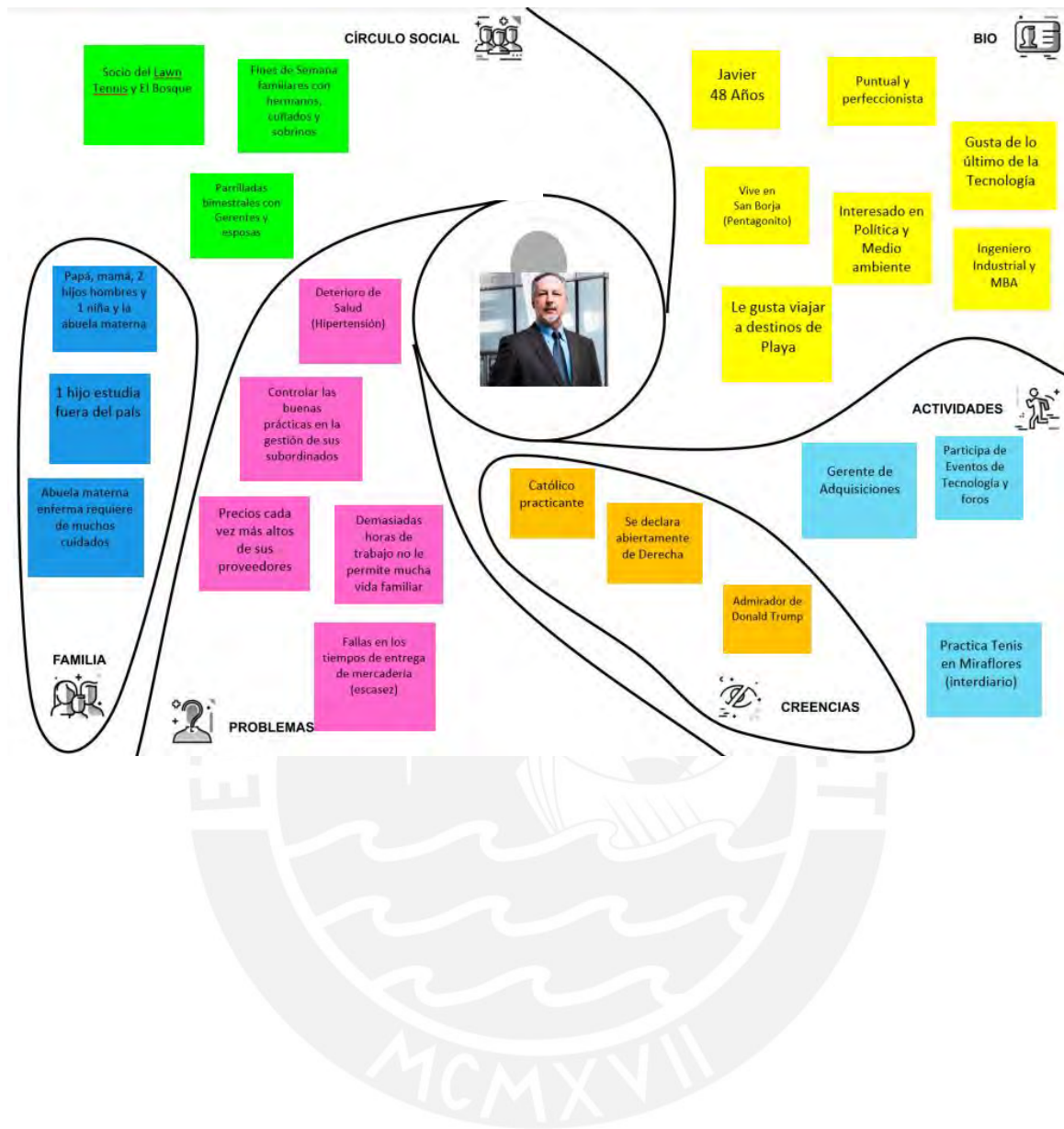
B. Información general	¿A qué se dedica su empresa? ¿Cuántas personas trabajan acá? ¿Cuántos clientes y/o consumidores frecuentan el establecimiento diariamente? ¿Cuál es el horario de atención? ¿Prestan servicios fuera del horario? ¿Qué gastos operativos fijos ha pensado reducir para mejorar sus márgenes de ganancia?	Conocer el negocio al cual le vamos a ofrecer el producto.
C. Proyecto de inversión	¿Están trabajando en algún proyecto de sostenibilidad, o tienen en carpeta algún proyecto que desean desarrollar? ¿En cuánto tiempo creen que podrían recuperar la inversión de este tipo de proyecto? ¿Qué acciones han realizado cuando un proyecto no cumple con los plazos establecidos? ¿En su experiencia, considera que los proyectos sostenibles atraen más clientes? ¿Cree que la tecnología es necesaria para que una empresa sea sostenible?	Identificar alternativas de proyectos y su viabilidad.
D. Conocer el consumo	¿Sabe cuánto le cuesta el consumo de electricidad a la organización? ¿Sabe cuánta energía consume la organización al mes? ¿Cree Ud. que el pago que realiza por el consumo de energía es razonable?	Conocer el consumo de energía del cliente.
E. Concientizar	¿Con qué alternativas cuentan cuando hay un corte de energía? ¿Cómo impacta esta alternativa con sus clientes y/o consumidores? ¿Cómo cree que podemos contribuir en el cambio climático?	Concientizar sobre la necesidad de alternativas energéticas.
F. Conocer alternativas	¿Sabe cómo reducir su consumo energético? ¿Conoces alternativas para generación de energía? ¿Alguna vez ha escuchado hablar de energías renovables?	Recoger <i>Insights</i> para el desarrollo de nuevas alternativas.
G. Decisiones	¿Estaría dispuesto a probar alternativas de energía renovable? ¿Conoce cuál es la huella de carbono de la organización? ¿Considera necesario reducirla? ¿Considera posible que los próximos 5 o 10 años podemos sufrir una crisis energética en la ciudad?	Identificar la disposición para utilizar otras alternativas de generación de energía.

3.1 Perfil del Usuario

En el siguiente lienzo se describe el perfil del usuario (Figura 8). Se han tomado en cuenta las entrevistas realizadas a gerentes de adquisiciones, proyectos, logística o aquellos que toman la decisión de compra en empresas con alto tránsito de peatones. Con el apoyo de la metodología *Design Thinking* se logró identificar al usuario idóneo del producto, a quien se ha denominado Javier, su perfil social, intereses y características principales.

Javier tiene 48 años, es un gerente de adquisiciones de una empresa *retail*. Le gusta divertirse en familia, así como jugar tenis. Es un apasionado por el cuidado del medio ambiente y el impacto de la tecnología para este fin, además del beneficio que se puede obtener, para el bienestar de la sociedad, si se le da un correcto uso. También está interesado en política, sobre todo en proyectos de desarrollo en los sectores más necesitados. Su círculo social es básicamente el de altos funcionarios de la empresa, círculos empresariales, amigos del club y jugadores del *Lawn Tennis*. También se debe tener en cuenta a su familia con quienes disfruta pasar mucho tiempo de calidad. Una de sus principales preocupaciones es la mejora de la gestión empresarial y la salud, tanto suya como de sus familiares, por eso cree que es importante hacer algo contra el impacto de los gases de efecto invernadero desde la gestión de las empresas.

Figura 8. Lienzo Metaausuario

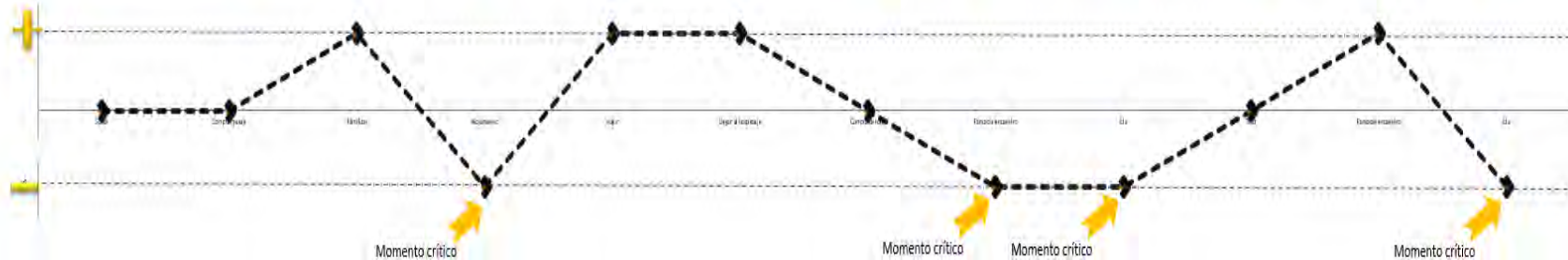


3.2 Mapa de Experiencia del Usuario

En la Figura 9 se muestra el lienzo experiencia del usuario para un gerente de adquisiciones de una empresa *retail*. En las siguientes líneas se detalla el proceso de un proyecto de implementación de energía sustentable.

Figura 9. Experiencia del Usuario.

Storyboard												
Pensamientos	<ul style="list-style-type: none"> - El consumo energético se está incrementando gradualmente. - Debemos optimizar nuestros recursos para incrementar los ratios operacionales. - ¿Podemos evaluar la implementación de un proyecto con Energía Renovable? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿La empresa realmente necesita implementar un proyecto de ahorro energético? - ¿Es el momento adecuado para implementar este proyecto? - ¿El Retorno de la Inversión (ROI) se encontrará dentro de lo esperado por la empresa? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Tengo el equipo necesario para analizar los proveedores para este proyecto tan especializado o necesitaría a un consultor externo? - ¿Cuántas alternativas de energías renovables existen actualmente en el mercado? - ¿Qué beneficios me brindan cada una? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Habrían modificaciones relevantes a realizar en la infraestructura de nuestra edificación? ¿Cuál sería el impacto en nuestra operación al realizar estas modificaciones? - Estos proyectos son muy costosos y no veo un rápido retorno de inversión. - Debemos evaluar a los proveedores, su experiencia y los beneficios presentados. 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿El proyecto colmará las expectativas de la compañía? - ¿Lograremos cumplir con los indicadores propuestos? - Logrando los resultados esperados, ¿podríamos escalar este proyecto a otras áreas de la empresa? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Los tiempos establecidos son realistas o debemos sincerar los tiempos de ejecución? - Esperamos que todas las áreas involucradas contribuyan para el éxito de este proyecto. - Es necesario contar con todos los documentos administrativos requeridos para el inicio del proyecto (permisos municipales) 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Ahora empieza el verdadero trabajo y menos horas de sueño! - ¿Cómo comprometen que todas las áreas trabajen por el mismo objetivo? 	<ul style="list-style-type: none"> - Debemos asegurarnos que todos los procedimientos de seguridad se cumplan. - Debemos asegurar que no se interrumpa la continuidad de la operación y minimizar las molestias en nuestros clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - ¡Me siento agotado por las horas extra que hay que dedicar! - Espero el proveedor demuestre profesionalismo. - ¡Que terminemos el proyecto en el tiempo estipulado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esperamos que los fallas presentadas no alarguen la entrega del proyecto. - ¡Y a nos encontramos tan cerca de culminar el proyecto! 	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto es aceptable pero pudo lograrse más. - Esperemos que funcione de acuerdo a las especificaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - El Directorio querrá un informe de los resultados en tiempo real y un comparativo del ahorro energético. - ¡Que logremos los indicadores propuestos!
Emociones												



Al momento de surgir la necesidad de optimizar los recursos para reducir costos operativos la emoción es indiferente, por el reto al que se enfrentarán este gerente y varios departamentos de la compañía. Del mismo modo al pensar en el retorno de inversión las sensaciones son indiferentes ya que aún no se aterriza el costo de la nueva tecnología. Cuando llega el momento de armar el equipo de personas que estarán involucradas en el proyecto, sea interno o a través de una consultora, se genera cierta emoción por la distribución de tareas que cada uno deberá ser responsable para encontrar el mejor escenario posible.

El primer momento crítico de este viaje llega cuando se inicia el análisis del impacto a corto plazo de un proyecto de energía renovable en las operaciones normales del negocio. La variable tiempo de instalación cobra mucha relevancia dentro de las demás aristas que se deben empezar a revisar. Luego llegan dos momentos con sensaciones positivas ya que cobra relevancia la escalabilidad del proyecto, es decir el impacto a mediano o largo plazo en todo el giro del negocio. Siempre y cuando la proyección de los beneficios sea confiable y con un porcentaje de error que brinde al directorio la tranquilidad para aprobar el proyecto.

Se identificaron dos momentos críticos para el usuario, ambos durante la implementación física de los equipos. Se deben brindar las facilidades y medidas necesarias para que se garantice la correcta seguridad, tránsito y compra del consumidor final. Esto necesita la comunicación correcta entre todas las áreas, así como con los *stakeholders* de todo el negocio. Luego de la implementación, el gerente de este tipo de proyectos afronta un momento de satisfacción cuando ve el proyecto completamente culminado. Si los tiempos excedieron al plan, pero previamente se negociaron y las razones fueron consensuadas, no habrá mayor problema en solicitar el visto bueno por parte del directorio. Pero sí queda la preocupación sobre los próximos reportes de energía, que es donde se verá en números reales, cuál fue la dispersión con el pronóstico que se planteó meses atrás y corresponderá un

seguimiento puntual de los otros indicadores claves de desempeño para saber a ciencia cierta el éxito de todo el proyecto de energía limpia.

3.3 Identificación de las Necesidades

En la Tabla 3 se muestran los comentarios del entrevistado que luego se resumieron y agruparon para poder identificar cuáles son las necesidades principales que tiene el usuario en su posición como gerente de adquisiciones. Luego se jerarquizaron, siendo la siguiente necesidad la que corresponde a la principal motivación para iniciar un proyecto de tal envergadura: “Ser una empresa que represente la innovación tecnológica amigable a través de proyectos que impacten al cuidado del medio ambiente y tengan un importante beneficio financiero”. En segundo lugar, se ubicó la siguiente necesidad: “Lograr ampliar y fidelizar al público objetivo con proyectos que tengan al mismo tiempo costos razonables y no impacten a la operación normal del negocio”.

Tabla 3

Declaraciones del Usuario y Definición de Necesidades

Declaraciones del Usuario	Necesidad
Nuestra empresa siempre busca estar a la vanguardia, presentando productos innovadores que puedan atraer a nuevos clientes y nos diferencie de nuestros competidores.	Ser una empresa que represente la innovación y tecnología amigable con el medio ambiente. Ampliar nuestro público objetivo y fidelizarlos.
Sabemos que existe iluminación inteligente que funciona con conexión WI-FI, sensores de movimiento para el encendido y apagado de luces, desconexión de equipos que no son utilizados de forma remota por medio de dispositivos con acceso a conexión WI-FI.	Contar con opciones diversas de ahorro de energía y medir su impacto en la operación.
Tememos no contar con iluminación en las zonas comunes, como lobby y zona financiera, las zonas de ingreso y salida del parqueo aprovechando la luz natural. Dando una sensación en nuestros clientes de	Mantener con energía las zonas más concurridas en casos de corte total.

que nos preocupamos por ellos ante una situación de crisis.

Sé que los proyectos de energía renovables son una buena opción en el mercado, con precios asequibles.

Las alternativas que conozco son los paneles solares, vendidos con accesibilidad en el mercado, proveen energía limpia y permite un ahorro en las facturas de luz. También está la energía eólica (usada en escala) y la geotérmica.

Tener proyectos con inversión y costos razonables.

Tener alternativas, que además de ahorrar energía, nos permita generar beneficios financieros.



Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

Con la finalidad de realizar el diseño del producto requerido para cubrir las necesidades y dolencias de los usuarios, se elaboró una guía de entrevista con la que se obtuvo información relevante de los usuarios y sus operaciones empresariales.

Posteriormente se elaboró un producto mínimo viable reuniendo las características adecuadas que satisfacen las necesidades mencionadas. Para obtener este producto fue necesario investigar las diferentes patentes existentes para este tipo de energía renovable y elegir la tecnología que otorgue mayor confiabilidad y flexibilidad.

4.1 Concepción del Producto o Servicio

EcoStep fue concebido a través de las necesidades identificadas en las entrevistas a los usuarios. Dichas necesidades se llevaron a la Matriz 6x6 que se muestra en la Tabla 4 planteando preguntas generadoras de ideas, de esta manera se identificaron las seis ideas más relevantes que se muestran a continuación.

- Idea 1: Aprovechar la energía cinética de las personas, valiéndose de los pasos de ellos para crear una nueva alternativa de generación de energía.
- Idea 2: Planificar un proyecto que cuantifique el uso energético y el impacto a la emisión de GEI, esto ayudaría a que las empresas muestren sus esfuerzos por contribuir a la mitigación al cambio climático.
- Idea 3: Construir una tecnología que interactúe con el usuario, con lo cual se busca que él se sienta parte de la solución.
- Idea 4: Implementar campañas de marketing para concientizar al usuario y a las personas, se busca que todos los *stakeholders* cuiden y administren de mejor manera el uso de la energía.
- Idea 5: Realizar una correcta planificación y gestión de los recursos del proyecto, esto ayuda a evitar tener costos ocultos o adicionales que no se contemplan en el mismo.

- Idea 6: Implementar *Data Analytics* que otorgue visibilidad del proyecto en tiempo real. Se busca mostrar a los usuarios que los objetivos que se ofrecen se cumplen.

Tabla 4

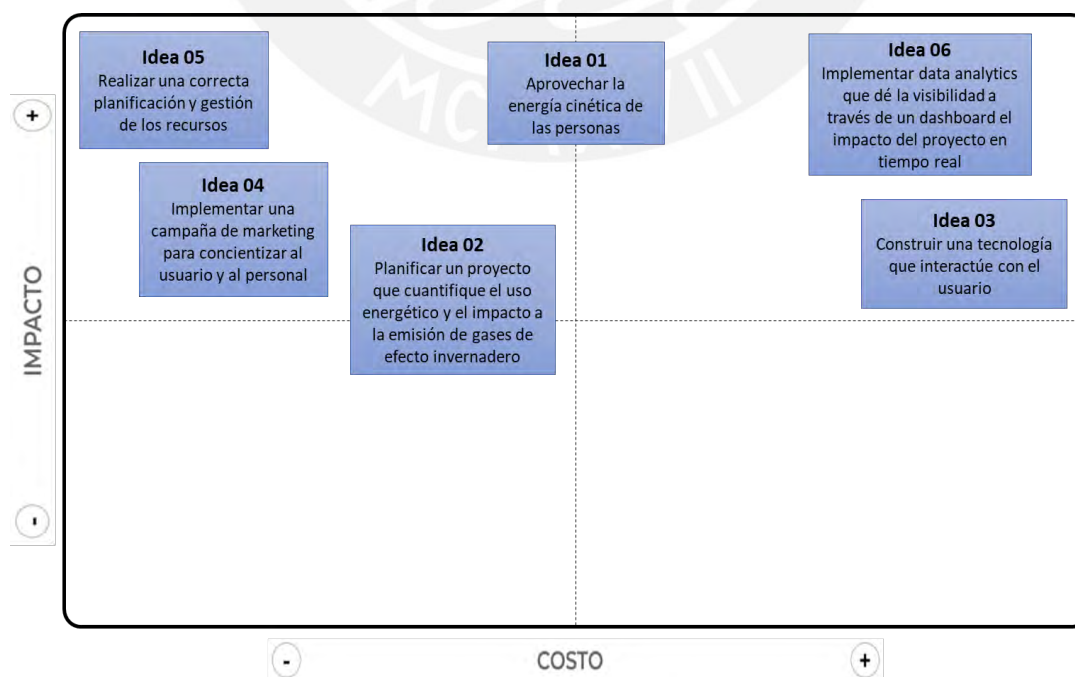
Matriz 6x6

Objetivo: Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por medio de la implementación de energía renovable.		Necesidades			
		1.	Innovar a través de energía disruptiva para ser una empresa sostenible en el tiempo.		
		2.	Ser una empresa social y ecológicamente responsable.		
		3.	Marcar la diferencia entre las empresas de uso de energía sustentable.		
		4.	Disminuir los gastos de energía eléctrica (KW).		
		5.	Tener proyectos ecológicos de bajo costo de implementación.		
		6.	Medir el éxito real del proyecto.		
Preguntas Generadoras					
¿Con qué alternativas contamos en el mercado de energía renovables para volvernos sostenibles?	¿Qué acciones se debe implementar para convertirnos en una empresa socialmente responsable?	¿Qué factor diferenciador podemos construir para ofrecer al mercado?	¿De qué manera contribuimos a la reducción de gastos de energía?	¿Qué causa que este tipo de proyectos alcancen un alto costo de ejecución?	¿Cómo aseguramos que nuestro proyecto fue exitoso y tuvo impacto en la emisión de gases de efecto invernadero?
Paneles Solares	Implementar <i>targets</i> de impacto ambiental.	Departamento de impacto ambiental.	Análisis de consumo y causa raíz.	Estudios de viabilidad apresurados.	<i>Benchmark</i> con otras empresas del sector.
Energía Eólica	Reutilizar y reciclar los residuos plásticos que generan nuestros colaboradores y/o clientes.	Utilización de software para desarrollo de <i>IoT</i> .	Generar espacio para el ingreso de luz solar en el día.	La mayoría de los suministros utilizados son importados.	Utilizar equipos y suministros altamente confiables.
Energía Hidráulica	Instalar carteles con comunicaciones efectivas sobre la importancia del cuidado del planeta.	Colocación de paneles <i>touch</i> en centros comerciales y áreas de recreación, que permita al público interactuar.	Campaña de concientización al personal.	Altos costos de importación de materiales.	Contar con un proveedor de confianza.
Biomasa	Aprender a separar los productos orgánicos e inorgánicos de la empresa.	Sinergia con empresas de publicidad.	Desconectando equipos que no se encuentran utilizando.	Tecnología renovable reciente, no se cuenta con amplia competencia y mejores precios.	Análisis de datos en tiempo real.

Energía Cinética de pisadas de las personas	Definir acciones a mediano y largo plazo	Llegar a convertirse en una empresa “ <i>Great Place to Work</i> ” y de esta manera publicitar la imagen de marca.	Iluminación led con detección de movimiento.	Mano de obra altamente especializada.	Implementación de NPS (satisfacción del usuario).
Ideas Seleccionadas					
Aprovechar la energía cinética de las personas.	Planificar un proyecto que cuantifique el uso energético y el impacto a la emisión de gases de efecto invernadero.	Construir una tecnología que interactúe con el usuario.	Implementar una campaña de marketing para concientizar al usuario y las personas.	Realizar una correcta planificación y gestión de los recursos del proyecto.	Implementar <i>Data Analytics</i> través de un <i>dashboard</i> para visualizar el impacto del proyecto en tiempo real.

Una vez concluida la matriz de necesidad, las ideas más relevantes se ubican en la matriz costo-impacto como se muestra en la Figura 10. La idea que cobra mayor relevancia es aprovechar la energía cinética de las personas para convertirla en energía eléctrica, buscando que el proyecto cuantifique el uso energético y el impacto a la emisión de GEI, todo apalancado de una correcta planificación y gestión de los recursos e implementando campañas de marketing para concientizar al usuario y personal.

Figura 10. Matriz Costo-Impacto



Resultado de esta metodología y con base en las ideas seleccionadas, se inicia la concepción de este producto de energía limpia, el cual consiste en un nuevo piso constituido por baldosas que aprovechan la energía cinética de las pisadas de las personas, generando energía limpia que será aprovechada para diferentes usos como iluminación de un área específica, paneles LED publicitarios, puntos de recarga de celulares, entre otros.

4.2 Desarrollo de la Narrativa

Desde la elaboración del primer lienzo meta usuario, se identificó claramente el perfil de los usuarios: personas que tienen a cargo las gerencias de adquisiciones, operaciones, logística, proyectos y la gerencia general. Quienes toman decisiones relevantes buscando la eficiencia y rentabilidad para sus compañías. Luego, el lienzo mapa de experiencia de usuario permitió entender las emociones que tienen los usuarios desde el momento de la concepción de un proyecto hasta la realización de este, conocer cuáles son sus alegrías y especialmente sus dolores como son: (a) como afecta las modificaciones de infraestructura en las operaciones; (b) cumplir todos los procedimientos de seguridad y evitar molestias a nuestros clientes y/o consumidores; (c) finalizar el proyecto en el tiempo estimado; y (d) lograr los objetivos de ahorro de acuerdo a lo proyectado.

Para continuar con el desarrollo se utilizó la metodología *Design Thinking*, esta metodología consta de cinco pasos, los cuales son: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Para empatizar, con la ayuda de la guía de entrevistas previamente elaborada, se empezó con una conversación con los potenciales usuarios, buscando conocerlos y entender sus necesidades. Una vez obtenidas las entrevistas se logró definir el problema a partir de las necesidades, con el apoyo de la matriz 6x6 realizando dos iteraciones y las ideas más relevantes se llevaron a la matriz costo impacto. Con ello, se empezó a analizar, filtrar y pulir las ideas para poder generar los prototipos. Terminado este punto, se pasó a la evaluación,

buscando a través de la retroalimentación de los usuarios realizar los ajustes necesarios hasta cumplir con el producto mínimo viable.

4.3 Carácter Innovador y Disruptivo del Producto o Servicio

EcoStep constituye un tipo de energía limpia basada en tecnología piezoeléctrica que aprovecha la energía cinética de las pisadas de las personas, de tal manera que esta energía pueda ser almacenada para un posterior uso en diferentes cargas como iluminación, paneles publicitarios, cargadores de celulares, entre otros.

Como parte del desarrollo del producto, se realizó la búsqueda a nivel mundial de patentes relacionadas con esta tecnología. Se utilizó la herramienta de búsqueda *Google Patents*, usando palabras clave como *energy floors*, *energy floor tiles* y piso generador de energía. Dentro de los resultados se encontró mayoritariamente patentes de origen estadounidense y relacionadas a empresas internacionales que pertenecen a este giro de negocio. El resumen de estos hallazgos se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5

Patentes sobre Generación de Energía por Medio de las Pisadas de las Personas.

Número de Patente	Descripción	Empresa	Fecha
US20130068047A1	<i>Energy harvesting</i>	Pavegen	2013-03-21
US8283794B2	<i>Floor suitable for generating, converting and/or storing energy</i>	Energy Floors	2010-11-25
US20100045111A1	<i>Multi-layer modular energy harvesting apparatus, system and method</i>	Innowattech	2010-02-25
US20130154441A1	<i>Flooring system and floor tile</i>	Powerleap	2013-06-20

Dentro del análisis de las distintas patentes para la generación de energía por pisadas, se encontraron diferentes mecanismos y tecnologías utilizadas, entre las que destacan las siguientes: mecanismos para conversión de desplazamiento lineal en movimiento rotativo, generación de energía a través de dínamos eléctricos y generación de energía a través de la

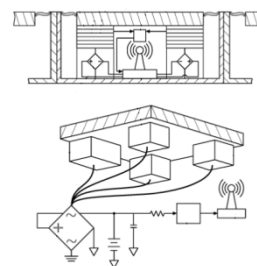
presión ejercida en materiales piezoeléctricos. Cada patente transforma la energía cinética de las pisadas de una forma particular y distinta; el compendio de cada una de estas tecnologías se detalla en la Tabla 6, donde también se ha incluido un diagrama e imagen de la baldosa para mejor comprensión de la tecnología.

Tabla 6

Tecnologías para Generación de Energía por Cinética de Pisadas.

Empresa	Tecnología	Diagrama
Pavegen	<p>Convierte la energía cinética de una pisada en movimiento rotativo de un generador de electricidad, el cual está compuesto por un elemento de enganche y un disco giratorio, siendo el elemento de enganche desplazable linealmente con respecto al disco giratorio. El generador de electricidad es del tipo piezoeléctrico, la rotación del disco giratorio aplica tensión mecánica en los elementos piezoeléctricos, para generar así un voltaje eléctrico. Existe un mecanismo de resorte requerido para retornar el sistema a una posición inicial.</p>	
Energy Floors	<p>Cuando una persona presiona el piso, éste se inclina desplazando un brazo móvil que provoca el giro de un pivote a través de ruedas dentadas. Este pivote pertenece a un dínamo, y el giro de este dínamo genera electricidad. El piso está provisto de un mecanismo de resorte, de modo que el brazo vuelve a su posición original.</p>	
Innowattech	<p>Este diseño se basa en la propiedad piezoeléctrica de ciertos materiales cristalinos para desarrollar una carga eléctrica proporcional a una tensión mecánica aplicada. Se encuentra conformado por un generador multicapa que comprende: una caja que tiene una cubierta superior; capas con electrodos de fondo y electrodos superiores; y una estructura generadora de electricidad multicapa que incluye varillas piezoeléctricas.</p>	

Powerleap Este sistema se encuentra conformado por dos estructuras de generación de energía, cada una incluye capas piezoeléctricas. Cada sistema de energía alimenta un dispositivo inalámbrico utilizado para recolectar información sobre el funcionamiento, variables de energía, presión ejercida, cantidad de activaciones, entre otros.



Para el desarrollo de este modelo de negocio se debe tomar en consideración las patentes presentadas, ya sea que se seleccione alguna empresa para establecer un acuerdo comercial o que se realice un propio desarrollo utilizando las tecnologías existentes.

Adicionalmente, dentro de este análisis es importante examinar los siguientes puntos:

- Cantidad de energía generada por la tecnología.
- Tamaño de las baldosas y versatilidad de su instalación.
- Proyectos desarrollados por las empresas presentadas.
- Materiales durables y respetuosos con el medio ambiente.
- Avance tecnológico en Perú y posibilidad de desarrollar una propia patente.

De acuerdo con los puntos arriba mencionados y luego de realizar una investigación de cada una de las empresas relacionadas a estas patentes, se presenta los siguientes datos en la Tabla 7.

Tabla 7

Información de Baldosas Inteligentes y Empresas Relacionadas.

Empresa	Proyectos desarrollados	Energía	Dimensiones	País de Origen
Pavegen	200 (36 países)	5 W por pisada	43 x 50 x 9 cm	Reino Unido
Energy Floors	50	5 W por pisada	60 x 60 cm	Holanda
Innowattech	Sin información	Sin información	Sin información	Israel
Power Leap	25	5 W por pisada	50 x 50 x 8.5 cm	USA

Posterior al presente análisis realizado, y tomando en cuenta la experiencia en proyectos desarrollados a nivel global, se eligió a Pavegen como el proveedor estratégico de baldosas generadoras de energía; la calidad y robustez de su producto, el uso de materiales reciclables, junto con la versatilidad para la instalación, la convierten en la mejor opción para el modelo de negocio a desarrollar. La empresa Pavegen incluye junto con su producto de baldosas, un sistema eléctrico inteligente que permite realizar la carga de las baterías, la alimentación y control de diferentes dispositivos como iluminación LED, paneles publicitarios, cargador de celulares y a su vez genera paquetes de información en tiempo real; lo cual será usado para la generación de *dashboards* relacionados con la generación de energía limpia y el impacto positivo en la huella de carbono. De esta manera se busca innovar en un mercado peruano, donde las energías limpias que se disponen son ya conocidas (solar, eólica, geotérmica, entre otras), y que carece o tienen un bajo nivel de interacción con los usuarios, de manera que ello favorezca la concientización que se pretende lograr.

Por lo expuesto, este proyecto procura contribuir con la disminución de la huella de carbono, mediante la generación de una energía limpia, la cual es producida por los mismos transeúntes; todo esto a través de una tecnología disruptiva, escalable y de versátil instalación, que será una excelente oportunidad aprovechable tanto para las empresas como para la sociedad.

4.4 Propuesta de Valor

Se ha utilizado el Lienzo Propuesta de Valor, que se aprecia en la Figura 11, para transmitir de forma objetiva los beneficios y aliviadores de desventajas que la solución propuesta brinda a los usuarios. Para lograr este fin es necesario prestar especial atención en las necesidades que tienen las empresas, identificando los beneficios que ellas esperan al invertir en un proyecto de energía renovable, y al mismo tiempo reconocer sus frustraciones durante la implementación de estos proyectos de sostenibilidad.

De acuerdo con el estudio realizado, se distingue la existencia de una evidente necesidad por convertirse en empresas más sostenibles, siendo respetuosos con el medio ambiente, y a la par disminuir costos operacionales mediante la innovación y la tecnología. Las empresas han recurrido a proyectos de inversión en energías renovables para disminuir el impacto en la huella de carbono que produce sus operaciones, sin embargo, estos proyectos conllevan algunos riesgos asociados y desventajas que serán necesarios resolver.

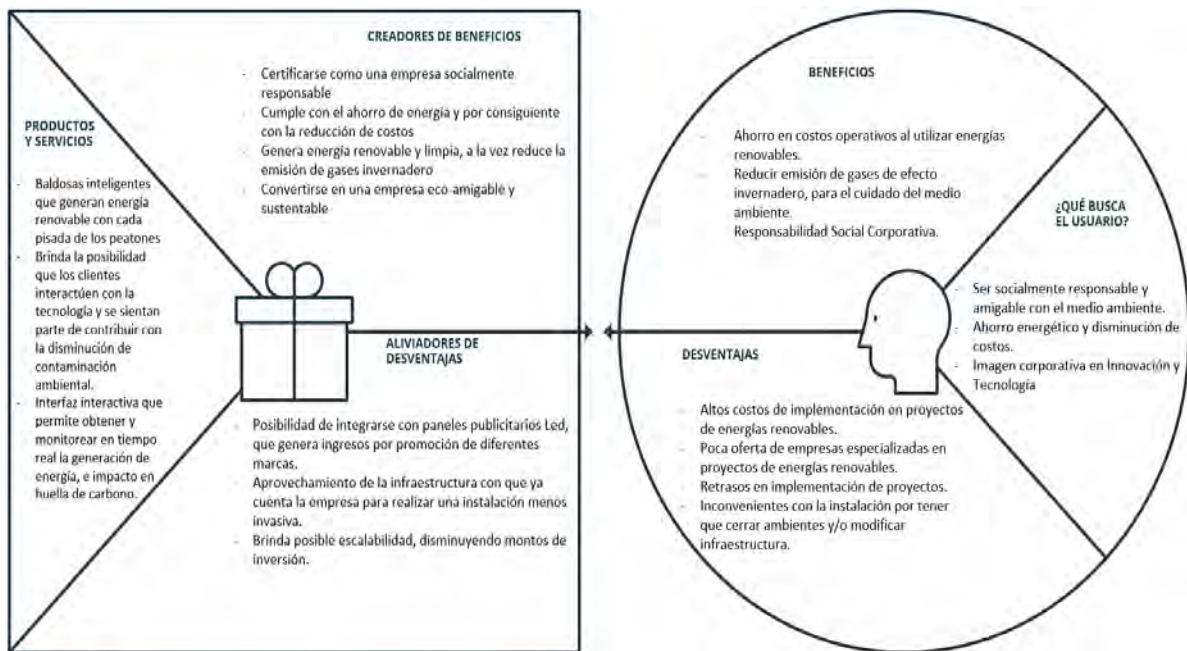
La propuesta de baldosas inteligentes permitirá a los usuarios obtener cada uno de los siguientes beneficios:

- Reconocimiento como empresa socialmente responsable y sostenible.
- Ahorro energético y por consiguiente la disminución de costos operacionales.
- Aminorar impacto de la huella de carbono.

Por otro lado, esta propuesta de valor permitirá obtener los siguientes aliviadores de desventajas:

- Obtención de ingresos por marketing a través de la integración de paneles publicitarios al sistema, aprovechando el alto tránsito de clientes.
- Instalación versátil y no invasiva, sacando ventaja de las mismas instalaciones del cliente.
- Posible escalabilidad, disminuyendo costos de inversión inicial en el proyecto.

Figura 11. Lienzo Propuesta de Valor



4.5 Producto Mínimo Viable (PMV)

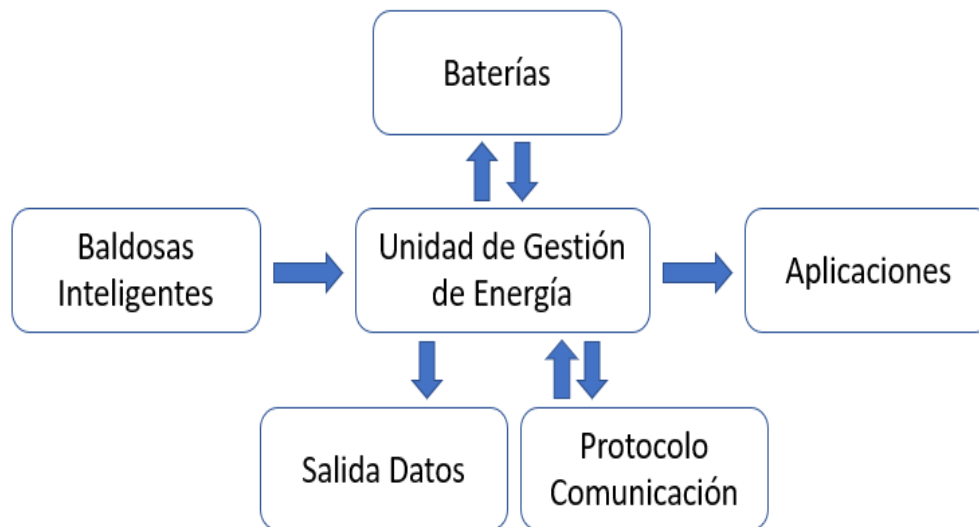
Tomando consideración de todas las necesidades presentadas por los usuarios y realizando varias iteraciones conjuntas con el equipo multidisciplinario, se logró el desarrollo de un producto mínimo viable que deberá ser presentado a los usuarios. De esta manera se recogerán observaciones y comentarios de mejora, con la finalidad de conseguir un producto deseable en el mercado. El presente prototipo denominado EcoStep ha sido diseñado para ser utilizado en cualquier empresa que presente alto número de transeúntes, en esta oportunidad se muestra a manera de ejemplo un diseño preliminar para un centro comercial, tal como se aprecia en la Figura 12.

Figura 12. Prototipo de Baldosas al Ingreso de un Centro Comercial



El sistema que conforma el producto mínimo viable cuenta con una unidad de gestión de energía, la cual incluye un microcontrolador de bajo consumo de potencia, esta unidad posee la función de realizar el control de carga de las baterías; controlar las diferentes aplicaciones conectadas tales como luminarias LED, paneles publicitarios, cargadores de celulares, entre otros; y a su vez transmitir paquetes de datos en tiempo real que serán utilizados para la configuración de *dashboards* que serán proyectados en los paneles o tótems publicitarios. En la Figura 13 se muestra un diagrama de bloques del sistema de baldosas inteligentes para una mejor comprensión del producto mínimo viable.

Figura 13. Diagrama de Bloques del Sistema de Baldosas Inteligentes



- **Baldosas Inteligentes:** Es el componente generador de energía del sistema, cada baldosa genera energía cuando un transeúnte pisa sobre la misma.
- **Unidad de Gestión de Energía:** Corresponde la unidad lógica del sistema, recibe la energía producida por las baldosas y la almacena en el banco de baterías correspondiente; asimismo, realizan el control inteligente de cada una de las distintas aplicaciones conectadas. La Unidad de Gestión de Energía dispone de un puerto de salida de datos que envía información sobre el estado de carga de las baterías y el consumo energético de las aplicaciones. Del mismo modo esta unidad cuenta con un protocolo de comunicación para realizar la configuración de tareas a realizar.
- **Baterías:** Banco de baterías de litio para el almacenamiento de la energía de corriente continua generado por las baldosas.
- **Aplicaciones:** Existen diferentes aplicaciones que pueden ser utilizadas dentro del sistema de baldosas inteligentes, entre ellas tenemos, iluminación LED, paneles o tótems publicitarios, puntos de recarga de celulares, señalización LED, entre otros.

Con base en la información técnica presentada por la empresa Pavegen, las baldosas inteligentes son de forma triangular y cuentan con generadores electromagnéticos, según se

puede apreciar en la Figura 14. Estas baldosas se unen una a lado de la otra para finalmente formar una figura rectangular, la cual conformará finalmente el piso por donde los transeúntes circulen para generar la energía. Cada lado mide 50 cm y a cada extremo de los vértices tiene un generador que convertirá la aplicación de fuerza de la pisada en energía eléctrica y luego la almacenará para su posterior uso. Las baldosas Pavegen pesan 6kg cada una, tienen un área total de 1.08 m² y al mismo tiempo son muy resistentes, pues están fabricadas de plástico reforzado con fibra de vidrio y resina de poliéster, asimismo posee una rugosidad adecuada para evitar deslizamientos no deseados en los transeúntes. La disposición triangular de las baldosas Pavegen garantizan la máxima transferencia de energía durante el tránsito de las personas. El peso de un metro cuadrado de piso Pavegen es de 56.64 kilogramos, y cuenta con una protección IP68 la cual garantiza una excelente respuesta en condiciones de polvo y agua.

Figura 14. Baldosa Triangular Pavegen y Generadores Electromagnéticos



Tomado de “Pavegen Product Overview” por Pavegen (2021), páginas 3,4.

Para obtener la aplicación del producto mínimo viable se realizó el primer prototipo como se muestra en la Figura 15, donde se expuso al usuario un tótem publicitario que será iluminado con las pisadas de los clientes y donde se visualizarán las marcas auspiciadoras. Además, al costado del tótem se instalarán algunas baldosas para que las personas que acudan

al centro comercial puedan interactuar saltando sobre ellas. En la pantalla se mostrarán la cantidad de pisadas y la energía generada acumulada de cada participante, con esto se busca que las personas observen que podemos obtener energía limpia y reducir la huella de carbono.

Figura 15. Primer Prototipo - Modelo de Tótem Interactivo



Luego que el usuario brindó sus observaciones y retroalimentación, se desarrolló un segundo prototipo como se aprecia en la Figura 16, donde la pantalla interactiva viene con unos juegos para mejorar la experiencia de las personas y realizar pequeñas competencias entre los transeúntes, aquí las marcas auspiciadoras podrán entregar un vale con descuento a la persona ganadora, de esta forma se busca la participación desde niños y adultos. Terminada las activaciones (participación del público), la pantalla pasará mensajes positivos con relación al cuidado del medio ambiente, la sostenibilidad y el ahorro de energía. Además, las marcas auspiciadoras presentaran su publicidad.

Figura 16. Segundo Prototipo - Modelo de Tótem Interactivo Lúdico



El producto se adapta a la necesidad de cada cliente, los tótems se podrán ofrecer en modalidad de alquiler o venta. También se puede ofrecer como alternativa uno monitores LED donde solo se visualicen la cantidad de pisadas sobre las baldosas y la energía total generada.

Capítulo V: Modelo de Negocio

En el presente capítulo se desarrollará el modelo de negocio de esta innovadora fuente de energía limpia, tomando como base el Lienzo *Business Model Canvas* que se muestra en la Figura 17, esto permitirá detallar cada uno de los factores estratégicos clave de este negocio. De la misma manera, se evaluó la sostenibilidad del modelo de negocio propuesto, describiendo cada uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que se ven impactados.

5.1 Lienzo del Modelo de Negocio

- Segmentación de clientes: el mercado objetivo está compuesto por cinco segmentos de clientes los cuales cuentan con un alto tránsito peatonal cada día, el primer segmento se refiere a los centros comerciales que cuentan con una alta afluencia de público cliente; el segundo concierne a terminales terrestres que son utilizados diariamente por los usuarios; el tercero son las universidades las cuales albergan un alto número de personas que transitan entre los pabellones, aulas, cafetines y otros; en el cuarto segmento se encuentran los gimnasios, que debido al nuevo estilo de vida que muchos ciudadanos están optando, cada vez se hace más frecuente el uso de estos establecimientos; y como quinto segmento, se encuentran los hospitales y clínicas que de la misma manera presentan una elevada concurrencia de pacientes cada día.
- Propuesta de Valor: la propuesta de valor para los segmentos de clientes mencionados, ya sean estas instituciones públicas o privadas, es proporcionar una fuente de energía renovable, totalmente limpia, innovadora, disruptiva y eco-amigable; suministrando un sistema que permite de una forma dinámica e interactiva, la generación de energía a partir de las mismas pisadas de los transeúntes sobre las baldosas inteligentes instaladas. De esta manera, la energía generada será inmediatamente almacenada en un sistema de baterías para su uso en diferentes aplicaciones que el cliente requiera, entre los cuales tenemos, paneles publicitarios,

iluminación LED de un área, juegos para interacción con niños y adultos, y/o carga de dispositivos móviles.

- **Canales de Comunicación y Ventas:** El principal canal de comunicación y venta a utilizar, para promocionar las soluciones de la empresa, son las reuniones tipo entrevista programadas con cada uno de los clientes objetivo. Estas reuniones se llevarán a cabo ya sea en las oficinas del cliente o en la oficina-taller de la propia empresa. En cada entrevista se realizará una presentación ejecutiva mostrando cada uno de los beneficios y las características del producto, además se dispondrá de un sistema piloto implementado en la oficina-taller de nuestra empresa con el fin de demostrar el funcionamiento y la versatilidad del sistema. Durante la entrevista con los clientes se llevará a cabo una guía de preguntas con el fin obtener información para realizar un estudio de ingeniería preliminar y un retorno de inversión del proyecto. Otros canales de comunicaciones que apoyarán los objetivos comerciales son la participación en eventos y foros de sostenibilidad, la implementación de una página *web* interactiva y la difusión en redes sociales. En Perú los eventos de sostenibilidad más conocidos son los siguientes: Perú Sostenible, Economía Verde, Grupo Stakeholders, Eventos de Sostenibilidad de las universidades PUCP, San Martín de Porres, entre otros.
- **Relaciones con Clientes:** La relación con cada uno de los clientes es de alta relevancia para el modelo de negocio de la empresa, es por ello que se busca principalmente tener una relación muy cercana, brindando una atención postventa personalizada a través de canales exclusivos como el servicio de nuestro personal capacitado; la prestación que se ofrece antes, durante y después del proyecto, y a través de encuestas de seguimiento a nuestros clientes para conocer la calidad del servicio otorgado. Es necesario considerar que cada proyecto realizado será una carta de presentación para

los siguientes proyectos a desarrollar, por lo que el éxito de los primeros sustentará los siguientes a implementar.

- **Fuentes de Ingreso:** El negocio contempla ingresos por la venta e instalación del sistema de generación de energía limpia, el cual incluye las baldosas inteligentes; unidad inteligente de control; sistema de almacenamiento de energía a base de baterías; paneles publicitarios; iluminación LED; entre otros. Adicionalmente junto con la implementación del sistema, la empresa generará ingresos por el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema y configuración del tótem de publicidad, esto podrá manejarse a través de contratos anuales con los clientes, por lo que ellos no deberán preocuparse de contratar personal especializado y de esta manera, tendrán el sistema siempre a punto y en un estado confiable. Otra fuente de ingreso es el software que permitirá controlar y mostrar la información del ahorro de energía, impacto en la huella de carbono y la publicidad de cada marca registrada; toda esta programación será personalizable de acuerdo con cada necesidad del cliente. Además, una parte de los ingresos se dará por el alquiler de las baldosas en eventos masivos. Por último y no menos importante, los estudios de viabilidad y el análisis de consumo energético también serán parte de los flujos de caja de la empresa.
- **Actividades Clave:** Las principales actividades de la empresa se encuentran relacionadas con las áreas de ingeniería, ejecución de proyectos y comercial. Cada proyecto por implementar requerirá horas de ingeniería para su desarrollo, a través del trabajo multidisciplinario de ingenieros electrónicos, mecánico-eléctricos, y arquitectos; y de esta manera el éxito del proyecto será cuantificable mediante un retorno de inversión a mediano plazo, cálculo financiero que también debe ser incluido en las actividades de la empresa.

Entre las actividades clave de la empresa podemos mencionar:

- ✓ Estudio de proyectos para el ahorro de energía. Incluye cálculo financiero de retorno de inversión y análisis de factibilidad de ingeniería.
- ✓ Asesoría técnico-comercial, servicio de venta y post venta.
- ✓ Actividades de ingeniería electrónica, mecánico-eléctrico y arquitectura, trabajo multidisciplinario conjunto para la implementación de cada proyecto.
- ✓ Servicios de mantenimiento de los proyectos implementados.
- ✓ Actividades de logística para la compra e importación de los suministros.
- Recursos Clave: Nuestros principales recursos se basarán en el personal especializado en ingeniería, proyectos y comercial, para la implementación de cada proyecto de energía sustentable. Adicionalmente la empresa dispondrá de una oficina-taller respectivamente amoblada para realizar las actividades clave de la empresa. Es en la oficina-taller donde se contará con un sistema prototipo mínimo para demostración del funcionamiento de las baldosas inteligentes a los respectivos clientes. Además, otro de los recursos clave de la empresa serán las laptops portátiles para el trabajo de ingenieros, comerciales y personal administrativo. Por último, la empresa deberá contar con un servidor para el almacenamiento de datos, donde se guardará la información de ingeniería y desarrollo de cada uno de los proyectos de los clientes.
- Socios Clave: Se ha considerado que los principales socios serán el Ministerio de Ambiente como medio de canalización de apertura al mercado *eco-green*; empresas nacionales desarrolladoras de software, ENEL X, TEDX, CONCYTEC y proveedores de suministros tecnológicos nacionales e internacionales lo cuales ayudarán a implementar el sistema de generación de energía limpia utilizando mano de obra calificada. También se ha considerado empresas extranjeras que brinden los servicios de capacitación tanto para el personal técnico como personal administrativo para la fuente de información y conocimiento.

- Estructura de Costos: Entre los principales costos para la operación de la empresa se encuentran los costos *exworks* de las baldosas inteligentes y el sistema de control, fletes de importación de los productos mencionados, planilla del personal de ingeniería, comercial y administrativo, costos del alquiler de la oficina taller, costos de marketing y publicidad, pago de servicios generales en la oficina-taller, entre otros.



Figura 17. Lienzo Business Model Canvas



5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio

En cuanto a la viabilidad, el negocio generará un VAN de 867,520 dólares y una TIR de 97%. Como se puede ver en la Tabla 8, las ventas de proyectos de baldosas EcoStep alcanzarían los 420,000 dólares el primer año gracias a los siete proyectos que se estima entregar. A esto se le suman 20,754 dólares obtenidos por el alquiler de cinco plataformas de baldosas para dar un total de 440,754 dólares el primer año de funcionamiento y llegando a un total de 2,232,764 dólares para el quinto año. Cabe destacar que dentro de este monto se añade, desde el segundo año, un servicio de mantenimiento a las baldosas entregadas el año anterior llegando a facturar 119,600 dólares en el quinto año de operación. Las determinaciones de estos conceptos y proyecciones se encuentran detallados en el sexto capítulo de este documento.

Tabla 8

Proyección de Ingresos y Entrega de Proyectos (en Dólares)

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Proyectos	7	12	17	25	31
Venta de Proyectos	420,000	720,000	1,020,000	1,495,000	1,845,000
Alquileres	5	14	24	32	38
Venta por Alquileres	20,754	90,000	174,006	232,650	268,164
Servicio Mantenimiento		33,600	57,600	81,600	119,600
Total Ventas	440,754	843,600	1,251,606	1,809,250	2,232,764

5.3 Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio

EcoStep se perfila como una oportunidad de gran exponencialidad debido a la tendencia positiva en el país de apertura de negocios con alta afluencia de público. Los centros comerciales, universidades, hospitales, terminales, bancos, etc. Todos se encuentran en constante crecimiento a pesar de algunas pausas que se dieron durante la pandemia.

La practicidad de instalación de las baldosas, su forma triangular con capacidad de adaptarse a cualquier espacio y la conveniencia al convertir pisadas en energía convierte cualquier empresa con una puerta, acceso o entrada, donde circule una gran cantidad de personas al día, en un posible mercado para el despliegue de esta tecnología.

- Centros comerciales: Lima cuenta con el 56% de los 87 centros comerciales repartidos en 25 ciudades del país. El 44% restante lo poseen las demás provincias.

Figura 18. Centros Comerciales en Perú



Tomado de “Asociación de Centros Comerciales del Perú”. ACCEP (2022).

Al comparar la penetración en el sector Retail con sus pares de la región, el Perú cuenta con apenas tres centros comerciales por cada millón de habitantes, una cantidad baja si se tiene en cuenta que México y Chile cuentan con el doble de centros comerciales por millón de habitantes. Esto hace que el Perú sea un destino atractivo para invertir en el sector. Asimismo, en cuanto a la superficie bruta alquilable por cada mil habitantes, el Perú demuestra su potencial (97.3 m²), si se le compara su superficie con la cantidad de suelo para centros comerciales, así lo vemos en otros países como México (271.8 m²), Colombia (141.2 m²), Chile (271.8 m²) y Argentina (365.6 m²).

Figura 19. Centros Comerciales por Millón de Habitantes



Tomado de “Cámara Chilena de Centros comerciales, Asociación de Centros Comerciales de Colombia” ACCEP (2022), página 17.

En ese contexto, la consultora Jones Lang Lasalle (JLL) en Perú estima que existen 33 proyectos que se encuentran en etapa de planeamiento, que en conjunto suman más de 1.1 millón de m² de superficie bruta alquilable (SBA). Según ACCEP para el 2023 se proyecta una inversión de 343 millones de soles de los cuales el 86% será destinado a la construcción de nuevos centros comerciales y el 14% restante para ampliaciones y remodelaciones.

Figura 20. Próximos Centros Comerciales

Proyecto	Portal La Molina	Mall Aventura San Juan de Lurigancho	La Molina	Mall Aventura Iquitos
Formato	Mall	Mall	Lifestyle	Mall
Ubicación	La Molina	San Juan de Lurigancho	La Molina	Iquitos
Operador	Cencosud	Mall Aventura	Parque Arauco	Mall Aventura
Inversión (en millones de soles)	N.D. (2022)	N.D. (2022)	156.1 (2022-2023)	145.3 (2022-2023)

Fuente: ACCEP

Tomado de “Asociación de Centros Comerciales del Perú”. ACCEP (2022), página 29.

De esta manera, EcoStep puede implementarse como plan piloto en los centros comerciales de Lima metropolitana para luego considerar un plan de escalación a nivel nacional en pocos años.

- **Universidades:** Hay un total de 51 universidades públicas y 92 privadas en Perú (Rankia.pe). Desde el año 2000 se han fundado 23 nuevas universidades públicas y el número de universidades privadas también ha aumentado notablemente desde el nuevo milenio. En este caso han aparecido más de 50 universidades privadas, por lo que debemos suponer que hay más estudiantes interesados en las universidades privadas en Perú que en las públicas. Asimismo, la tasa promedio de incremento de alumnos matriculados es de 5.2% anual desde el 2007. Esto nos indica la cantidad de energía que se puede aprovechar con las baldosas y su conveniencia exponencial a medida que la afluencia de alumnos aumente.

Figura 21. Cantidad de Alumnos Matriculados por Año



Tomado de “*Matrícula Escolar en el Sistema Educativo, según Nivel, Modalidad y Sector 2010 – 2020*”. INEI

- **Terminales Terrestres:** Para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), actualmente hay más de 400 terminales terrestres autorizados en todo el Perú. Muchos

cuentan con una infraestructura moderna de dos pisos con tiendas y restaurantes de todo tipo. En los últimos años incluso los centros comerciales más importantes del país vieron una oportunidad y construyeron sus propios terminales terrestres. Como la cadena nacional “Plaza Norte” que cuenta dentro de sus instalaciones con terminales terrestres, mejorando en un 100% la experiencia de los pasajeros, quienes pueden acceder a restaurantes y tiendas antes o después de su embarque. Al instalar las baldosas inteligentes en estos terminales se tendría un gran impacto en energía limpia ya que también, según estima Andina.pe, el número de usuarios trasladados de provincias hacia Lima superó los 10 millones de viajeros y desde Lima hacia las diversas provincias del país, la cantidad de pasajeros trasladados en buses interprovinciales llegó a 10.3 millones aproximadamente.

5.4 Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio

El modelo de negocio de EcoStep está siendo preparado para poder ser una herramienta adicional al conjunto de posibilidades que posee el actual mercado de energías renovables en el Perú. Si bien la energía solar y eólica están siendo cada vez más competitivas (en precios e inventario); hay un punto ciego respecto a lo que se puede aprovechar con la propia movilidad o cinética que produce el ser humano. No es un campo totalmente explorado, por lo tanto, entra en el abanico de futuras opciones donde empresas, con transformación digital y los ODS en su agenda, pueden empezar a analizar cada vez con mayor atención.

Las baldosas inteligentes crean valor social en dos direcciones:

- **Conciencia energética:** Dentro del proyecto de este tipo de baldosas se busca añadir un panel LED que tenga los principales indicadores energéticos que genera la persona al caminar por las baldosas. El *dashboard* le muestra al usuario la cantidad de minutos que

un foco estará activo gracias a él, la cantidad de celulares que se podrán cargar y los paneles publicitarios del local que están encendidos gracias a esta tecnología.

- Competitividad sostenible: Los ODS marcan la ruta de la agenda 2030 (propuesta por los países de la ONU) y para cumplirla se requiere del compromiso y la acción de todas las personas. Esta es una tarea donde todos los sectores -el público, el privado y la sociedad civil- tienen un rol que cumplir. El proyecto completo de las baldosas inteligentes impacta al cumplimiento de los siguientes objetivos:
 - ✓ Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante. Por la utilización de la tecnología piezoeléctrica que convierte pisadas en energía eléctrica.
 - ✓ Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Por la generación de empleo para las familias peruanas con una nueva tecnología.
 - ✓ Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura. Por la utilización de baldosas inteligentes y paneles interactivos dentro del negocio.
 - ✓ Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables. Por la gestión eficiente del consumo energético en las empresas donde se instalen las baldosas.
 - ✓ Objetivo 13: Acción por el clima. Por la reducción de la huella de carbono al ingresar las baldosas a grandes empresas que cuentan con mucha participación en la economía y pueden generar un alto impacto en el cuidado del clima.

Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable

En este capítulo se verificará que la propuesta planteada sea una solución deseable, factible y viable. Para comprobar la deseabilidad se aplicará la metodología de prueba de hipótesis (Bland & Osterwalder, 2020), posteriormente se analizará la factibilidad de la solución a través del desarrollo de un plan de marketing y operaciones, y finalmente se evaluará la viabilidad por medio de un análisis de estados financieros proyectados a cinco años.

6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución

La validación de deseabilidad se realizará a través de la metodología propuesta por David Bland y Alexander Osterwalder, utilizando este método como primer paso se plantearán hipótesis que sean comprobables, precisas y discretas, luego en el segundo paso se priorizarán las hipótesis por su relevancia y necesidad de evidencia, por último, se realizará una comprobación de las hipótesis prioritarias mediante la realización de experimentos con un grupo usuarios representativos. De esta manera se pretende disminuir el riesgo de una futura implementación del negocio corroborando la deseabilidad de la solución propuesta

6.1.1 *Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución*

Tomando como base los beneficios y aliviadores de desventajas identificadas en el Lienzo Propuesta de Valor (Figura 11), y considerando el Modelo de Negocio Canvas antes desarrollado (Figura 17), se plantearon diferentes hipótesis respecto a la deseabilidad de la solución propuesta, las cuales se detallan en la Tabla 9.

Tabla 9

Hipótesis de Deseabilidad

Elemento	Hipótesis
Segmento de Clientes	<p>H1: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), buscan opciones de ahorro de energía eléctrica y ser eco-amigables.</p> <p>H2: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos) buscan tener una reputación sostenible en función de los proyectos sostenibles que tengan en cartera.</p> <p>H3: Creemos que si diseñamos una propuesta enfocada en cada segmento de usuarios, incluyendo por ejemplo aplicaciones de uso de energía que ellos requieran, podemos incrementar la deseabilidad de nuestra solución.</p>
Relación con Clientes	H4: Creemos que si tenemos un servicio de mantenimiento libre de costo durante el primer año de puesta en marcha podemos fidelizar el 100% de nuestros clientes.
Canales	<p>H5: Creemos que si promocionamos el sistema de baldosas en eventos de sostenibilidad, entonces aumentaremos la visibilidad de nuestro producto e incrementaremos las oportunidades de negocios en un 20%.</p> <p>H6: Creemos que si promocionamos la solución mediante vendedores de cuenta clave se incrementará la cantidad oportunidades de negocio en 30%.</p>
Propuesta de Valor	<p>H7: Creemos que a las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), estarán interesados en el sistema de baldosas generadoras de energía renovable, el cual es de fácil instalación y con un diseño orientado a cada tipo de cliente, de esta manera concretaríamos nuestros primeros 02 proyectos. Un proyecto de instalación y puesta en marcha de 160 baldosas (4 metros cuadrados) estará valorizado entre 40,000 y 60,000 dólares americanos.</p> <p>H8: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), les podría interesar como aplicativo del sistema un tótem publicitario que sea alimentado por la energía generada por los usuarios al pisar las baldosas y de esta manera tener un espacio para publicitar a distintas marcas que lo requieran.</p>

H9: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), estarán interesados en un *dashboard* interactivo con la información de energía, ahorro económico, cantidad pisadas, entre otros, para visualización en periodos de tiempo que requiera el usuario.

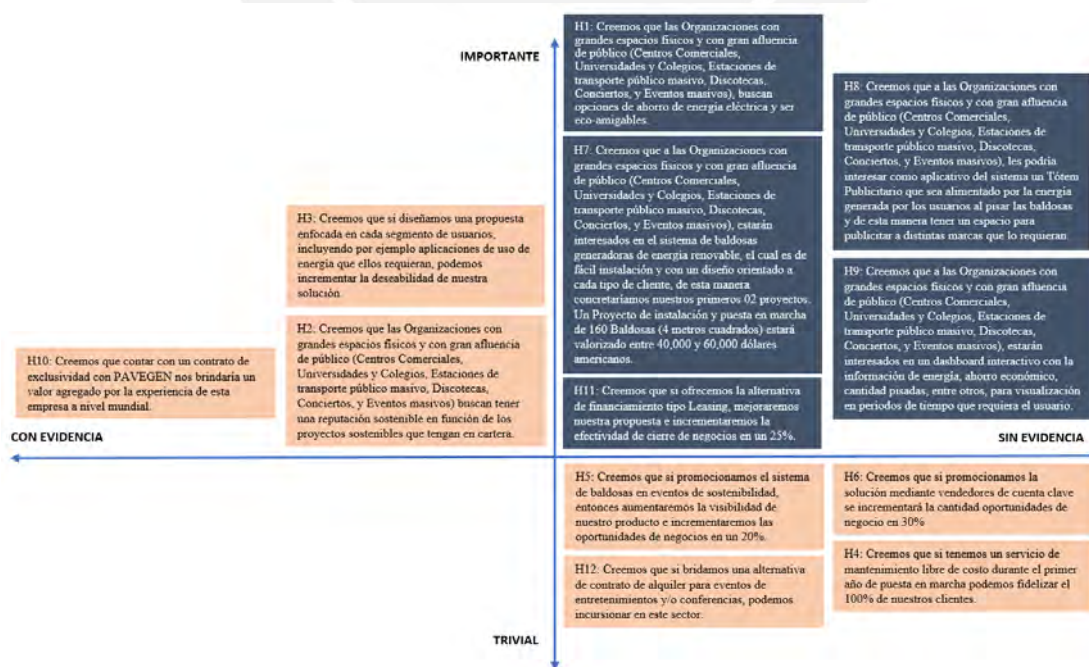
H10: Creemos que contar con un contrato de exclusividad con Pavegen nos brindaría un valor agregado por la experiencia de esta empresa a nivel mundial.

H11: Creemos que si ofrecemos la alternativa de financiamiento tipo leasing, mejoraremos nuestra propuesta e incrementaremos la efectividad de cierre de negocios en un 25%.

H12: Creemos que si brindamos una alternativa de contrato de alquiler para eventos de entretenimientos y/o conferencias, podemos incursionar en este sector.

Cada una de las hipótesis planteadas deberán pasar por una evaluación de priorización, con base en su nivel de importancia y la existencia de evidencia para confirmar su veracidad. Se pretende de esta manera verificar la deseabilidad de la propuesta mediante las hipótesis más relevantes y con menor evidencia. En la Figura 22 se muestra cada una de las hipótesis ubicadas en cuatro cuadrantes, el estudio de deseabilidad se centrará en el cuadrante superior derecho.

Figura 22. Matriz de Priorización de las Hipótesis



6.1.2 Experimentos Empleados para Validar la Hipótesis

De las cinco hipótesis identificadas como relevantes, se tomarán las cuatro que son de deseabilidad y que se encuentran en el extremo derecho superior del cuadrante con la cual se elaboran las tarjetas de prueba que se muestra en la Figura 23, para su convalidación con el usuario.

Figura 23. Tarjetas de Prueba de Deseabilidad

<p>Tarjeta de prueba</p> <p>Prueba de Sostenibilidad</p> <p>Creemos que</p> <p>las Organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (Centros Comerciales, Universidades y Colegios, Estaciones de transporte público masivo, Discotecas, Conciertos, y Eventos masivos), buscan opciones de ahorro de energía eléctrica y ser eco-amigables.</p> <p>Para verificarlo, nosotros</p> <p>Realizaremos 05 entrevistas a altos ejecutivos de sectores comerciales y retail.</p> <p>Y lo mediremos</p> <p>Si los entrevistados cuentan con metas/objetivos de sostenibilidad dentro de su plan estratégico.</p> <p>Confirmaremos la hipótesis si</p> <p>60% de los entrevistados cuentan con proyectos de sostenibilidad.</p>	<p>Tarjeta de prueba</p> <p>Prueba de Inversión</p> <p>Creemos que</p> <p>las Organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (Centros Comerciales, Universidades y Colegios, Estaciones de transporte público masivo, Discotecas, Conciertos, y Eventos masivos), estarán interesados en el sistema de baldosas generadoras de energía renovable, el cual es de fácil instalación y con un diseño orientado a cada tipo de cliente, de esta manera concretaríamos nuestros primeros 02 proyectos. Un Proyecto de instalación y puesta en marcha de 160 Baldosas (4 metros cuadrados) estará valorizado entre 40,000 y 60,000 dólares americanos.</p> <p>Para verificarlo, nosotros</p> <p>Realizaremos 05 entrevistas a altos ejecutivos de sectores comerciales y retail.</p> <p>Y lo mediremos</p> <p>Con el interés en este proyecto en comparación con otros que tienen en cartera.</p> <p>Confirmaremos la hipótesis si</p> <p>60% de los entrevistados estarían dispuestos a adquirir el sistema de baldosas.</p>
<p>Tarjeta de prueba</p> <p>Prueba de Aplicativo Tótem</p> <p>Creemos que</p> <p>Creemos que a las Organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (Centros Comerciales, Universidades y Colegios, Estaciones de transporte público masivo, Discotecas, Conciertos, y Eventos masivos), les podría interesar como aplicativo del sistema un Tótem Publicitario que sea alimentado por la energía generada por los usuarios al pisar las baldosas y de esta manera tener un espacio para publicitar a distintas marcas que lo requieran.</p> <p>Para verificarlo, nosotros</p> <p>Realizaremos 05 entrevistas a altos ejecutivos de sectores comerciales y retail.</p> <p>Y lo mediremos</p> <p>Con la preferencia por este aplicativo Tótem incluido en el Proyecto.</p> <p>Confirmaremos la hipótesis si</p> <p>60% de los entrevistados muestran interés por el aplicativo Tótem.</p>	<p>Tarjeta de prueba</p> <p>Prueba de Dashboard Interactivo</p> <p>Creemos que</p> <p>las Organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (Centros Comerciales, Universidades y Colegios, Estaciones de transporte público masivo, Discotecas, Conciertos, y Eventos masivos), estarán interesados en un dashboard interactivo con la información de energía, ahorro económico, cantidad pisadas, entre otros, para visualización en periodos de tiempo que requiera el usuario.</p> <p>Para verificarlo, nosotros</p> <p>Realizaremos 05 entrevistas a altos ejecutivos de sectores comerciales y retail.</p> <p>Y lo mediremos</p> <p>Con el interés en el Dashboard interactivo como parte del proyecto.</p> <p>Confirmaremos la hipótesis si</p> <p>60% de los entrevistados prefieren que el proyecto incluya este Dashboard.</p>

El resultado de las pruebas de experimentación con usuarios que podrían decidir la implementación del proyecto de baldosas inteligentes (gerentes de centros comerciales, tiendas retail, centro de estudios, construcción y bancos) se muestra en la Tabla 10 y 11. Para estas preguntas se están considerando respuestas afirmativas o negativas, así como una valoración con impresiones que van en la escala del 1 al 10, en donde 1 significa nada relevante y 10 muy relevante. Únicamente en la hipótesis de sostenibilidad se están considerando las opiniones de los entrevistados.

Tabla 10

Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Cerradas

	¿Cuentan con Proyectos Sostenibilidad	¿En cuánto impactaría su imagen de sostenibilidad del 1 al 10?	Califique los siguientes Proyectos Sostenibilidad del 1 al 10		
			Reciclaje	Paneles Solares	Baldosas Inteligentes
Entrev. Retail	SI	7	6	8	8
Entrev. Retail	SI	10	7	8	8
Entrev. Retail	SI	8	7	9	9
Entrev. Construcción	SI	9	6	7	8
Entrev. Banca	SI	8	8	8	10
Entrev. Banca	SI	9	8	9	9
Entrev. Retail	SI	9	7	8	9
Entrev. Educación	SI	8	8	9	9

Tabla 11

Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Abiertas

	En caso de implementar Baldosas Inteligentes, ¿A qué aplicaciones destinaría la energía?
Entrev. Retail	Carga de celulares, Iluminación, Publicidad
Entrev. Retail	Carga de celulares, Iluminación, Publicidad
Entrev. Retail	Carga de celulares, Iluminación
Entrev. Construcción	Carga de celulares, Iluminación, Publicidad, Cajas registradoras
Entrev. Banca	Carga de celulares, Iluminación, Publicidad

Entrev. Banca	Campañas Publicitarias
Entrev. Retail	Carga de celulares, Iluminación, Publicidad
Entrev. Educación	Campañas Publicitarias

Se puede destacar que la hipótesis de sostenibilidad tiene un alto grado de deseabilidad. En función al criterio del 60% de entrevistados con proyectos de sostenibilidad, se ha superado con creces ya que el 100% cuenta con ese tipo de proyectos. Así mismo la totalidad de entrevistados ha cerciorado que las aplicaciones para la energía generada por las baldosas son las mismas que estaban plasmadas en la propuesta inicial.

Tabla 12

Resultados de la Hipótesis de Inversión

	¿Estaría interesado en invertir en un Proyecto Disruptivo que se capitaliza en ahorro de energía?	Para este tipo de Proyecto Sostenible, ¿Cuál es el tiempo estimado que esperan recuperar su inversión? Expresado en años
Entrev. Retail	SI	5
Entrev. Retail	SI	3
Entrev. Retail	SI	5
Entrev. Construcción	SI	5
Entrev. Banca	SI	3
Entrev. Banca	SI	10
Entrev. Retail	SI	5
Entrev. Educación	SI	3

Al verificar las respuestas de los entrevistados podemos ratificar en función al criterio elegido que, si hay deseabilidad ya que el interés es del 100%, el cual es mayor al criterio que es de 60%, según la tarjeta de prueba.

Tabla 13

Resultados de la Hipótesis del Aplicativo Tótem

	¿Le interesaría un tótem Publicitario?	¿Incluiría la información de cantidad pisadas, energía generada e impacto huella carbono en el tótem?	¿Le interesaría que el tótem Publicitario incluya juegos interactivos para la participación de los transeúntes?
Entrev. Retail	SI	SI	NO
Entrev. Retail	SI	SI	SI
Entrev. Retail	SI	SI	NO
Entrev. Construcción	NO	N/A	N/A
Entrev. Banca	SI	SI	SI
Entrev. Banca	NO	N/A	N/A
Entrev. Retail	SI	SI	SI
Entrev. Educación	SI	SI	SI

Al realizar estas preguntas se ha podido obtener un 75% de interesados en contar con el tótem publicitario, esto es mayor al 60% y por este motivo si resulta en una solución deseable. Por otro lado, se puede validar las opciones de que el tótem incluya información relacionada a la energía que genera la baldosa, el 100% de los que desean el tótem le gustaría ver esta información. Así mismo se pudo determinar que el 66.66% de los que desean el tótem estarían interesados en que estos incluyan juegos interactivos.

Tabla 14

Resultados de la Hipótesis del Dashboard Interactivo

	¿Cuál sería su interés (del 1 al 10) en poseer un <i>dashboard</i> Interactivo que incluya la información de energía generada, ahorro económico, impacto huella carbono, entre otros datos importantes, customizada en el periodo de tiempo que requieran?
Entrev. Retail	10
Entrev. Retail	9
Entrev. Retail	10
Entrev. Construcción	10

Entrev. Banca	9
Entrev. Banca	10
Entrev. Retail	10
Entrev. Educación	10

En esta última hipótesis se pudo corroborar la deseabilidad ya que el 100% de los entrevistados tuvo una valoración entre 9 y 10 mientras que el criterio era del 80%, con lo cual podemos indicar que el interés es del 100% respecto a contar con un *dashboard*.

En función a estos hallazgos se puede señalar que las hipótesis de Sostenibilidad, Inversión, tótem y *dashboard* Interactivo presentan una alta deseabilidad (ver Tabla 15). Estas hipótesis se identificaron como altamente deseables después de realizar una serie de análisis a las entrevistas que se tuvo con altos ejecutivos de empresas con alta afluencia de peatones. Es importante destacar que, si bien estas hipótesis se consideran altamente deseables, también pueden presentar desafíos y limitaciones. Sin embargo, si se abordan estos desafíos de manera adecuada, las hipótesis mencionadas pueden generar beneficios significativos para los usuarios y para los *stakeholders* en general.

Tabla 15

Validación de Hipótesis

Hipótesis de deseabilidad	Confirmación	Obtenido	Validación
H1: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), buscan opciones de ahorro de energía eléctrica y ser eco-amigables	60%	100%	SI
H7: Creemos que a las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), estarán interesados en el sistema de baldosas generadoras de energía renovable, el cual es de	60%	100%	SI

fácil instalación y con un diseño orientado a cada tipo de cliente, de esta manera concretaríamos nuestros primeros 02 proyectos. Un proyecto de instalación y puesta en marcha de 160 baldosas (4 metros cuadrados) estará valorizado entre 40,000 y 60,000 dólares americanos.

H8: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), les podría interesar como aplicativo del sistema un tótem publicitario que sea alimentado por la energía generada por los usuarios al pisar las baldosas y de esta manera tener un espacio para publicitar a distintas marcas que lo requieran.

60% 75% SI

H9: Creemos que las organizaciones con grandes espacios físicos y con gran afluencia de público (centros comerciales, universidades y colegios, estaciones de transporte público masivo, discotecas, conciertos, y eventos masivos), estarán interesados en un dashboard interactivo con la información de energía, ahorro económico, cantidad pisadas, entre otros, para visualización en periodos de tiempo que requiera el usuario.

80% 100% SI

6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución

En este subcapítulo se especificarán los objetivos de mercado que seguirá EcoStep, así como la estrategia general para los primeros cinco años de operación. Esto incluye el análisis de variables como producto, precio, plaza, promoción y el análisis cuantitativo para el presupuesto de marketing.

6.2.1 Plan de Mercadeo

Objetivos.

- Mantener un crecimiento del 5% anual de participación en centros comerciales de Lima Metropolitana, llegando a tener proyectos instalados de baldosas inteligentes en 28 centros para el quinto año de operación.
- Posicionar la marca y el producto como una alternativa adicional de energía limpia (concientización) a nivel nacional llegando a tener el proyecto instalado en hasta 5

diferentes tipos de negocios de alta afluencia de público: universidades, bancos, tiendas por departamento, terminales terrestres y hospitales.

- Tener ingresos por ventas de proyectos EcoStep por más de US\$2 millones sin IGV para el quinto año de operación.

Estrategia general.

La estrategia general será la importación de baldosas inteligentes Pavegen y la generación de tres productos tipo proyecto que serán implementados:

- Proyecto 1: Instalación de baldosas, baterías, software estadístico, *dashboard* y un tótem interactivo/publicitario.
- Proyecto 2: Instalación de baldosas, baterías, software estadístico y *dashboard*.
- Proyecto 3: Instalación de baldosas, baterías para iluminación de paneles y carga de equipos.

Se tendrá una palanca de inversión de S/. 472,513.00 el cual será apalancado con el 57% por aporte de los socios fundadores y el restante 43% con un financiamiento a crédito bancario por un plazo de 5 años.

Segmentación del mercado.

Se han considerado los siguientes criterios:

- Demográficas: en este criterio se ha considerado el mercado de empresas con gran afluencia de público. El Perú ha continuado a la vanguardia de la economía en la región abriendo puertas a grupos de inversión que apostaron por el comercio moderno, como los complejos comerciales, según informó *The Global Retail Development Index 2017*. De acuerdo con investigaciones hechas por GFK (datos GFK BUS urbano rural febrero

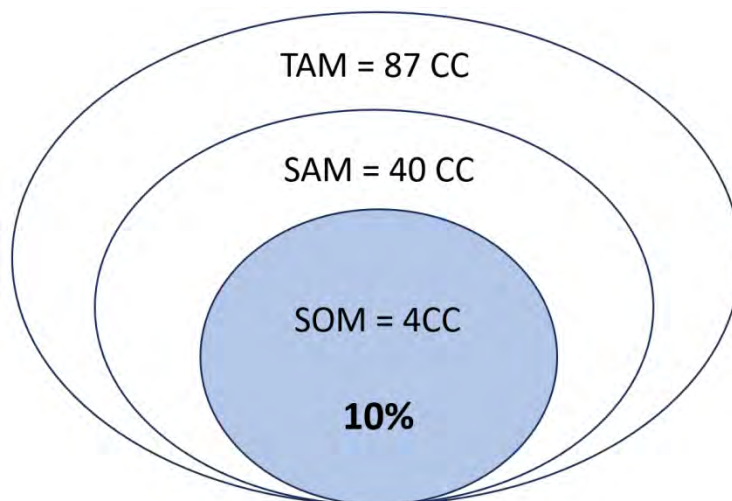
2016) un 67% de los peruanos suelen ir al centro comercial de los cuales un 40% asiste por lo menos una vez en la quincena.

- Enfoque de criterio de compra: en este criterio se estará priorizando empresas con gran afluencia de público que prefieren tanto alquilar como comprar productos que formen parte de un proyecto de innovación y que impacte directamente al usuario final. Sobre todo, aquellos negocios que prioricen la concientización de sus usuarios respecto a temas de relevancia actual como la sostenibilidad y que de manera interactiva los mismos usuarios puedan participar de un movimiento de progreso ambiental a nivel nacional. En la edición del Ranking Merco Responsabilidad ESG 2022, Real Plaza se coronó en el primer lugar en la categoría centros comerciales gracias a sus buenas prácticas ambientales, sociales y de gobierno corporativo. La reconocida cadena también destaca en el listado general de las 100 empresas más responsables del Perú por cuarto año consecutivo.
- Factores situacionales por tamaño de pedido: en este criterio se estará considerando aquellas empresas que tienen un proceso de compras adecuado para grandes adquisiciones, de pedidos voluminosos y precios acorde al tamaño de los bienes que están obteniendo.

EcoStep en el primer año priorizará, sin dejar de lado otros negocios, su impacto tanto de publicidad como de promoción en los centros comerciales. Donde según la web Perú Retail a nivel nacional existen 87 negocios de este tipo para el año 2023 (TAM o *Total Addressable Market*). Y Lima Metropolitana cuenta con 37 centros operando y 3 por inaugurarse el mismo año (SAM o *Serviceable Available Market*). Se apunta a alcanzar un 10% de este mercado para

el primer año teniendo en cuenta la capacidad del negocio al inicio de las operaciones (SOM o *Serviceable Obtainable Market*) como se muestra en la Figura 24.

Figura 24. Mercado Objetivo para el Primer Año



Análisis de competidores.

Acercado del mercado de venta de productos generadores de energía limpia y eco-amigable para negocios de alta afluencia de público, se han analizado los siguientes posibles competidores. Cabe resaltar que al ser la tecnología de Pavegen un instrumento con alta tasa de innovación en el Perú no tendría una competencia directa y estaría ubicándose en un rubro totalmente nuevo.

Tabla 16

Comparativo con Posibles Competidores

Criterios	Autosolar Energy Solutions	Philips Lighting	Devecitech
Descripción	Venta y asesoramiento de material fotovoltaico y accesorios para la monitorización de la instalación y todos los componentes que se requieren para su puesta en marcha.	Venta y distribución de productos, servicios y sistemas de iluminación de alta calidad y eficientes en el lado energético.	Startup dedicado a la generación de proyectos para ciudades inteligentes y sostenibles.
Ubicación	Web / Tienda física	Web / Tienda física	Web

Propuesta de Valor	Brinda información acerca de los materiales necesarios para conseguir tener una instalación solar independiente de la red eléctrica.	Convertir las fuentes de luz en puntos de datos para contribuir a un mundo más conectado, más productivo y seguro.	Proyectos para medir los niveles de CO ₂ , recolección de datos a través de IoT, sistemas de gestión de tráfico, detección de terremotos.
Productos Ofrecidos	Paneles Solares, Baterías, Reguladores, aerogeneradores, bombas de agua.	Iluminación inteligente a través de lámparas, luminarias LED y software de <i>big data</i> .	Aerogenerador ENLIL utiliza los vientos creados por los vehículos, así como vientos naturales para generar energía, mide temperatura, humedad y CO ₂ .
Medio de distribución	La tienda recibe el producto y lo envía al comprador.	Canal físico en tiendas por departamento y web.	Canal digital por su página web.

Marketing mix.

Producto. EcoStep busca brindar el servicio de instalación de baldosas inteligentes como una fuente alternativa de producción y almacenamiento de energía eléctrica. Ello no significa que dichas empresas o negocios vayan a dejar de usar la energía convencional ya que este producto (baldosas) no sustituye a la energía continua y estandarizada en el territorio nacional que cubre las necesidades de cada empresa y ciudadano. Para esto la empresa ofrecerá tres tipos de proyectos:

- Proyecto 1: Instalación de baldosas, baterías, software estadístico, *dashboard* (ver Apéndice F) y un tótem interactivo/publicitario. Se instalará un tótem digital que tiene pantallas multitáctiles y ofrece una experiencia interactiva para el usuario, permitiéndoles acceder a información, mapas, vídeos, imágenes, juegos, y otra variedad de contenidos que pueden ser informativos. Estos dispositivos electrónicos ofrecen una experiencia interactiva a los usuarios en lugares públicos abiertos, centros comerciales, aeropuertos, terminales, universidades, bancos, hospitales, etc.

- Proyecto 2: Instalación de baldosas, batería y software estadístico más *dashboard*. La empresa ofrecerá la instalación de las baldosas de acuerdo con la necesidad del cliente, es decir, la medida requerida para el espacio donde se realizará la instalación contará con una batería o fuente de almacenamiento más un software y *dashboard* el cual le permitirá medir y contabilizar la afluencia de público en los días, fechas, horas que se desarrollarán los eventos masivos.
- Proyecto 3: Instalación de baldosas, batería para iluminación y carga de equipos. Se realizará una instalación y canalización de fuente de poder para iluminación de paneles publicitarios de baja carga eléctrica o también para cargar equipos electrónicos como celulares, tablets, powerbank y laptops. Para ello las baldosas y la batería se conectarán a módulos de cargas que estén disponibles dentro del local.

Por otro lado, se tendrán dos servicios adicionales que generaran ingresos al negocio: (1) el alquiler de las baldosas EcoStep dentro del proyecto tipo 2 para empresas que realizan eventos masivos de pocos días y sólo necesitan la instalación durante el periodo del evento. (2) el servicio de mantenimiento que tendrá un periodo de dos años siendo el costo del primer año ya incluido dentro del precio del proyecto.

Precio. Se determinará el precio por los tipos de proyectos ofrecidos de acuerdo con las características de cada una. Sin embargo, es posible brindar un monto aproximado que será usado como referencia para calcular los ingresos de la empresa. Se realizó un diagnóstico de los precios dentro de las entrevistas y se obtuvo un rango entre US\$ 40,000 a 70,000 por proyecto.

Por lo tanto, se estima el siguiente rango para cada uno de los proyectos:

- Proyecto 1: Instalación de baldosas, baterías, software estadístico, *dashboard* y un tótem interactivo/publicitario – US\$ 70,000.

- Proyecto 2: Instalación de baldosas, baterías, software estadístico y *dashboard* – US\$ 55,000.
- Proyecto 3: Instalación de baldosas, baterías para iluminación de paneles y carga de equipos – US\$ 50,000.

Plaza. Se optará inicialmente por alquilar oficinas de *coworking* ubicados en la ciudad de Lima, distrito como San Isidro donde se instalaría la oficina y dentro del centro comercial se instalará el showroom para mostrar el proyecto. Las visitas de los ejecutivos de venta a las empresas y la página web complementarían la conexión con el cliente.

Promoción. Los canales para promover los proyectos serían: redes sociales como LinkedIn, Instagram, YouTube. Las ferias tecnológicas como CIENTEC, “TED-Tecnología”, “Feria Perú con Ciencia”, congresos tecnológicos a nivel nacional, universidades del Perú que realizan eventos de tecnología e innovación como la “Expoferia de Innovación Tecnológica” de la Universidad Nacional de Ingeniería.

El método que se usará para promover cada proyecto incluirá un estudio de ingeniería básico que incluye el detalle del ahorro energético y retorno de inversión. En las ferias y congresos se realizará la entrega de *merchandising* como lapiceros, folletos, bolsos ecológicos. La empresa también estará presente en revistas tecnológicas y ambientales tanto en formato físico y digital.

Presupuesto de marketing.

Se muestra en la Tabla 17 el detalle de la inversión en marketing con el objetivo de tener un crecimiento en las ventas durante los primeros 5 años.

Tabla 17

Gastos de Marketing para los Próximos 5 Años (en Soles)

Palancas	Años					
	0	1	2	3	4	5
Branding	2,405					
Pag Web + Host	1,406	666	666	666	666	666
Redes Sociales		45,662	87,397	129,666	187,438	231,314
Revistas		11,416	21,849	32,417	46,860	57,829
Visitas		22,831	43,698	64,833	93,719	115,657
Ferias y Showroom		34,247	65,548	97,250	140,579	173,486
Total	3,811	114,822	219,158	324,832	469,262	578,952

Eficiencia del plan de marketing.

Para encontrar la eficiencia de este plan de marketing, se debe obtener el Costo de adquisición del cliente (CAC), luego se debe obtener el Valor de tiempo de vida del cliente (CLV por sus siglas en inglés) y por último obtener un ratio entre ambos valores dividiendo CAC entre CLV. Este último cálculo dará visibilidad a la proyección, para los cinco años, sobre el desempeño comercial del negocio EcoStep.

El costo de adquisición del cliente que se muestra en la Tabla 18, es un valor que mide la inversión que hace la empresa con la intención de atraer nuevos clientes, en pocas palabras es lo que pagará EcoStep para convertir un cliente potencial en uno real.

Para generar este valor desde el año 1 al año 5 se necesitan sumar todos los gastos de marketing expuestos en la Tabla 17: página web, redes sociales, revistas, visitas, ferias y *showroom*; pero agregando los sueldos del personal de ventas, sus viáticos y bonos más el costo del *cloud computing*. Estos últimos montos se verán expuestos con detalle en el capítulo 6.3 de este documento.

Una vez se tengan el gasto total de ventas y marketing se procede a dividirlo sobre el número total de clientes que comprarán un proyecto de baldosas EcoStep, el detalle de estos clientes también se podrá apreciar en el capítulo 6.3.

Tabla 18

Costo de Adquisición de Clientes (en Soles)

CAC	Años				
	1	2	3	4	5
Gasto Ventas y Marketing	207,837	313,839	445,085	611,757	744,480
Clientes Totales	13	28	44	61	74
Total (Gasto ÷ Clientes)	15,987	11,209	10,116	10,029	10,061

Por otro lado, el valor de tiempo de vida del cliente que se muestra en la Tabla 19, es un monto que se calcula primero generando la compra promedio que hará un cliente, esto se obtiene dividiendo las ventas totales de EcoStep entre el número de clientes por año, detalle que se encuentra en el capítulo 6.3. Para finalizar con el cálculo se debe multiplicar el anterior resultado por el margen neto de ganancia, el tiempo de permanencia del cliente y la frecuencia de compra que tendrá cada cliente, el cual para EcoStep será de una sola vez por año.

Tabla 19

Valor del Tiempo de Vida del Cliente (en Soles)

CLV	Años				
	1	2	3	4	5
Compra Promedio (Ventas ÷ Clientes)	125,445	111,476	105,249	109,741	111,638
Margen neto de ganancia	17%	40%	46%	50%	51%
Tiempo de Permanencia	1	1	1	1	1
Frecuencia de compra	1	1	1	1	1
Total	21,588	44,040	48,517	54,724	57,387

Por último, este valor del tiempo de vida del cliente se divide entre el costo de adquisición del cliente para obtener un ratio que dará información sobre la relación existente entre la inversión en el plan de marketing sobre las ganancias futuras de EcoStep durante los cinco años de operación. En la Tabla 20 se recogen los dos cálculos anteriores y al dividirlos se obtiene que para el año 1 la relación es de 1.35 a 1, en pocas palabras por un sol invertido en el plan de marketing se ganará 1.35 soles de beneficio. Para el quinto año EcoStep tendrá un incremento de este ratio y llegará a tener una relación de 5.7 a 1 confirmando que el plan de marketing es eficiente.

Tabla 20

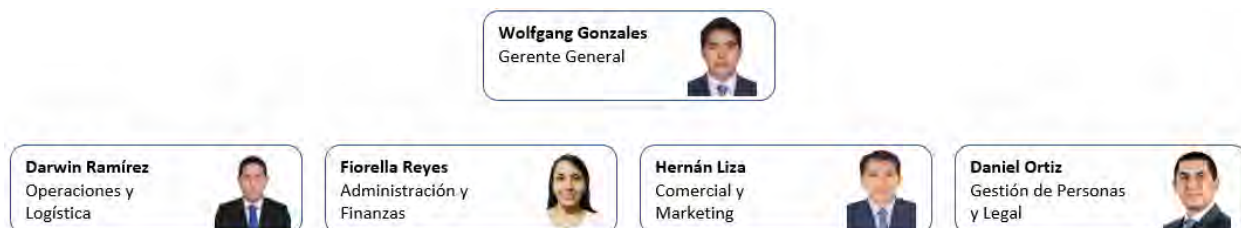
Ratio de eficiencia del Plan de Marketing (en Soles)

Ratio	Años				
	1	2	3	4	5
CLV	21,588	44,040	48,517	54,724	57,387
CAC	15,987	11,209	10,116	10,029	10,061
Relación (CLV ÷ CAC)	1.35	3.93	4.80	5.46	5.70

6.2.2 Plan de Operaciones

Para armar el plan de operaciones se presenta primero el organigrama de la empresa EcoStep, incluyendo a los integrantes que desarrollan este proyecto en la siguiente estructura organizacional:

Figura 25. Estructura Organizacional



- Wolfgang Gonzales Nuncebay: Es Administrador de Empresas, con experiencia de haber trabajado 4 años en Colombia y 5 años en México en el sector cervecero. Ha liderado proyectos de transformación digital, posee habilidades en gestión de proyectos con metodologías ágiles, implementación de mejora continua, *Change Management*, *Analytics* y aplicativos con robustos lenguajes de programación. Por lo descrito anteriormente, será el gerente general liderando todas las áreas de la compañía.
- Fiorella Reyes Fasce: Economista de profesión con trayectoria profesional de más de 10 años en las áreas de logística, planeamiento y administrativo. Manejo de *soft y hard skill*. Posee conocimientos en proyectos y finanzas, manejo de redes sociales y comunicación en todos los niveles con el cliente y proveedor. Estará a cargo de gestionar contabilidad (registro de facturas y pago a proveedores), y administrar las finanzas de la empresa.
- Darwin Ramírez Malaver: Ingeniero de Alimentos, cuenta con más de 15 años de experiencia en el sector de consumo masivo. Posee sólidas habilidades de liderazgo y comunicación para establecer una relación en todos los niveles. Eficaz para el trabajo en equipo, con capacidad de análisis y planificación de las operaciones. Estará a cargo de la implementación de los proyectos, selección de proveedores, compra de suministros, coordinación de la logística de entrada y salida de los materiales.
- Daniel Ortiz Montes: Administrador de Empresas orientado en gestión del Capital Humano con especialización en RRHH y Compensaciones, cuenta con más de 15 años de experiencia liderando equipos multidisciplinarios de alto rendimiento, basado en la gestión y formación de equipos, construyendo relaciones sólidas siendo socio estratégico en empresas transnacionales del sector turístico y financiero. Por ello, estará a cargo del trámite de la constitución de la empresa ante los registros públicos, y todo lo relacionado

para la operatividad legal de la empresa. Además, controlar el sistema de planilla de pago, y lo atender los asuntos corporativos.

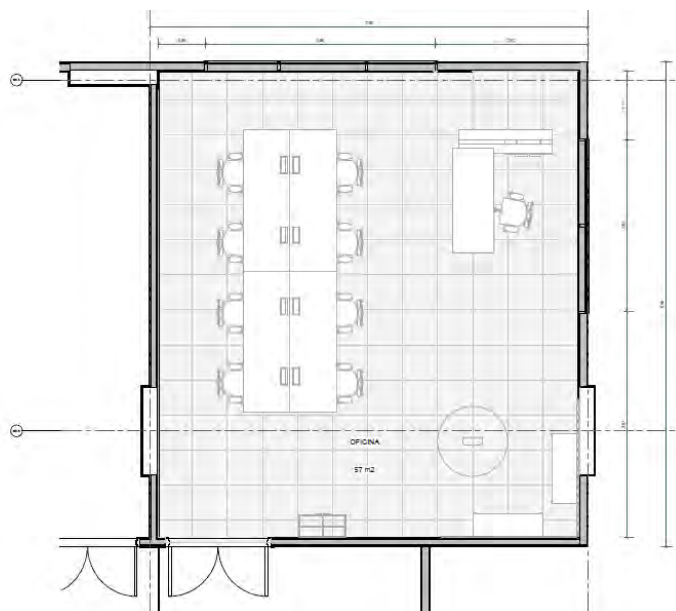
- **Hernán Liza Hernández:** Ingeniero electrónico con 14 años de experiencia en ventas especializadas para la industria minera. Comprometido y orientado a la excelencia, habilidades para el trabajo en equipo. Experiencia comercial en proyectos especializados en automatización, instrumentación y válvulas. Honesto, proactivo, organizado, responsable y persistente. Estará a cargo de la gestión comercial (ventas y atención al cliente), coordinaciones para la participación en eventos públicos. Además, liderará la gestión de marketing a través de los canales asignados dando a conocer los beneficios de muestras baldosas.

Instalaciones

Para establecernos como empresa se requiere alquilar espacios y transporte, ya que nuestro modelo de negocio está enfocado en el desarrollo de proyectos acorde a la necesidad de cada cliente, por lo que se detalla:

- **Alquiler de oficina:** Esto será a través de un *coworking*. Los 3 primeros meses se alquilará dos veces por semana, luego alquilaremos tres veces por semana, esto dependerá de la cantidad y envergadura de los proyectos que obtengamos para su implementación. Los demás días trabajaremos de manera virtual. En la Figura 26 se muestra el modelo de oficina para alquilar.

Figura 26. Modelo de Alquiler de Oficina



- Alquiler de espacio en centros comerciales: A través de un *showroom* dar a conocer el producto, el impacto social positivo que genera, el ahorro de energía, y que las personas tengan la posibilidad de interactuar jugando o saltando sobre las baldosas.
- Alquiler de almacén y montacargas: Solo los m² necesarios de un almacén para recibir las baterías, baldosas y suministros de importación cuando salgan del puerto; los días de almacenamiento no serán mayor a 7 días previo a su despacho al lugar de instalación.
- Alquiler de transporte: Dependiendo del peso y número de bultos se alquilará un camión para el transporte desde el almacén hasta el lugar de instalación.

Se busca reducir al máximo los costos fijos al menos por los primeros cinco años, luego se evaluará la necesidad de comprar o alquilar un espacio donde se ubique las oficinas y almacén.

Diseño de Procesos

Para la creación del diseño de proceso se ha utilizado la herramienta *Blueprint*, que se incluye en el Apéndice C la cual se enfoca en nuestros usuarios, y abarca desde la búsqueda de

información en cualquier canal de comunicación (recepción del correo, visita al *showroom*, eventos, foros, o mensaje a través de las redes sociales), hasta la entrega total de proyecto y seguimiento en el control de este. Para el desarrollo de la herramienta primero se colocó las acciones del cliente, seguidamente las acciones visibles de la empresa y las no visibles, y finalmente las evidencias físicas y los procesos de soporte, las cuales se detallan a continuación:

- **Acciones del cliente:** Aquí se incluye todos los pasos, elecciones e interacciones que realiza el cliente. Empieza con la búsqueda de información en nuestros canales de comunicación sobre las nuevas tendencias de ahorro de energía y cuidado del medio ambiente. Luego de observar la publicación y videos envía un correo solicitando más información, cuando tiene mayor detalle de la información y comunicación con nuestra empresa se agenda una reunión para explicarle los potenciales beneficios que otorga nuestro producto, en dicha reunión nos entrega información sobre los consumos y gastos de energía que tiene su compañía. Cuando tiene en su poder los cálculos de ahorro de energía y el presupuesto, toma la decisión de ejecutar el proyecto y realiza el contrato para evaluación y firmas. En el transcurso de la implementación se va entregando *feedback* sobre los avances del proyecto, una vez concluida esta etapa recibe el proyecto terminado para su uso.
- **Acciones visibles de la empresa:** Son las acciones que realizan los colaboradores de la empresa y que tienen contacto directo con el cliente. EcoStep se da a conocer a través de sus canales de comunicación (página web, redes sociales, foros y eventos de sostenibilidad, *showroom*, etc.). Cuando hace contacto con el usuario, el área comercial envía el brochure, la información solicitada y una invitación al *showroom* para que pase una experiencia única con el producto que se ofrece. Luego de la reunión sostenida con el

usuario, el área de operaciones prepara y presenta los ahorros de energía y el impacto positivo sobre el medio ambiente. Después de que el usuario revisó los beneficios y envía el contrato, el área comercial entrega el contrato firmado al usuario con las fechas de ejecución y término del proyecto. Operaciones presenta avances respecto a la ejecución del proyecto, una vez terminado el área comercial y operaciones se reúnen con el usuario para la entrega del proyecto. Finalmente, el área de soporte técnico brindará apoyo ante cualquier eventualidad o necesidad que requiera el usuario.

- Acciones no visibles de la empresa: Se muestra las acciones que realizan los colaboradores, pero que no tienen contacto directo con el cliente. El área de marketing gestiona los puntos donde se ubicará el *showroom* para que las personas puedan conocer e interactuar con ello. Las áreas de comercial y operaciones preparan la información incluyendo la propuesta de valor que entregamos a nuestros clientes. Una vez que el cliente está interesado en nuestra propuesta, se prepara la información sobre el ahorro de energía que tendría, derivado de los datos de consumo eléctrico enviados por el cliente. Pasada la etapa de información y llegando a continuar con el proyecto, el área de finanzas evalúa el costo del proyecto y el margen de rentabilidad de la empresa, Luego, finanzas y legal evalúan y modifican si es necesario el contrato con las condiciones comerciales pactadas, el área de logística coordina y gestiona la compra de suministros necesarios y RRHH trabaja en la gestión de contratos con personal tercero para la ejecución del proyecto.
- Evidencia Física: Aquí se muestra las evidencias que quedan plasmadas de la interacción con el cliente. Todo el contenido que se muestra en nuestros canales de comunicación (videos, fotos, comentarios, etc.). Además, la información relevante y propuesta de valor

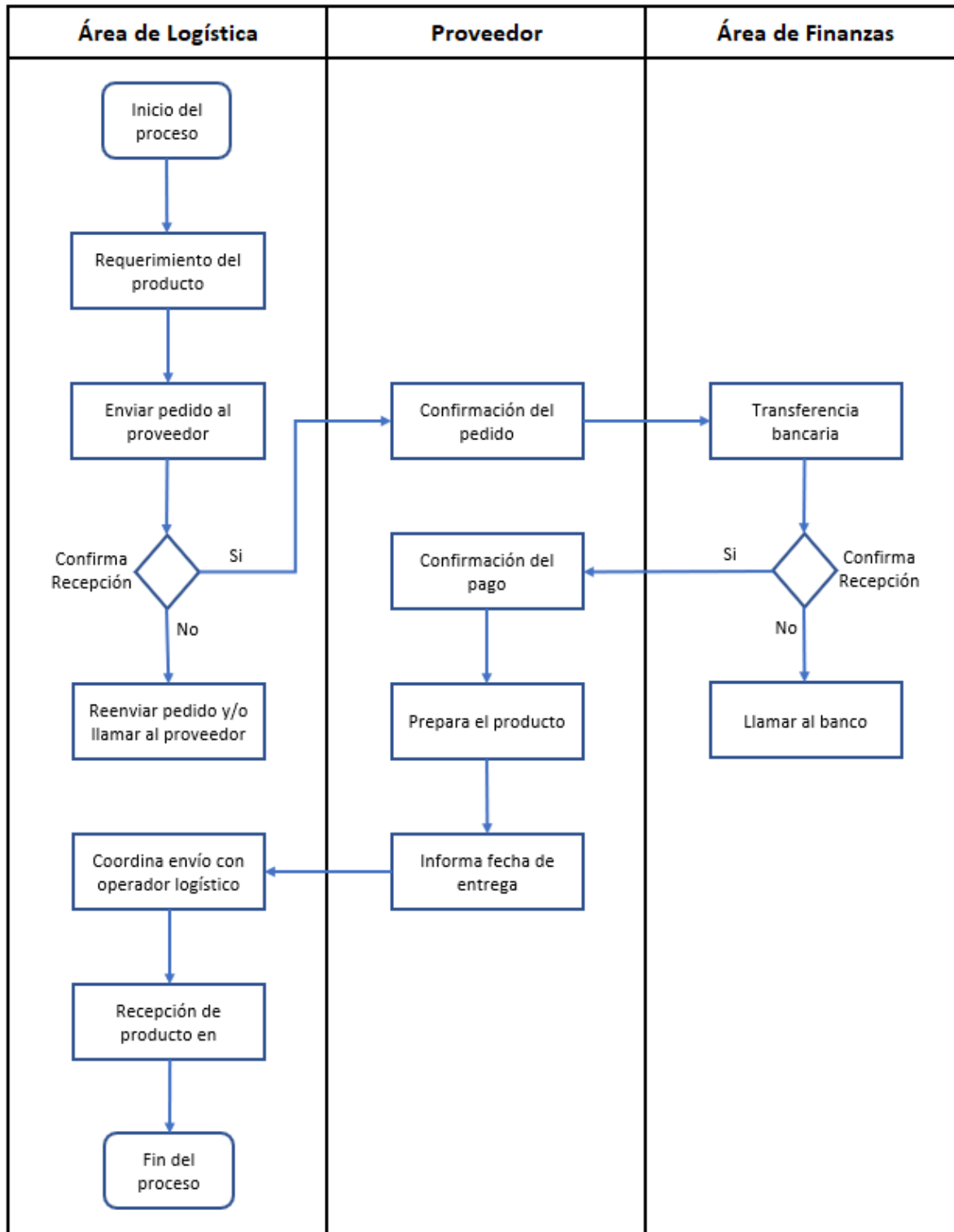
que se le hace entrega a cada cliente. Visita al *showroom* para que viva la experiencia del funcionamiento de nuestro producto. La ejecución del proyecto en sí dentro de su establecimiento, la entrega final del proyecto y las visitas pactadas y para evaluar el funcionamiento correcto de nuestro producto.

- Procesos de Soporte o Apoyo: Se incluye las acciones y servicios internos que se realizan dentro de la empresa para apoyar a las caras visibles de empresa que tienen contacto con el cliente. Estas acciones incluyen realizar los cálculos de ahorro de costos en energía, gestionar las órdenes de compra de materiales y suministros, buscar los proveedores y personal tercero, realizar los reportes y control sobre la ejecución de los proyectos.

Con esta metodología de diseño en nuestros procesos buscamos mejorar la experiencia de nuestros usuarios, ya que nos permite identificar posibles fallas, cuellos de botella y riesgos asociados en la implementación del proyecto. Además, incluimos dentro de nuestra operación, trabajar con Kanban y Scrum las cuales se incluyen en los Apéndices D y E, estas metodologías ágiles nos permiten dar visibilidad del trabajo a desarrollar, optimizar nuestros tiempos de entrega y alcanzar los objetivos trazados en cada proyecto.

Respecto a la adquisición de las baldosas y suministros el área de logística realizará las gestiones de compra para el abastecimiento de recursos conforme se muestra en la Figura 27.

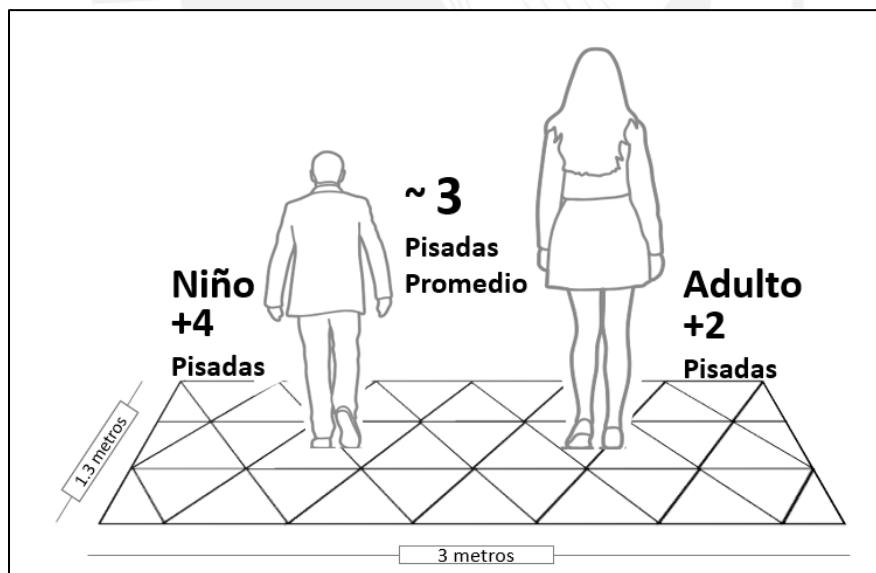
Figura 27. Flujoograma del Proceso de Compra de Baldosas y Suministros



En cada uno de los tipos de proyectos propuestos se tendrá una medida estándar, que luego puede ser ajustada según la solicitud del cliente, pero que servirá para los siguientes análisis cuantitativos y financieros. Se partirá de una plataforma rectangular con medidas de 3 metros de ancho por 1.3 metros de largo dando como resultado un rectángulo de 4 metros cuadrados donde dos personas podrán transitar al mismo tiempo asumiendo 4 pisadas que darán los niños y 2 pisadas los adultos, que ingresan a un centro comercial. Estas 4 y 2 pisadas nos dan un promedio de 3 pisadas por persona que nos servirá para calcular la tasa de conversión a energía usando las baldosas Pavegen.

Estos 4 metros cuadrados de la plataforma significan aproximadamente 40 baldosas teniendo en cuenta que cada baldosa es un triángulo equilátero con una longitud de 50 centímetros en cada lado.

Figura 28. Diseño de Plataforma Rectangular para Tránsito Simultáneo de dos Personas



En la Tabla 21 se muestra la cantidad de pisadas necesarias que se necesitan para suministrar energía a un foco de 20 W. En total son 56 pisadas que se deben dar encima de la plataforma rectangular durante las 14 horas que es el horario promedio por turno de atención en

un Centro Comercial (CC) y considerando los 5 W o 0.005 kilowatt por pisada que produce la baldosa Pavegen.

Tabla 21

Pisadas Necesarias para Encender un Foco por 14 Horas

W del foco	KWatts del Foco	Atención CC (Horas)	Energía necesaria x foco (Kw)	Energía producida x pisada x baldosa (Kw)	Pisadas necesarias x 14 horas
20	0.02	14	0.28	0.005	56

En la Tabla 22 se muestra la cantidad de focos de 20 W que se pueden llegar a encender durante el turno promedio en un Centro Comercial. En total se podrá dar energía a 714 focos por turno gracias a las 56 pisadas calculadas en la Tabla 21 que se generarían en el proyecto estándar de la plataforma rectangular de 4 metros cuadrados y considerando que a este tipo de establecimientos ingresan más de 800 mil personas al mes equivalente a 26, 667 por día o 13,333 personas ingresando y saliendo por una puerta si tomamos como estándar un centro comercial de cuatro puertas.

Tabla 22

Número de Focos Encendidos por Día

Personas x Mes	Personas x Día	Ingreso y salida de Personas x Puerta (~4p)	Nº Pisadas x Persona en 4 mt2	Pisadas totales (4 mt2)	Focos 20W x día
800,000	26,667	13,333	3	40,000	714

Costos de Operaciones

Los costos de operaciones se muestran en la Tabla 23, donde tendremos los gastos preoperativos para la constitución y formalización de la empresa, seguido de los alquileres de oficinas, almacenes y espacio para showroom, el plan de marketing para dar a conocer nuestro

producto, pago de la planilla, el desarrollo de los canales de comunicación, el almacenamiento en la nube y la adquisición de baldosas para demostración.

Tabla 23

Costos Operativos (en Soles)

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Constitución de la empresa	3,000					
Personal Directivo		496,653	496,653	546,319	600,951	661,046
Personal Showroom		42,000	43,260			
Alquiler de Oficina	11,000	33,000	33,000	34,650	36,383	38,202
Alquiler para Showroom		27,382	30,120			
Plan de marketing	3,811	114,822	219,158	324,832	469,262	578,952
Cloud Computing		17,760	17,760	17,760	17,760	17,760
Gastos de Capacitación	25,900	25,900	25,900	25,900	25,900	25,900
Adquisición de Baldosas	315,900					
Equipos de Oficina	40,824					
Total	400,435	757,517	865,851	949,461	1,150,255	1,321,859

Regulaciones y Licencias

Dentro de las regulaciones y licencias para el desarrollo de nuestro proyecto en el territorio peruano se ha revisado y evaluado dos marcos legislativos con el fin de conocer el panorama actual y cumplir el marco legal. De acuerdo con el decreto ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas”, el artículo 3 menciona que se requiere concesión definitiva para la generación de energía eléctrica con recursos renovables con potencia instalada mayor a 500kw, por lo que nuestro producto no genera dicha cantidad está excepto de la supervisión por parte de OSINERGMIN. El decreto legislativo N° 1002 “Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el uso de Energías Renovables”, considera las energías renovables a las

provenientes de la biomasa, eólica, solar, geotérmico y mareomotriz, por lo que la energía piezoeléctrica no está considerada dentro del marco legal.

Nuestro producto no elimina el consumo de la energía convencional en nuestros usuarios, por el contrario, funcionan sin conexión a la red eléctrica, ya que alimenta a las aplicaciones de bajo consumo como iluminación LED en algunos pasadizos, carga para dispositivos móviles, iluminación a paneles publicitarios, etc.; por lo que no estaríamos sujetos a supervisión de OSINERGMIN Y MINEN. Respecto a la instalación, tomaremos en cuenta el Tomo V “Sistema de Utilización Código Nacional de Electricidad” aprobado por el Ministerio de Energía y Minas.

6.3 Validación de la Viabilidad de la Solución

La solución de EcoStep es viable gracias al valor presente neto de US\$ 867,520 y una tasa interna de retorno de 97% durante los cinco primeros años de operación. El análisis financiero que se detalla a continuación se reporta de manera anual para todos los periodos teniendo como año cero el periodo de inversión para la constitución de la empresa, capacitación, adquisición del primer lote de baldosas que será destinado para alquiler y el *showroom*, así como el resto de los activos necesarios para poner en marcha el negocio.

6.3.1 Presupuesto de Inversión

Se ha fijado una inversión inicial de US \$127,706 que en soles es equivalente a S/ 472,513 tomando una tasa de cambio de 3.7 soles por dólar. El apalancamiento será entre aportes de capital de cinco socios fundadores por S/ 55,000 cada uno y un financiamiento a crédito por S/ 197,513 representando el 43% del capital. A continuación, se muestra el detalle de la estructura de capital en la Tabla 24.

Tabla 24

Estructura de Capital (en Soles)

Tipo de Aporte	%Inversión	Total
Aporte de Socios	57%	275,000
Financiamiento	43%	197,513
Total	100%	472,513

A continuación, en la Tabla 25 se muestra el detalle del cronograma de pagos que tendrá el negocio para cumplir con el financiamiento bancario. Este se ha calculado por sólo los S/ 197,513 con una tasa de interés efectiva anual del 20% por un periodo de 5 años, resultando una cuota anual de S/ 66,044.

Tabla 25

Cronograma de Amortización (en Soles)

Periodo	Valor de Cuota	Amortización	Interés	Capital Pendiente
0				197,513
1	66,044	26,542	39,503	170,972
2	66,044	31,850	34,194	139,121
3	66,044	38,220	27,824	100,901
4	66,044	45,864	20,180	55,037
5	66,044	55,037	11,007	

La Tabla 26 y la Tabla 27 muestran el detalle de la inversión inicial para los gastos preoperativos y compra de activos fijos respectivamente para arrancar el negocio. El total de dichos gastos ascienden a la suma de S/ 472,513. Dicho presupuesto incluye los costos desde la creación de la sociedad hasta el inicio de la operación, así como el capital de trabajo requerido para el primer año de desarrollo.

Tabla 26

Gastos Preoperativos (en Soles)

Concepto	Total
Total Constitución	3,000
Gastos Alquiler	11,000
Gastos Marketing	3,811
Compra de Baldosas	315,900
Gastos de Capacitación	25,900
Total Gastos Operativos	359,611
IGV	64,730
Total Gastos con IGV	424,341

Tabla 27

Gastos en Activos Fijos (en Soles)

Activo Fijo	Costo
Laptops	15,900
Celulares	4,600
Software	6,644
Cloud computing	1,480
Implementación ERP	12,200
Total Activos Fijos	40,824
IGV	7,348
Total con IGV	48,172

Para la proyección de ventas se tuvo en cuenta el crecimiento de los centros comerciales en Perú. Están registrados 84 centros comerciales en todo el país siendo Lima quien se lleva la mayor parte; sólo en Lima Metropolitana hoy operan 37 centros comerciales y 3 por inaugurar en el año 2023 según la web Perú Retail dando un total de 40 centros comerciales que se tendrá como objetivo para instalar las baldosas EcoStep. Luego se asume que se tendrá una inauguración total de dos centros comerciales en Lima Metropolitana por cada año llegando a un total de 48 para el año cinco.

Al ser la estrategia un océano azul, aquella que trata de crear y capturar espacios de mercado no colonizados, donde las fronteras del mercado no están dadas y, de ese modo, hace de la competencia un factor irrelevante. Se proyecta en la Tabla 28 tener una participación de mercado en los centros comerciales para el primer año de un 10% representando la implementación de un proyecto de baldosas en sólo 4 centros comerciales para luego llegar a un 58% de participación en el quinto año representando 28 proyectos acumulados durante todos los periodos.

Tabla 28

Proyección de Centros Comerciales

Centros Comerciales (CC)	Años				
	1	2	3	4	5
Total Mercado	40	42	44	46	48
Participación Objetivo	10%	21%	32%	43%	58%
CC Acumulados	4	9	14	20	28
CC por Año	4	5	5	6	8

El alcance de EcoStep contempla también la introducción en otros tipos de negocios con alta afluencia de público como sucursales bancarias, tiendas por departamentos, hospitales, universidades e incluso terminales terrestres. La Tabla 29 muestra la estimación empezando en el primer año con 3 proyectos vendidos y llegando al quinto año con 23 proyectos implementados.

Tabla 29

Proyección de Otros Negocios

Otros Negocios	Años				
	1	2	3	4	5
Universidades	1	1	1	1	2
Sucursal Banco	1	3	5	7	8
Tiendas por Dpto.	1	2	4	6	7
Terminales Terrestres		1	2	4	4
Sucursal Hospitales				1	2
Total	3	7	12	19	23

Dando como resultado un total de 31 proyectos ejecutados solo en el quinto año sumando ambas estrategias como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30

Proyección Total de Proyectos Vendidos

Estrategias	Años				
	1	2	3	4	5
Centros Comerciales (CC)	4	5	5	6	8
Otros Negocios	3	7	12	19	23
Total Proyectos	7	12	17	25	31

Las mismas dos estrategias se siguen para el alquiler de proyectos EcoStep tipo 2, es decir aquel proyecto que sólo tiene las baldosas, las baterías y el *dashboard* estadístico. Se contempla tener para el primer año un total de 5 proyectos alquilados y en el quinto año llegar a 38 proyectos para los distintos tiempos de alquiler como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31

Proyección Alquiler de Proyecto Tipo 2

Tiempo de Alquiler	Años				
	1	2	3	4	5
1 día	2	4	6	9	11
3 días	2	5	8	10	12
5 días	1	3	5	6	7
10 días	0	1	3	4	5
15 días	0	1	2	3	3
Total	5	14	24	32	38

Tomando esta definición de estrategia de ventas y de cantidad de proyectos, se realizó la estimación de ventas para los tres tipos de proyectos y la proyección de alquileres para el proyecto tipo 2. Se ha considerado que el total de ingresos por las ventas de EcoStep para el primer año alcanzará los US\$ 420,000 y el total de ingresos por alquiler será de US\$ 20,754. Para el segundo año se sumarán a las ventas y al alquiler un ingreso adicional por el

mantenimiento de las baldosas asumiendo que el 70% de clientes solicitarán este servicio a partir del segundo año de la instalación como se muestra en la Tabla 32.

Tabla 32

Proyección de Ingresos (en Dólares)

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Venta de Proyectos	420,000	720,000	1,020,000	1,495,000	1,845,000
Servicio Mantenimiento		33,600	57,600	81,600	119,600
Venta por Alquileres P2	20,754	90,000	174,006	232,650	268,164
Total Ventas	440,754	843,600	1,251,606	1,809,250	2,232,764

Mientras que para la proyección de costos por cada proyecto vendido se consideró el costo de las baldosas, la importación, el controlador de energía, el pack de baterías, el cableado, el tablero eléctrico, el piso falso, la mano de obra, el transporte de todo el material al punto de instalación, el almacenamiento y la elaboración del dibujo de ingeniería del proyecto. Pero se hizo una diferenciación entre cada tipo de proyecto añadiendo al tipo 1 el costo del tótem y del *dashboard* de indicadores, mientras que para el tipo 2 sólo incluye el costo del *dashboard* de indicadores y para tipo 3 no se incluyó ninguno de estos últimos costos adicionales como se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33

Detalle de Costos Proyectos Tipo 1, 2 y 3

Detalle de Costos	Proyecto1			Proyecto2			Proyecto3		
	Cant.	P. Unit.	P. Total	Cant.	P. Unit.	P. Total	Cant	P. Unit.	P. Total
Baldosas Pavegen	40	160	6,400	40	160	6,400	40	160	6,400
Controlador Pavegen	1	1,200	1,200	1	1,200	1,200	1	1,200	1,200
Importación Pavegen	1	1,600	1,600	1	1,600	1,600	1	1,600	1,600
Pack Baterías Rittar	1	950	950	1	950	950	1	950	950
Cableado Eléctrico	1	600	600	1	600	600	1	600	600
Tablero Eléctrico	1	300	300	1	300	300	1	300	300
Piso Falso	1	550	550	1	550	550	1	550	550

Tótem Publicitario	1	2,900	2,900	-	-	-	-	-	-
Desarrollo Dashboard	1	650	650	1	650	650	-	-	-
Mano de Obra Especializada	1	8,027	8,027	1	6,243	6,243	1	4,459	4,459
Transporte de Materiales	1	200	200	1	200	200	1	200	200
Almacenamiento	1	40	40	1	40	40	1	40	40
Costo dibujo de ingeniería	1	200	200	1	200	200	1	200	200
Otros Costos Varios	1	350	350	1	350	350	1	350	350
Total			23,967			19,283			16,849

En la Tabla 34 se detalla los costos totales tanto de la venta de proyectos como los alquileres según la proyección de cantidad y tipo de proyectos a desarrollar.

Tabla 34

Proyección de Costos (en Dólares)

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Costo de proyectos	-144,166	-247,516	-350,866	-514,316	-634,516
Costo de alquileres	-7,456	-20,876	-35,788	-47,717	-56,664
Total Costos	-151,622	-268,393	-386,654	-562,033	-691,179

En la Tabla 35 se muestra la suma de estas dos partes del cálculo financiero que da como resultado la proyección de la utilidad bruta para los cinco años iniciales de operación.

Tabla 35

Proyección de Utilidad Bruta (en Dólares)

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Venta de proyectos	420,000	720,000	1,020,000	1,495,000	1,845,000
Servicio Mantenimiento		33,600	57,600	81,600	119,600
Venta por Alquileres P2	20,754	90,000	174,006	232,650	268,164
Costo de proyectos	-144,166	-247,516	-350,866	-514,316	-634,516
Costo de alquileres	-7,456	-20,876	-35,788	-47,717	-56,664
Utilidad Bruta	289,132	575,207	864,952	1,247,217	1,541,585

Por otro lado, se muestra en la Tabla 36 los gastos de ventas y distribución los cuales ascienden el primer año a US\$ 51,192 este monto incluye el sueldo del personal de ventas, publicidad y los viáticos para el personal de ventas. A partir del tercer año emitiremos un bono para el personal de ventas por la cantidad de proyectos implementados en nuestro mercado objetivo.

De la misma manera en la Tabla 37 se muestra el detalle de los gastos administrativos el cual contempla para el primer año un monto de US\$ 162,088 para el alquiler de espacios de trabajo para todo el personal en centros de *coworking* y el sueldo del personal administrativo y directivo, estos dos gastos tienen su respectivo incremento durante los cinco años ya que se proyecta la inflación y la adquisición de más personal. También se considera el gasto en equipos, gastos de almacenamiento en la nube de los datos de ventas, capacitación para el personal sobre los innovadores productos de EcoStep y la depreciación de las baldosas.

Tabla 36

Proyección Gastos de Ventas (en Dólares)

Gastos de Ventas	Años				
	1	2	3	4	5
Sueldos Personal de Ventas	18,839	18,839	21,665	24,915	28,652
Marketing y Showroom	30,853	59,052	87,612	126,648	156,293
Viáticos	1,500	1,950	2,535	3,296	4,284
Bono	0	0	3,500	5,500	7,000
Total	51,192	79,841	115,313	160,358	196,230

Tabla 37

Proyección Gastos Administrativos (en Dólares)

Gastos Administrativos	Años				
	1	2	3	4	5
Alquiler <i>Co-Working</i>	8,919	8,919	8,919	9,365	9,833
Sueldos Personal Administrativo	115,391	115,391	125,988	137,504	150,008

Equipos TI y Celulares	1,892	1,892	1,892	1,892	1,892
Servicio de comunicación Wifi	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362
Seguro para los activos	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Cloud Computing	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Otros Gastos	649	649	649	649	649
Depreciación Baldosas y otros	17,076	17,076	17,076	17,076	17,076
Capacitación	7,000	7,000	7,000	7000	7,000
Total	162,088	162,088	172,686	184,647	197,620

Luego de analizar el detalle de todos los gastos de ventas y gastos administrativos se procede a calcular el Flujo de Caja Libre (FCL) proyectado, realizando el ajuste del crédito a 30 días otorgado a los clientes el último mes del año, al igual que el crédito a 30 días recibido de los principales proveedores de suministros, y finalmente ajustando la depreciación del activo de inversión, sistema de baldosas para el *showroom* y para alquiler, lo cual se depreciará a valor constante durante cinco años, según se muestra en la Tabla 38.

Luego de obtener el Flujo de Caja Libre, se calculó el tiempo de recuperación de la inversión, a través de la acumulación de flujos de caja a valor presente, resultando en un periodo de dos años para recuperar la inversión realizada.

Tabla 38

Flujo Caja Libre (en Dólares)

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ventas		440,754	843,600	1,251,606	1,809,250	2,232,764
Costos		-151,622	-268,393	-386,654	-562,033	-691,179
Gastos Administrativos, Ventas y Depreciación		-213,281	-241,930	-287,998	-345,005	-393,850
Utilidad Operativa		75,851	333,278	576,954	902,212	1,147,735
Utilidad Operativa después de los Impuestos		53,475	234,961	406,752	636,059	809,153
Crédito a clientes		-7,000	-12,560	-17,960	-26,277	-32,743

Crédito de proveedores		6,007	10,313	14,619	21,430	26,438
Depreciación		17,076	17,076	17,076	17,076	17,076
FCL	-127,706	69,558	249,790	420,487	648,288	819,923
VA FCL	-127,706	56,130	162,660	220,960	274,905	280,570
Período de recuperación descontado FCL	-127,706	-71,576	91,085	312,045	586,950	867,520
Tiempo Recuperación	2 años					

6.3.2 Análisis Financiero

Para realizar un análisis de las finanzas del proyecto de inversión se realizó la proyección de resultados integrales de los cinco primeros años de operación de EcoStep según se muestra en la Tabla 39. Se detalla cada año las ventas realizadas tanto por proyectos y contratos de mantenimiento, así como las ventas por alquiler, de acuerdo con el plan de marketing propuesto. Luego de obtener la utilidad bruta y descontar los gastos de ventas y distribución y gastos administrativos se calcula la utilidad operativa, para seguidamente descontar el interés del préstamo bancario en la partida de gastos financieros. Finalmente, para obtener la utilidad neta se ha considerado un impuesto a la renta de 29.5%.

Tabla 39

Proyección de Estado de Resultados Integrales (en Dólares)

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Venta de proyectos y Contratos Mantenimiento	420,000	753,600	1,077,600	1,576,600	1,964,600
Venta por alquileres	20,754	90,000	174,006	232,650	268,164
Costo de proyectos	-144,166	-247,516	-350,866	-514,316	-634,516
Costo de alquileres	-7,456	-20,876	-35,788	-47,717	-56,664
Utilidad Bruta	289,132	575,207	864,952	1,247,217	1,541,585
Gastos de Ventas y Distribución	-51,192	-79,841	-115,313	-160,358	-196,230
Gastos Administrativos	-162,088	-162,088	-172,686	-184,647	-197,620
Utilidad Operativa	75,851	333,278	576,954	902,212	1,147,735

Gastos Financieros	-10,676	-9,242	-7,520	-5,454	-2,975
Utilidad antes de los Impuestos	65,175	324,036	569,434	896,758	1,144,760
Impuestos	-19,227	-95,591	-167,983	-264,544	-337,704
Utilidad Neta	45,948	228,445	401,451	632,214	807,056

Para analizar las finanzas del emprendimiento EcoStep se ha obtenido el Valor Actual Neto (VAN) a partir del Flujo de Caja libre, el VAN asciende a un valor de US\$ 867,520, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 97% según se muestra en la Tabla 40, se toma un tipo de cambio de 3.7 soles por dólar. Por lo cual podemos concluir que el proyecto de inversión es sostenible y rentable.

Tabla 40

VAN y TIR Obtenidos (en Dólares)

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
FCL	-127,706	69,558	249,790	420,487	648,288	819,923
VA FCL	-127,706	56,130	162,660	220,960	274,905	280,570
VAN FCL	867,520					
TIR FCL	97%					

Con el objetivo de valorar el TIR obtenido para el proyecto, se realizó el cálculo del valor del “Costo Promedio Ponderado de Capital” (WACC por su siglas en inglés), tomando consideración del valor total de la deuda, el patrimonio, tasa rendimiento libre de riesgo, rendimiento del mercado, riesgo país, inflación y factor beta apalancado; obteniendo un valor de WACC de 24%, y es debido a que el TIR obtenido es mayor valor que el Costo Promedio Ponderado que se puede concluir que el proyecto de emprendimiento es factible financieramente.

6.3.3 Simulación Empleada para Validar las Hipótesis

Con la finalidad de validar la factibilidad de la solución se ha evaluado tres escenarios en base al análisis de marketing desarrollado. Para los escenarios conservador, optimista y pesimista se ha considerado los siguientes supuestos:

Escenario Conservador:

- Se ejecutaría siete proyectos el año 1, doce el año 2, diecisiete el año 3, veinticinco el año 4 y treinta y uno el año 5.
- Se alquilarían cinco proyectos el año 1, catorce el año 2, veinticuatro el año 3, treinta y dos el año 4 y treinta y ocho el año 5.

Escenario Optimista:

- Se ejecutaría tres proyectos adicionales los años 1 y 2; seis proyectos adicionales los años 3 y 4; y nuevos proyectos adicionales el año 5.
- Se alquilarían cinco proyectos adicionales los años 1 y 2; diez proyectos adicionales los años 3 y 4; y quince proyectos adicionales el año 5.

Escenario Pesimista:

- Se ejecutaría tres proyectos menos los años 1, 2 y 3; y seis proyectos menos los años 4 y 5.
- Se alquilarían tres proyectos menos el año 1; cinco proyectos menos los años 2 y 3; y diez proyectos menos los años 4 y 5.

En base a estos supuestos se realizó el cálculo del VAN y TIR financiero, obteniendo resultados positivos para cada escenario como se muestra en la Tabla 41.

Tabla 41

Cálculo VAN y TIR para Escenarios Conservador, Optimista y Pesimista (en Dólares)

	VAN	TIR
Escenario Optimista	1,379,316	155%
Escenario Conservador	867,520	97%
Escenario Pesimista	474,778	53%

Nota: Elaborador por los autores

Finalmente, para cada escenario evaluado se realizó una simulación de Montecarlo, considerando una variabilidad de +/- 10% para la venta de proyectos y una variabilidad de +/- 7% para la venta de alquileres. Considerando esta variabilidad para cada escenario se obtuvo los siguientes resultados que se pueden apreciar en la Figura 29.

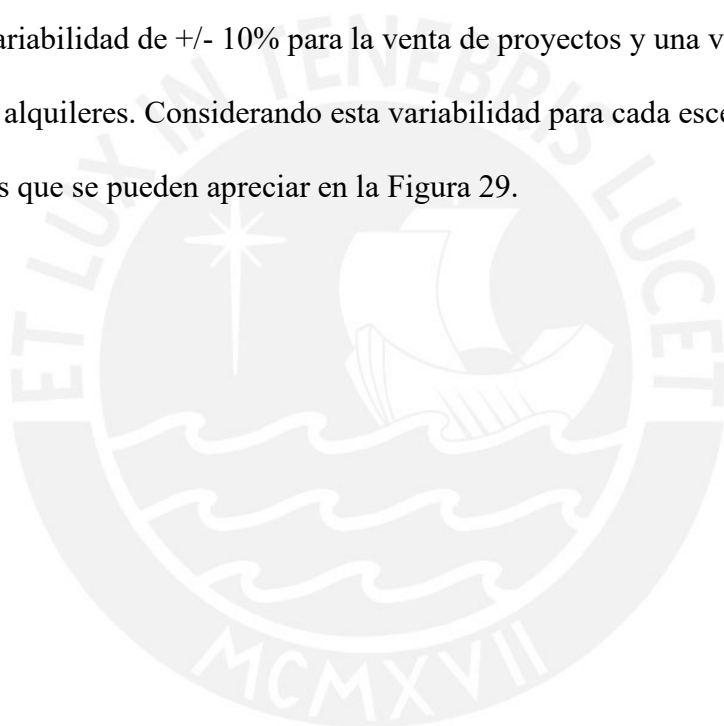
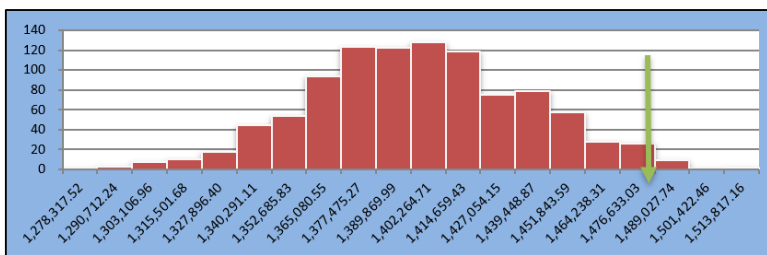


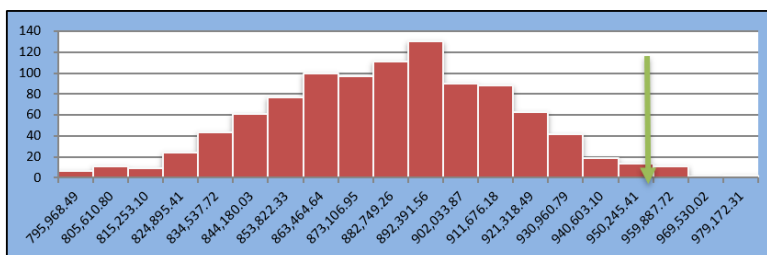
Figura 29. Simulación de Montecarlo para Escenarios Optimista, Conservador y Pesimista

Escenario Optimista



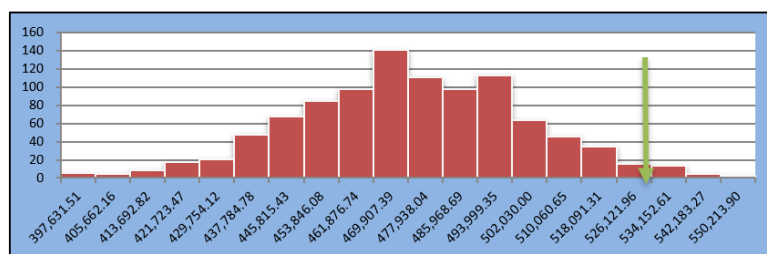
ESTADÍSTICO E INTERVALO DE CONFIANZA			
Promedio	1,393,013.37	Lim. Inferior >>	1,317,805.82
DesVest	38,371.91	Lim. Superior >>	1,468,220.93
Nivel de C.	95%		
Muestra	1,000	Valor Máximo >>	1,513,817.16
Error Estándar	2,378.27	Valor Mínimo >>	1,265,922.80

Escenario Conservador



ESTADÍSTICO E INTERVALO DE CONFIANZA			
Promedio	878,062.20	Lim. Inferior >>	814,027.48
DesVest	32,671.38	Lim. Superior >>	942,096.92
Nivel de C.	95%		
Muestra	1,000	Valor Máximo >>	979,172.31
Error Estándar	2,024.96	Valor Mínimo >>	786,326.18

Escenario Pesimista



ESTADÍSTICO E INTERVALO DE CONFIANZA			
Promedio	470,704.88	Lim. Inferior >>	419,007.34
DesVest	26,376.78	Lim. Superior >>	522,402.41
Nivel de C.	95%		
Muestra	1,000	Valor Máximo >>	550,213.90
Error Estándar	1,634.82	Valor Mínimo >>	389,600.86

Capítulo VII: Solución Sostenible

En este capítulo se analizará la viabilidad social a largo plazo que puede llegar a generar el modelo de negocio. Se utilizará el lienzo *Flourishing Business Canvas*, el cálculo del Índice de Relevancia Social, luego se consolidará en una tabla el impacto por cada ODS que tiene EcoStep para finalizar con el cálculo el VAN social donde se comprobará la rentabilidad colectiva de la solución.

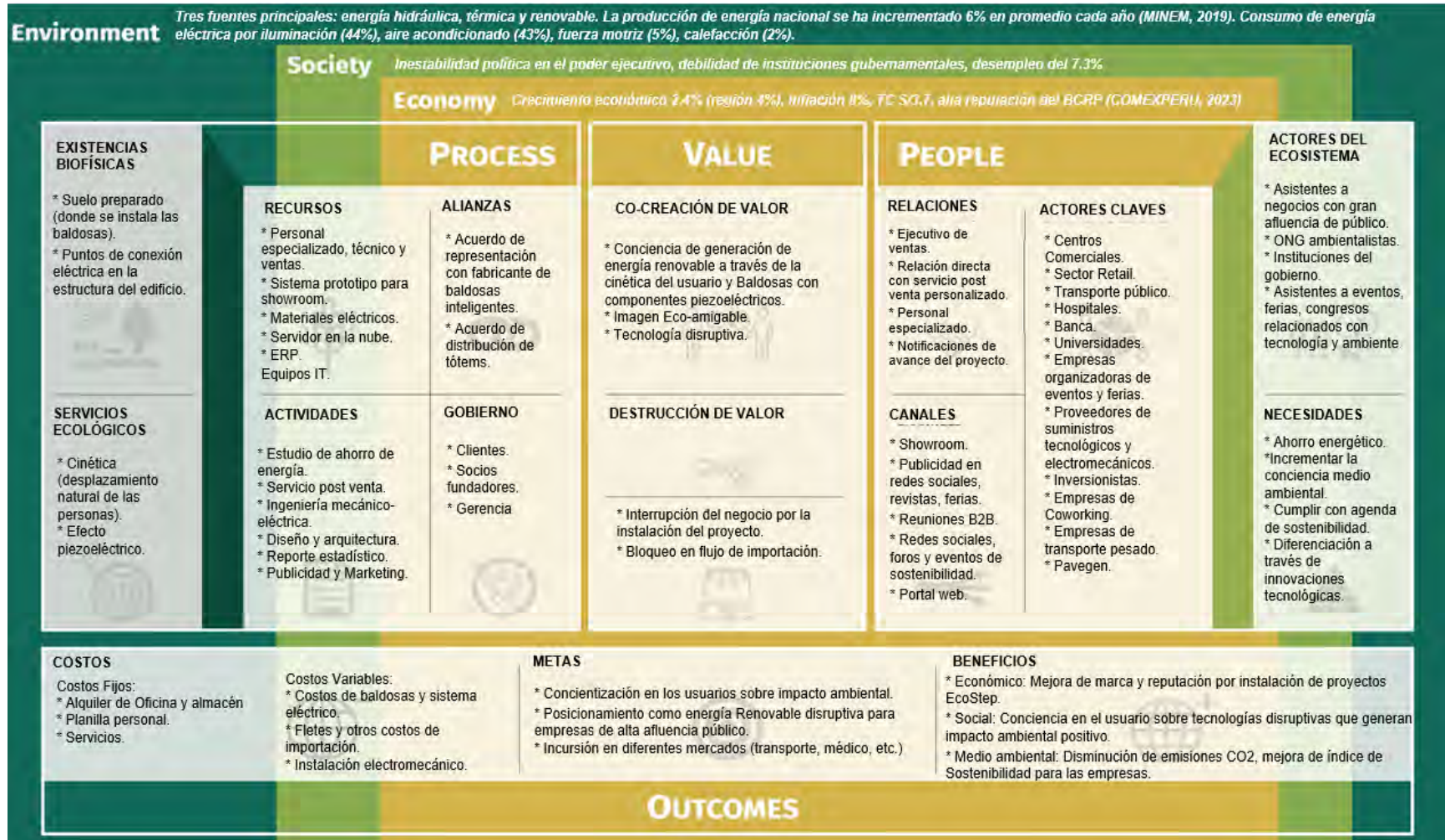
EcoStep está enmarcado en un contexto de energía limpia producido por la energía cinética de las personas que transitan en negocios de alta afluencia de público. Esta dinámica impacta a nivel económico, social y ambiental la aún limitada conciencia ambiental peruana. Para analizar estas diferentes dimensiones donde EcoStep concentra sus objetivos, se utilizará la herramienta *Flourishing Business Canvas* (ver Figura 30).

En la dimensión económica se espera que las alianzas estratégicas se vean fortalecidas con acuerdos y contratos de exclusividad con los fabricantes de baldosas inteligentes. También se espera robustecer las relaciones con los clientes a través de los ejecutivos de ventas y el personal especializado que estará enviando reportes de seguimiento durante y después de la instalación del producto.

En la dimensión social se contempla la visibilidad completa del impacto que tendrá cada paso que el usuario dé en las baldosas de EcoStep. A través de un reporte con indicadores críticos que son resultado del estudio de energía que se brindará como servicio adicional.

Entre los actores del ecosistema se encuentran ONG e Instituciones del gobierno con una agenda ambiental en marcha que darán importante soporte al apalancamiento publicitario que tendrá EcoStep en los primeros cinco años de funcionamiento.

Figura 30. Flourishing Business Canvas - EcoStep



7.1 Relevancia Social de la Solución

Se identifica que EcoStep tiene impacto en cinco ODS, tales como: ODS N°7, ODS N°8, ODS N°9, ODS N°12 y ODS N°13 (ver Tablas 42, 43, 44, 45 y 46). Con relación a los objetivos analizados, se determina que las ODS N°7 y 13 tiene mayor Índice de Relevancia Social (IRS), obteniendo un resultado de 67% en ambos casos, principalmente por garantizar una energía limpia, renovable, que contribuye con la disminución del CO₂ y que ayuda a generar conciencia en el público usuario brindando información de lo que realiza el proyecto y cómo debemos contribuir en el uso de energías alternas que ayudan al planeta. Adicionalmente, el ODS N°8 nos indica la relación que tiene el proyecto con la generación de empleo buscando enfatizar lo que el proyecto genera, al ser una tecnología disruptiva tomando en consideración a los colaboradores y las leyes nacionales, alcanzando un IRS del 60%. Por otro lado, el ODS N°12 impacta en un 50% por la generación sostenible y la ODS N°9 con solamente 10% de IRS al tratarse de un producto innovador.

Tabla 42

Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°7

Descripción de la meta alineada	Impacto de EcoStep
7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos	EcoStep garantiza que la energía generada es accesible y fiable
7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas	EcoStep garantiza la generación de energía limpia con su sistema piezoeléctrico

Tabla 43

Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°8

Descripción de la meta alineada	Impacto de EcoStep
8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose	La innovación es fundamental en EcoStep al tratarse de un proyecto disruptivo y tecnológico

en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra	
8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros	EcoStep genera empleo mediante un proyecto innovador y sostenible, contribuyendo así con la productividad del país
8.4 Mejorar progresivamente de aquí a 2030 la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados	EcoStep genera energía limpia y renovable sin el uso de recursos naturales, esto desvincula el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente
8.5 De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor	EcoStep no discrimina al momento de seleccionar colaboradores por ninguna de sus condiciones
8.7 Adoptar medidas inmediatas y eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas contemporáneas de esclavitud y la trata de personas y asegurar la prohibición y eliminación de las peores formas de trabajo infantil, incluidos el reclutamiento y la utilización de niños soldados, y, de aquí a 2025, poner fin al trabajo infantil en todas sus formas	EcoStep cuida que se cumplan con todas las legislaciones en el ámbito laboral, brindando un empleo digno
8.8 Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios	EcoStep brinda oportunidades tomando en cuenta a los migrantes, sean mujeres u hombres

Tabla 44

Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°9

Descripción de la meta alineada	Impacto de EcoStep
9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas	EcoStep genera energía limpia y sostenible para las industrias

Tabla 45

Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°12

Descripción de la meta alineada	Impacto de EcoStep
12.1 Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo	EcoStep y su proyecto de energía limpia genera un patrón de generación de energía sostenible
12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales	EcoStep no utiliza recursos naturales para la generación de energía limpia
12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes	EcoStep concientiza a las grandes empresas al uso de energías limpias
12.7 Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	EcoStep y su proyecto de energía limpia está dirigido también al sector público, como transporte, municipalidades, gobiernos regionales, entre otros

Tabla 46

Evaluación del Impacto de EcoStep en ODS N°13

Descripción de la meta alineada	Impacto de EcoStep
13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	EcoStep y su proyecto de energía limpia ayuda con la disminución de CO ₂
13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	EcoStep concientiza a los usuarios y peatones con la información que brinda en función de la energía generada

Tabla 47

Cálculo del Índice de Relevancia Social (IRS) de EcoStep

ODS	# de metas de la ODS	# de metas de la ODS impactadas	IRS
ODS N°7	3	2	67%
ODS N°8	10	6	60%
ODS N°9	5	1	20%
ODS N°12	8	4	50%
ODS N°13	3	2	67%

7.2 Rentabilidad Social de la Solución

Como parte de la evaluación de un proyecto es necesario estimar su aporte a la sociedad, para ello, se debe calcular los costos sociales que involucra el desarrollo y la operación del emprendimiento y de la misma manera valorar sus beneficios sociales. Para la evaluación del presente proyecto se ha considerado un horizonte de cinco años tomando en cuenta la cantidad de proyectos desarrollados en este periodo. Las actividades principales de la empresa incluyen el estudio y evaluación de usuarios (empresas) con alta afluencia de público, desarrollo de ingeniería para la implementación del sistema de baldosas inteligentes, importación de los suministros eléctricos y mecánicos, y finalmente servicio de instalación y puesta en marcha del proyecto. Todas estas actividades serán desarrolladas en oficinas de coworking y en las instalaciones del usuario.

Para la evaluación de la rentabilidad social de la solución se realiza el cálculo de un Valor Actual Neto Social (VANS). Obtener un VANS positivo significa que el emprendimiento es rentable y conveniente para la sociedad.

Los beneficios sociales comprenden la reducción de emisiones de CO₂ por la generación de energía limpia, así también el ahorro económico por el menor consumo energético del usuario (ver Tabla 48).

Los costos sociales incluyen todas las operaciones que producen emisión de CO₂, entre las cuales tenemos el consumo de energía de dispositivos electrónicos (laptops y celulares), y transporte de carga que se utilizará para la movilización de los suministros (ver Tabla 49).

De acuerdo con la evaluación social realizada se obtuvo un VANS que asciende a la suma de USD 1,252,301, considerando una tasa de descuento social del 8% (MEF, 2019) y un tipo de cambio de 3.7 soles por dólar. (ver Tabla 50).

Tabla 48

Estimación de Beneficios Sociales (en Soles)

Beneficios Sociales	1	2	3	4	5
Total Proyectos	7	12	17	25	31
Total Proyectos acumulados	7	19	36	61	92
Energía generada por pisada (kw)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Energía generada en los proyectos por año (kw)	252,000	684,000	1,296,000	2,196,000	3,312,000
Emisiones CO ₂ no generado por ahorro de energía por proyecto	113,929	309,236	585,922	992,812	1,497,355
Total Alquiler	5	14	24	32	38
Energía generada en los alquileres por año (kw)	2,275	10,325	20,125	26,950	30,975
Emisiones CO ₂ no generado por ahorro de energía por alquiler	1,029	4,668	9,099	12,184	14,004
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Beneficios por reducción de Emisiones CO ₂ - ahorro de energía por proyecto	3,022	8,204	15,544	26,338	39,723
Beneficios por reducción de Emisiones CO ₂ - ahorro de energía por alquiler	27	124	241	323	372
Valor de la tarifa comercial (Soles/kwh)	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
Beneficios por ahorro de energía al usuario	201,197	546,106	1,034,726	1,753,286	2,644,301
Total Beneficio Social generado	204,247	554,433	1,050,512	1,779,948	2,684,396

Tabla 49

Estimación de Costos Sociales (en Soles)

Costos Sociales	1	2	3	4	5
Total Proyectos	7	12	17	25	31
Total Alquiler	5	14	24	32	38
Número de Laptops	7	7	7	7	7
Número de Smartphones	7	7	7	7	7

Recorrido del transporte por proyecto y alquiler (km)	100	100	100	100	100
Factor de Emisión por transporte (kgCO ₂ /km)	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Emisiones CO ₂ por uso de transporte	291	631	994	1,382	1,673
Factor de Emisión por consumo de energía (CO ₂ kg/kwh)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Consumo de energía anual por laptops (kw/año)	615	615	615	615	615
Emisiones CO ₂ - energía eléctrica - por uso de laptops	278	278	278	278	278
Consumo de energía anual por smartphones (kw/año)	230	230	230	230	230
Emisiones CO ₂ - energía eléctrica - total smartphones	104	104	104	104	104
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Costo de Emisiones CO ₂ por uso de transporte	7.72	16.73	26.38	36.67	44.39
Costo de Emisiones CO ₂ por uso de laptops	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38
Costo de Emisiones CO ₂ por uso de smartphone	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
Total Costo Social generado	17.85	26.86	36.51	46.80	54.52

Tabla 50

Estimación del VAN Social

Cálculo de VANS	1	2	3	4	5
Ingresos Sociales - Costos Sociales	204,229	554,406	1,050,475	1,779,901	2,684,341
Tasa de Descuento Social (%)	8%				
VANS (soles)	4,633,514				
VANS (dólares)	1,252,301				

Capítulo VIII: Decisión e Implementación

En este capítulo se presenta el plan de implementación de la solución baldosas inteligentes EcoStep, incluyendo todas las actividades requeridas previas a su operación y los equipos de trabajo responsables para su ejecución. El plan propuesto inicia con la definición del modelo de negocio y finaliza con las actividades comerciales de prospección de los primeros negocios, estas acciones serán llevadas a cabo en un periodo de trece meses. Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones las cuales recogen los principales puntos a considerar para el conveniente desarrollo del proyecto.

8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

El inicio del proyecto EcoStep requiere la realización de varias actividades preliminares, las cuales se dividen en distintas etapas de acuerdo con el tipo de actividad. Algunas de estas tareas podrán ser ejecutadas en paralelo debido a su interrelación entre ellas mismas, mientras que para otros casos se requerirá la finalización de actividades previas, por ejemplo, la culminación de la constitución jurídica de la empresa. El plan de implementación se ha dividido en las siguientes etapas, las cuales se detallan a continuación:

- **Definición:** Incluye el estudio, análisis y desarrollo del modelo de negocio, los planes de operaciones, marketing, finanzas y la evaluación de la rentabilidad social. Esta etapa de estudio constituye la base del desarrollo de las siguientes actividades.
- **Constitución:** Conformado por todas las actividades requeridas para el establecimiento económico, jurídico y legal de la empresa, así como la contratación del personal comercial y técnico indispensable para el inicio de operaciones.
- **Desarrollo operativo:** Esta etapa comprende la realización de las tareas indispensables para el inicio de operaciones de la empresa, incluyendo el alquiler de las oficinas

coworking, la implementación del servidor de datos en la nube y la adquisición del primer sistema de baldosas inteligentes a ser utilizado para alquiler y el showroom.

- Desarrollo comercial: Como última fase del plan de implementación se incorpora actividades de marketing y ventas, iniciando la relación comercial con los usuarios a través de la página web, redes sociales y las reuniones con los gerentes de centros comerciales y otros negocios de alta afluencia de público.

Uno de los hitos importantes del proyecto consistirá en la implementación del módulo Showroom, el cual constituye el primer sistema de baldosas inteligentes EcoStep funcionando en Perú. El Showroom será utilizado tanto para las actividades comerciales como también realizar pruebas operativas y de desarrollo de ingeniería, logrando de esta manera la mejora continua del proyecto.

El equipo que ejecutará el plan de implementación será conformado por los socios fundadores de la empresa, cada uno a cargo de un área determinada de la empresa, esto mismo fue detallado en el plan de operaciones y se encuentra detallado en la Figura 31.

- Fiorella Reyes (FR) responsable del área de administración y finanzas.
- Daniel Ortiz (DO) responsable de la gestión de personas y el área legal.
- Wolfgang Gonzales (WG) responsable de la gerencia general.
- Darwin Ramírez (DR) responsable del área operativa y logística.
- Hernán Liza (HL) responsable de las actividades comerciales y de marketing.

Figura 31. Diagrama Gantt para la Implementación del Proyecto

Implementación						Complete	In Progress	Pending	Delayed									
ACCIONES	RESP.	RANGO		DIAS	%	Énero 23	Febrero 23	Marzo 23	Abril 23	Mayo 23	Junio 23	Julio 23	Agosto 23	Septiembre 23	Octubre 23	Noviembre 23	Diciembre 23	Enero 24
		INICIO	FIN															
1. DEFINICIÓN		2/1/2023	6/30/2023	149	100%													
Modelo de Negocio	TODOS	1/15/2023	1/30/2023	15	100%	█												
Plan de Operaciones	DR	2/1/2023	2/28/2023	27	100%		█											
Plan de Marketing	HL	3/1/2023	3/30/2023	29	100%			█										
Plan Financiero	FR	4/1/2023	5/30/2023	59	100%				█	█								
Rentabilidad Social	DO	6/1/2023	6/30/2023	29	100%						█							
2. CONSTITUCIÓN		7/1/2023	8/30/2023	60	0%													
Registro de marca EcoStep	DO-DR	7/1/2023	7/10/2023	9	0%							█						
Constitución de empresa	DO-FR	7/1/2023	7/10/2023	9	0%							█						
Contratación de personal técnico	DO	7/11/2023	8/30/2023	50	0%								█					
Contratación de personal de ventas	DO-DR	7/11/2023	8/30/2023	50	0%								█					
3. DESARROLLO OPERATIVO		7/20/2023	10/15/2023	87	0%													
Alquiler oficina CoWorking	WG	7/20/2023	7/30/2023	10	0%							█						
Adquisición Software, cloud y equipos	WG	7/20/2023	7/30/2023	10	0%							█						
Adquisición baldosas Pavegen y totem	WG-DR	8/1/2023	8/30/2023	29	0%								█					
Adquisición material eléctrico	HL-DR	8/1/2023	8/30/2023	29	0%								█					
Alquiler almacen	DO-DR	8/1/2023	8/30/2023	29	0%								█					
Alquiler transporte	DR-FR	9/1/2023	9/30/2023	29	0%									█				
Capacitación al personal	DO	9/1/2023	9/30/2023	29	0%									█				
Instalación Showroom	FR-DO-DR	10/1/2023	10/15/2023	14	0%										█			
4. DESARROLLO COMERCIAL		9/1/2023	1/30/2024	151	0%													
Adquisición servicio Branding	HL-WG	9/1/2023	9/30/2023	29	0%									█				
Creación Página Web y Host	HL-DO	9/1/2023	9/30/2023	29	0%									█				
Creación redes sociales	HL	9/1/2023	9/30/2023	29	0%									█				
Negociación espacio en revistas	HL	10/1/2023	1/30/2024	121	0%										█	█	█	█
Negociación espacio en ferias	HL-DR	10/1/2023	1/30/2024	121	0%										█	█	█	█
Agenda con gerentes de Centros Comerciales	DR	10/16/2023	1/30/2024	106	0%										█	█	█	█

Nota: Elaborado por los autores

8.2 Conclusiones

El Perú posee cuatro tipos de energías renovables actualmente, las cuales se han implementado durante las últimas dos décadas, si bien es cierto el Perú no es una potencia en energía limpia se está empezando a cambiar con pequeñas pero grandes formas de obtener este recurso. Si bien se depende mucho de la energía hidroeléctrica, ya que es la mayor fuente de generación por afluentes que posee el Perú, no debería de ser así eternamente, este recurso puede ser afectado por sequías debido al cambio climático, por el contrario, se debería incluir dentro de la matriz energética del país un mayor porcentaje de energía renovable y limpia.

EcoStep busca innovar en el mercado peruano con una nueva propuesta de negocio de energía limpia como los son las baldosas piezoeléctricas, promoviendo la concientización del uso alternativo de otros tipos de energías que contribuyen al planeta, no solo los paneles solares y turbinas eólicas que son de uso de una parte de la población nacional.

El análisis financiero nos permite evaluar la viabilidad de este proyecto considerando una proyección de cinco años de operación de la empresa. Se toma en cuenta los ingresos y costos de ventas, los gastos administrativos y operacionales, de igual forma considera la estructura de capital de la empresa la cual resulta en un costo promedio ponderado de capital. Finalmente la construcción del Flujo Caja Libre (FCL) nos permite calcular el Valor Actual Neto (VAN), el cual asciende a US\$ 867,520, la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación. Por lo mencionado el presente proyecto de baldosas inteligentes cuenta con la viabilidad financiera para su implementación en Perú.

El proyecto muestra un sólido compromiso con el cuidado del medio ambiente, no solo por la energía limpia que se genera a través de la pisada, sino por la forma de buscar concientizar en todas las personas a través de diversos mensajes y publicidad que se entregan en la propuesta

de valor. Además el Valor Actual Neto Social (VANS) calculado para los 5 primeros años es de USD 2,087,047; por lo que el impacto y las ventajas que se ofrecen son muy positivas para la sociedad.

El proyecto de baldosas inteligentes es una idea que busca mejorar la funcionalidad y la interacción en entornos con alta afluencia de peatones. Las baldosas inteligentes tienen el potencial de proporcionar información útil, como datos de tráfico, ahorro energético y de emisiones de CO₂. Esto presenta desafíos significativos en la implementación de este proyecto.

El problema se ha centrado en la falta de conciencia de los peruanos sobre el alto consumo de energía eléctrica que tienen, sobre todo, los establecimientos de alta afluencia de público. Este problema es socialmente relevante ya que se están consumiendo demasiados recursos naturales, degradando las fuentes de combustible fósil y disminuyendo la sostenibilidad del sistema energético peruano. La propuesta de EcoStep trae consigo una innovadora fuente adicional de energía limpia al país ayudándolo a dar un paso más hacia los objetivos de desarrollo ambiental, pero sobre todo este proyecto impulsa en el ciudadano una reflexión sobre la capacidad que tiene la tecnología en contribuir positivamente al medio ambiente.

8.3 Recomendaciones

Si bien nuestro producto es innovador para el mercado nacional, debemos seguir actualizando nuestra oferta de los tres tipos de proyectos que hemos planteado para cada necesidad de nuestros clientes sea en el presente como a futuro. Dando siempre a conocer los beneficios de la implementación en sus negocios y como impactaría en sus ventas.

Como parte del plan de marketing es recomendable evaluar la diversificación de los productos y servicios que ofrece la empresa, tal y como incorporar la importación, alquiler y/o comercialización de los paneles tótems publicitarios, así también podría analizarse la inclusión

de un nuevo proyecto de energía renovable para los mismos usuarios, por ejemplo paneles solares, buscando que el portafolio de energías limpias sea más amplio para empresas de alta afluencia de público.

Fortalecer la alianza estratégica con Pavegen, no solo para entregar un buen producto que cumpla con las necesidades de nuestros usuarios, sino para buscar la expansión y crecimiento hacia el mercado Sudamericano en un mediano plazo; ofreciendo una propuesta de valor diferenciada.

En la actualidad las empresas y organizaciones valoran la sostenibilidad, por lo que estas podrían ser excelentes candidatas para la implementación de nuestro proyecto. Las baldosas no solo proporcionan información útil, sino que también pueden generar energía a partir de las pisadas de los peatones. Enfocarse en empresas con un fuerte compromiso con la sostenibilidad puede ser una estrategia efectiva para promover la adopción de las baldosas inteligentes.

Según evolucione el negocio, los costos de ventas y gastos operativos deben ser analizados para su optimización. Por ejemplo, se pueden formar contratos marco con ciertos proveedores eléctricos y de otros equipos generando propuestas de compra recurrentes y exclusivas con ciertos descuentos que pueden apalancar un financiamiento importante en los estados de resultados de EcoStep.

Referencias

- Altomonte, H. (2011). *La dinámica del consumo energético industrial en América Latina y sus implicancias para un desarrollo sostenible*. D - CEPAL.
<https://elibro.net/es/lc/pucpcentrum/titulos/96601>
- Asociación de Centros Comerciales y de Entretenimiento del Perú, (2022). *Oportunidades de Inversión 2022*. ACCEP. http://accep.org.pe/wp-content/uploads/2022/09/brochure_2022.pdf
- Asociación Peruana de Energías Renovables. (2022, setiembre). *Reporte Estadístico Sector Eléctrico*. https://issuu.com/sprcomunicaciones/docs/spr_reporte_estadistico_-_setiembre
- Autoridad Nacional de Agua. (2021). *Reserva hídrica en los glaciares del Perú (1a ed.)*.
<https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/4802/ANA0003322.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blanco Martínez, María. (2020). *¿Cuántas universidades públicas y privadas hay en el Perú?*
<https://www.rankia.pe/blog/mejores-universidades-escuelas-peru/4169587-cuantas-universidades-publicas-privadas-hay-peru>
- Conexión ESAN. (2020). *Energías Renovables en Perú: tipos, características y situación actual*. Esan Graduate School of Business. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/energias-renovables-en-peru-tipos-caracteristicas-y-situacion-actual#:~:text=Entre%20las%20centrales%20de%20biomasa,de%201.2%20MW%20c%2Fu>
- COP25. (2019). *Conferencias de las Partes edición 25*. <https://cop25.mma.gob.cl/que-es-la-cop/>

Dirección General de Electricidad (2009). *Ley de Concesiones Eléctricas y Reglamento*. MEM - DEG.

<http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dge/publicaciones/compendio/dl25844.pdf>

Dirección General de Electricidad (2019). *Código Nacional de Electricidad Sistema de Utilización*. MEM - DEG.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95952/RM_139_1982_DM.pdf

Enel. (s.f). *¿Qué tipos de energía renovables usamos en Enel Perú?* Enel.

<https://www.enel.pe/es/sostenibilidad/que-tipos-de-energias-renovables-generamos-en-enel-peru.html>

Enel. (2019). Variable Renewable Energy Sources deployment and role of interconnection lines for their optimal exploitation. <https://www.spr.org.pe/wp-content/uploads/2022/02/enel-fuentes-de-energia-renovable-variable-vres.pdf>

Energy Floors. (2012). *Floor suitable for generating, converting and/or storing energy patent*. <https://patents.google.com/patent/US8283794B2/en>

Energy Floors. (2021). *About Energy Floors*. <https://energy-floors.com/about-energy-floors/>

Innowattech. (2012). *Multi-layer modular energy harvesting apparatus, system and method patent*. <https://patents.google.com/patent/US20100045111?q=innowattech+floor>

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2017). *Compendio Estadístico del INDECI 2017 Gestión Reactiva (1a ed.)*. <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201802271714541.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática, *Matrícula Escolar en el Sistema Educativo, según Nivel, Modalidad y Sector 2010 – 2020*. <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/education/>

International Renewable Energy Agency. (2014). *Renewables Readiness Assessment*. IRENA.

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2014/RRA_Peru.pdf?la=en&hash=299625AD1973B657A40799B6006514DD9B059FA

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). *Cambio Climático 2013*

Bases físicas.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2015). *Cambio Climático 2014*

Informe de síntesis (1a ed.).

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Lois, Anton. (2019). *El Impacto de los Grandes Centros Comerciales*.

https://www.lavozdegalicia.es/noticia/vigo/mos/2019/09/29/impacto-grandes-centros-comerciales/0003_201909V29C6995.htm

Ministerio de Economía y Finanzas (2017). *Parámetros de Evaluación Social – Anexo N° 03*.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/anexo3_directiva002_2017EF6301.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas (2021). *Nota Técnica para el uso del Precio Social del*

Carbono en la Evaluación Social de Proyectos de Inversión.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo3_RD006_2021EF6301.pdf

Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de*

Diagnóstico Energético Grandes Almacenes.

https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/10_%20guia%20grandes%20almacenes%20DGEE-1.pdf

Ministerio de Energía y Minas. (2019). *Anuario Ejecutivo de Electricidad 2019*.

<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/AnuarioEjecutivoFinal-Rev-Final2.pdf>

Montecinos Geisse, S. & Carvajal Arandeda, D. (2018). *Energías renovables: escenario actual y perspectivas futuras*. Editorial e-books Patagonia - Editorial Universidad de La Serena.

<https://elibro.net/es/lc/pucpcentrum/titulos/190899>

Naciones Unidas Perú. (2022). *Cómo la ONU apoya los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Perú*. <https://peru.un.org/es/sdgs>

Osinermin. (2019). *Energía Renovables: experiencias y perspectivas en la ruta del Perú hacia la transición energética*. Osinermin.

[https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios Economicos/Libros/Osinermin-Energias-Renovables-Experiencia-Perspectivas.pdf](https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Energias-Renovables-Experiencia-Perspectivas.pdf)

Pavegen Systems. (2014). *Energy harvesting patent*.

<https://patents.google.com/patent/US20130068047?q=energy+floors>

Pavegen. (2021). *About Pavegen*. <https://www.pavegen.com/>

Pavegen. (2021). *Pavegen Product Overview*. <https://4baltic.lv/docs/pavegen.pdf>

Perú Retail. (2022). *Centros Comerciales Retoman Planes de Expansión y Crecimiento en el Perú*. <https://www.peru-retail.com/centros-comerciales-retoman-planes-de-expansion-y-crecimiento-en-el-peru/>

PowerLeap. (2013). *Flooring system and floor tile patent*.

<https://patents.google.com/patent/US20130154441?q=energy+floors>

PowerLeap. (2021). *About PowerLeap*. https://www.powerleap.net/page_id_32/

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2013). *Informe sobre desarrollo humano*

Perú 2013: cambio climático y territorio: desafíos y respuestas para un futuro sostenible.

FLACSO. <https://elgibro.net/es/lc/pucpcentrum/titulos/101502>



APENDICE

Apéndice A: Patentes

# de Patente	Descripción	País	Fecha Presentada
US8736088B2	Energy harvesting	Estados Unidos	27/05/2014

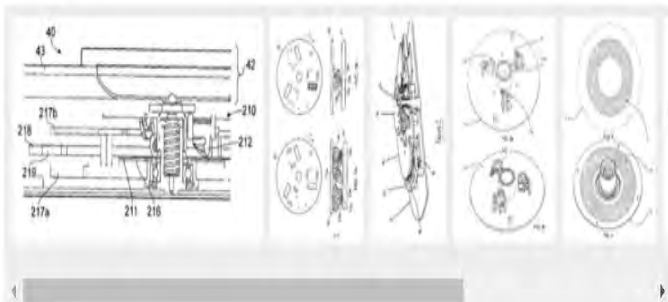
<https://patents.google.com/patent/US8736088?q=google+patents+US20130068047A1>

Energy harvesting

Abstract

The present application describes techniques for the harvesting of kinetic energy from the movement of people and/or vehicles. A motion converter is discussed which converts linear progression caused by traffic-related impulse forces, to be converted to rotational motion for driving the rotor of an electricity generator. An assembly for harvesting energy including the motion converter and a floor unit are also described.

Images (7)



Classifications

- **F03G7/08** Mechanical-power-producing mechanisms, not otherwise provided for or using energy sources not otherwise provided for recovering energy derived from swinging, rolling, pitching or like movements, e.g. from the vibrations of a machine

[View 3 more classifications](#)

US8736088B2

United States

[Download PDF](#)
[Find Prior Art](#)
[Similar](#)

Inventor: Laurence Kemball-Cook, Philip Tucker

Current Assignee : Pavegen Systems Ltd

Worldwide applications

2010 [GB](#) 2011 [CN](#) [BR](#) [EP](#) [AU](#) [US](#) [WO](#)

Application US13/642,093 events

Priority claimed from GB1007497.9

2011-05-04 • Application filed by Pavegen Systems Ltd

2012-12-05 • Assigned to PAVEGEN SYSTEMS LIMITED

2013-03-21 • Publication of US20130068047A1

2014-05-27 • Application granted

2014-05-27 • Publication of US8736088B2

Status • Expired - Fee Related

2031-06-20 • Adjusted expiration

Info: [Patent citations \(41\)](#), [Cited by \(12\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

# de Patente	Descripción	País	Fecha Presentada
US8283794B2	Floor suitable for generating, converting and/or storing energy	Estados Unidos	9/10/2012

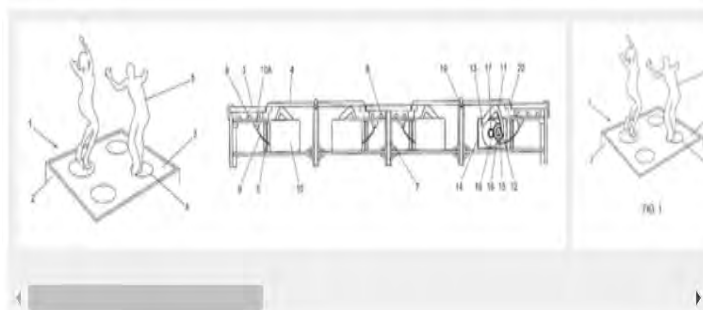
<https://patents.google.com/patent/US8283794B2/en?q=US8283794B2>

Floor suitable for generating, converting and/or storing energy

Abstract

The invention concerns a floor suitable for generating, converting and/or storing energy, wherein this energy can be generated, converted and/or stored by placing and/or displacing mass thereon, wherein the floor can comprise discrete modules (2), each with an own energy generation system. The discrete modules (2) are coupleable in different configurations and form a floor which may or may not be continuous.

Images (14)



Classifications

- F03G7/08 Mechanical-power-producing mechanisms, not otherwise provided for or using energy sources not otherwise provided for recovering energy derived from swinging, rolling, pitching or like movements, e.g. from the vibrations of a machine

[View 1 more classifications](#)

US8283794B2

United States

[Download PDF](#)
[Find Prior Art](#)
[Similar](#)

Inventor: Johannes Cornelis Brezet, Alljd Johanna van Doorn, Stef van Dongen, Anouk Randag, Arend Jan Jansen, Johannes Jacobus Hubertus Paulides, Jacob Willem Jansen, Elena Andreevna Lomonova

Current Assignee: SUSTAINABLE DANCE CLUB BV

Worldwide applications

2007 · [NL](#) 2008 · [AT](#) [ES](#) [WO](#) [EP](#) [US](#) [BR](#)

Application US12/680,207 events

Priority claimed from NL1034439

2008-09-26 • Application filed by SUSTAINABLE DANCE CLUB BV

2010-05-20 • First worldwide family litigation filed

2010-06-15 • Assigned to SUSTAINABLE DANCE CLUB B.V.

2010-11-25 • Publication of US20100295322A1

2012-10-09 • Application granted

2012-10-09 • Publication of US8283794B2

Status • Active

2028-10-14 • Adjusted expiration

# de Patente	Descripción	País	Fecha Presentada
US20100045111A1	Multi-layer modular energy harvesting apparatus, system and method	Estados Unidos	2/10/2012

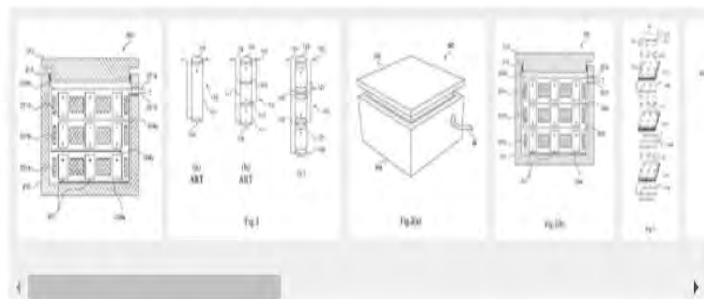
<https://patents.google.com/patent/US20100045111?q=google+patents+US20100045111A1>

Multi-layer modular energy harvesting apparatus, system and method

Abstract

A multilayer piezoelectric generator is disclosed comprising a round, rectangular or other shaped box having a cover. In the box are top and bottom electrodes and a plurality of electricity generating layers. Each Layer comprises a plurality of piezoelectric rods held in place by a matrix layer that fits snugly in the box and configured to accept shear strains developed in the rods when pressure is applied to the cover. The layers are separated by central electrode layers. The structure is configured such that pressure is evenly spread among all the rods and causes the rods to make contacts with the electrodes. Rods in adjacent layers are oppositely poled, and the electrodes are configured and wired such that all the rods are connected parallel such that their generated charge is summed. Adaptation of the generator to its application is done by changing the number and thickness of the layers.

Images (14)



Classifications

■ **E01B26/00** Tracks or track components not covered by any one of the preceding groups

[View 2 more classifications](#)

US20100045111A1

United States

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Inventor: [Haim Abramovich](#), [Charles Milgrom](#), [Eugeny Harash](#), [Lucy Ederly Azulay](#), [Uri Amit](#)

Current Assignee: [Innowattech Ltd](#)

Worldwide applications

2009 [US](#)

Application US12/509,875 events

2008-08-21 • Priority claimed from US12/195,670

2009-01-14 • Priority claimed from US12/353,764

2009-07-27 • Application filed by Innowattech Ltd

2009-07-27 • Priority to US12/509,875

2010-02-25 • Publication of US20100045111A1

2012-10-02 • Application granted

2012-10-02 • Publication of US8278800B2

Status • Expired - Fee Related

2030-01-26 • Adjusted expiration

# de Patente	Descripción	País	Fecha Presentada
US20130154441A1	Flooring system and floor tile	Estados Unidos	20/06/2013

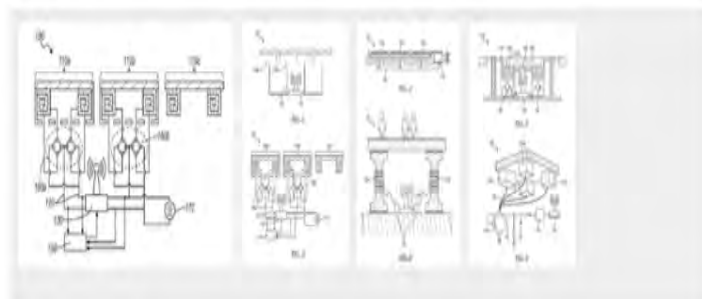
<https://patents.google.com/patent/US20130154441?q=google+patents+energy+floors>

Flooring system and floor tile

Abstract

One variation of a preferred flooring system includes: a first energy device configured for arrangement under a footpath, the first energy device outputting a first current in response to a force applied to the footpath; a second energy device configured for arrangement under the footpath adjacent the first energy device, the second energy device outputting a second current in response to a force applied to the footpath; a wireless transmitter; and a network that communicates the first and second currents from the first and second energy devices to the wireless transmitter; wherein the wireless transmitter is powered by the first current to transmit a data packet associated with a force applied to the footpath.

Images (4)



Classifications

■ **H02N2/181** Circuits; Control arrangements or methods

[View 3 more classifications](#)

US20130154441A1

United States

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Inventor: [Elizabeth Redmond](#)

Current Assignee: [POWERLEAP Inc](#)

Worldwide applications

2012 | [US](#) | [WO](#)

Application US13/593,357 events

Priority claimed from US201161526409P

2012-08-23 • Application filed by POWERLEAP Inc

2012-08-23 • Priority to US13/593,357

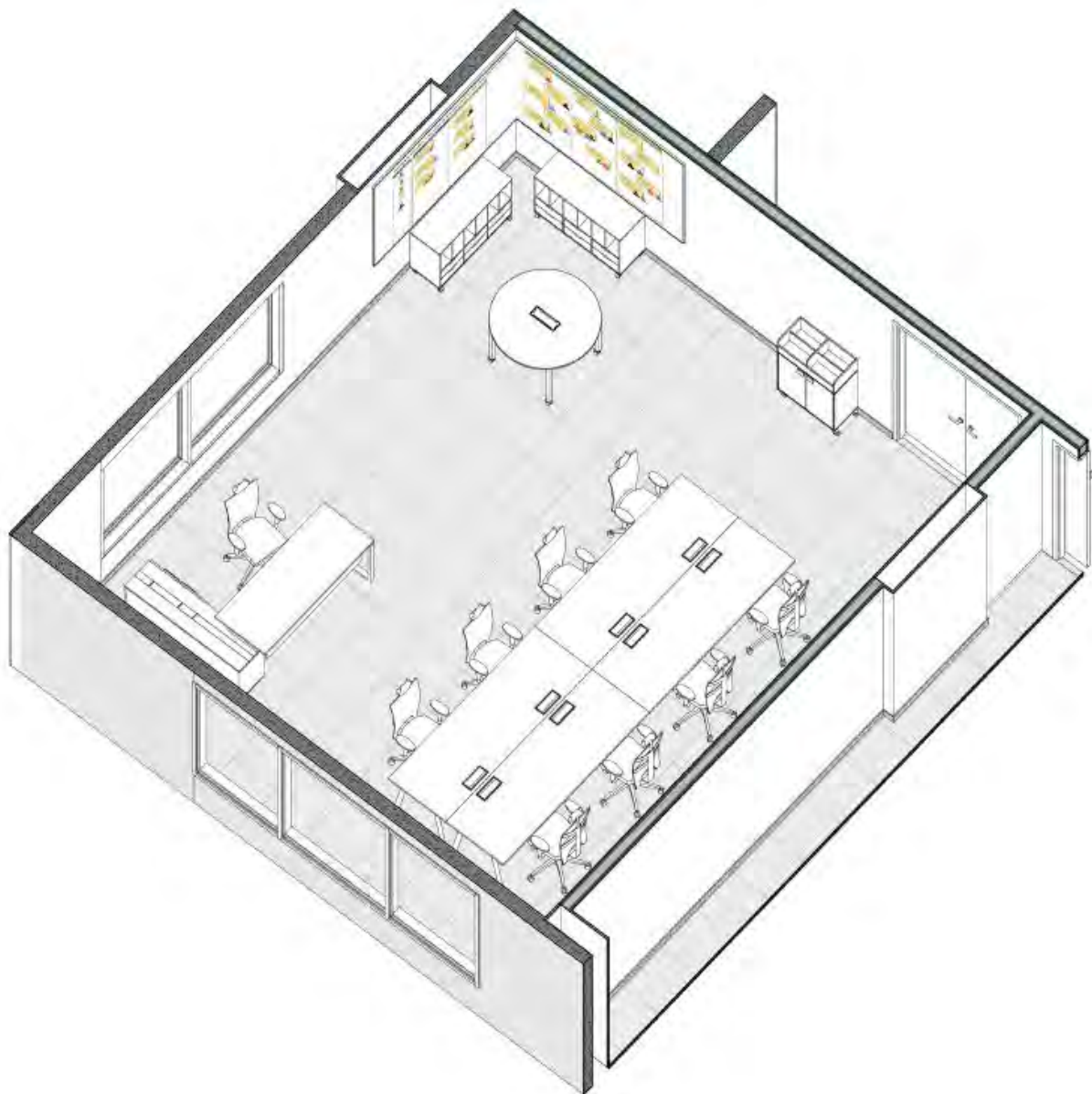
2012-09-07 • Assigned to POWERLEAP, INC. ©

2013-06-20 • Publication of US20130154441A1

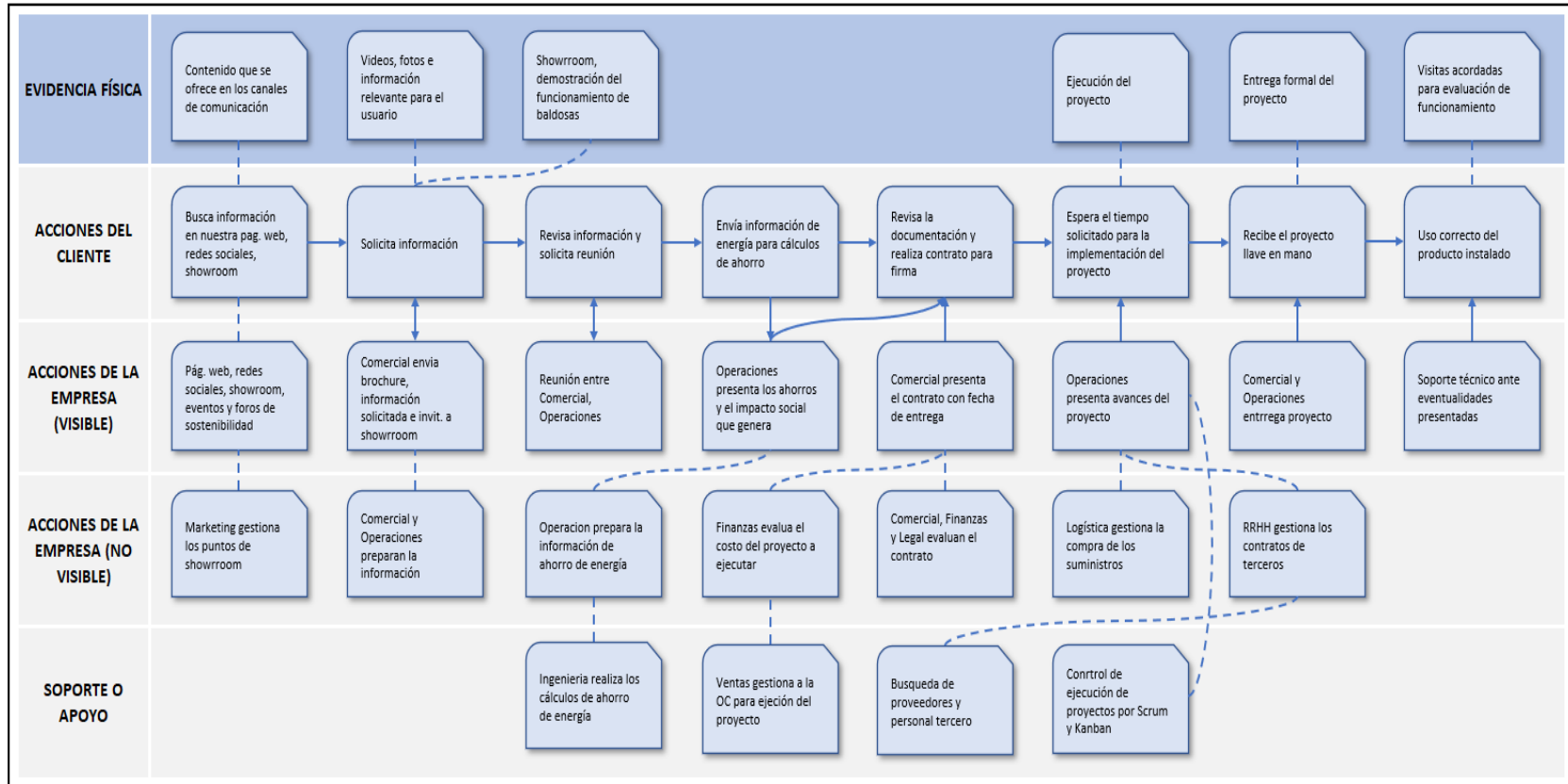
Status • Abandoned

Info: [Patent citations \(8\)](#), [Cited by \(51\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

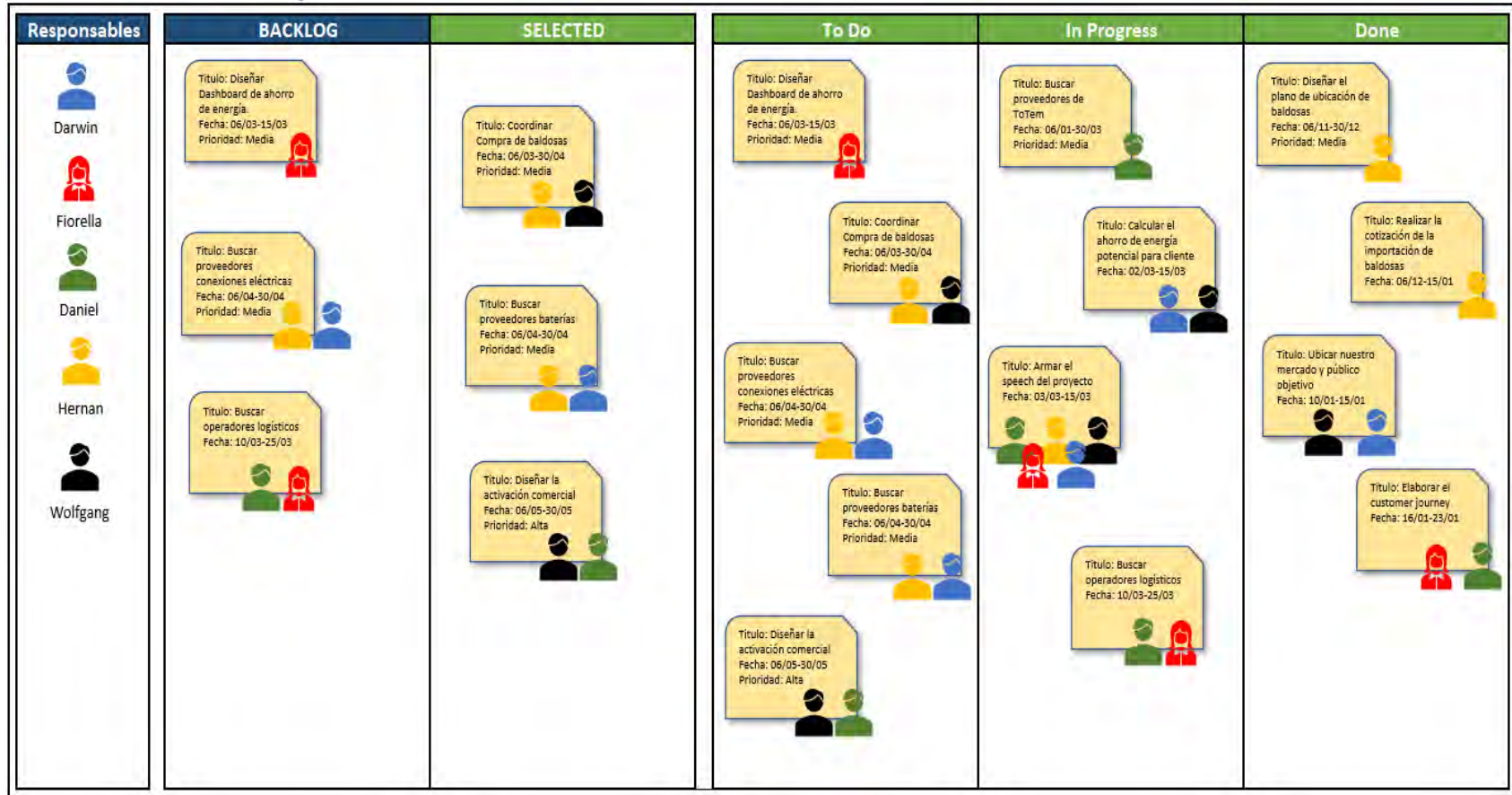
External links: [USPTO](#), [USPTO PatentCenter](#), [USPTO Assignment](#), [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

Apéndice B: Modelo de Oficina a Alquilar en Coworking





Apéndice C: Mapa de Servicio (*Blueprint*) para Atención de Nuestros Usuarios



Apéndice D: Metodología Kanban para Proceso de Planificación del Proyecto



Apéndice E: Metodología Scrum para Proceso de Ejecución de Proyectos

	SPRINTS	To Do	In Progress	Done
 <p>SOFIA</p>	<p>Título: Diseñar plano en 3D para presentación Fecha: 17/08</p>	<p>Título: Instalación de tótem publicitario Fecha: 25/04</p>	<p>Título: Desarrollo del prototipo de dashboard Fecha: 25/07</p>	<p>Título: Costo de ahorro de energía. Fecha: 15/07</p>
 <p>JOSÉ</p>	<p>Título: Prueba eléctrica para funcionamiento Fecha: 18/08</p>	<p>Título: Inst. del software para generación de publicidad en Totem Fecha: 10/08</p>	<p>Título: Calcular el ahorro de energía Fecha: 27/07</p>	<p>Título: Conformidad de la disponibilidad de inventario Fecha: 17/07</p>
 <p>HERNAN</p>	<p>Título: presentación táctil y publicitaria en los tótem. Fecha: 15/08</p>	<p>Título: Armar planos en diferentes vistas. Fecha: 08/08</p>	<p>Título: Contratar personal dibujante. Fecha: 17/07</p>	<p>Título: Contratar camión para traslado de suministros Fecha: 19/07</p>
 <p>DARWIN</p>	<p>Título: Diseñar la activación comercial Fecha: 14/08</p>	<p>Título: Armar plan de comunicación del progreso del proyecto Fecha 30/07</p>	<p>Título: Diseño y ejecución del circuito eléctrico Fecha: 28/07</p>	<p>Título: Ingreso en caja del importe por la implementación del proyecto. Fecha: 15/07</p>
			<p>Título: Coordinación con área de infraestructura del cliente Fecha: 27/07</p>	<p>Título: Contratación de técnicos para proyecto</p>

Apéndice F: Cuadro de Mando Interactivo a Mostrarse en Tótem Publicitarios



Apéndice G: Cuadro de Entrevistados

N°	Sexo	Edad	Perfil Laboral	Sector	Área de trabajo	Interes
1	M	44	Gerente	Retail	Logística	Si
2	F	38	Jefe	Retail	Comercial	Si
3	F	49	Gerente	Retail	Finanzas	Si
4	M	46	Gerente	Retail	Comercial	Si
5	M	65	Jefe	Construcción	Proyectos	Si
6	M	53	Jefe	Educación	Comercial	Si
7	F	39	Gerente	Banca	Marketing	Si
8	M	51	Gerente	Banca	Estrategia	Si



Apéndice H: Cálculo de los Beneficios y Costos Sociales

Beneficios Sociales	1	2	3	4	5
Total Proyectos por año	7	12	17	25	31
Total Proyectos por año acumulados	7	19	36	61	92
Número de Pisadas (proyectos por año)	50,400,000	136,800,000	259,200,000	439,200,000	662,400,000
Energía generada por pisada (kw)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Energía generada por año (kw)	252,000	684,000	1,296,000	2,196,000	3,312,000
Factor de Emisión de (CO ₂ kg/kwh) por consumo de energía	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Emisiones CO ₂ no generado por ahorro de energía	113,929	309,236	585,922	992,812	1,497,355
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Beneficios por reducción de Emisiones CO ₂ por ahorro de energía	3,022.43	8,203.73	15,543.91	26,338.30	39,723.34
Total Alquiler por año	5	14	24	32	38
Días de Alquiler por año	13	59	115	154	177
Número de Pisadas (días por año)	455,000	2,065,000	4,025,000	5,390,000	6,195,000
Energía generada por pisada (kw)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Energía generada por año (kw)	2,275	10,325	20,125	26,950	30,975
Factor de Emisión de (CO ₂ kg/kwh) por consumo de energía	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Emisiones CO ₂ no generado por ahorro de energía	1,029	4,668	9,099	12,184	14,004
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Beneficios por reducción de Emisiones CO ₂ por ahorro de energía	27.29	123.84	241.37	323.23	371.51
Total Proyectos por año	7	12	17	25	31
Total Proyectos por año acumulados	7	19	36	61	92
Número de Pisadas (proyectos por año)	50,400,000	136,800,000	259,200,000	439,200,000	662,400,000
Energía generada por pisada (kwh)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Energía generada por año (kwh)	252,000	684,000	1,296,000	2,196,000	3,312,000
Valor S/ por kwh tarifa comercial	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
Beneficios por reducción de Emisiones CO ₂ por ahorro de energía	201,196.80	546,105.60	1,034,726.40	1,753,286.40	2,644,300.80
Total Beneficios Sociales generados	204,246.51	554,433.17	1,050,511.69	1,779,947.93	2,684,395.64

Costos Sociales	1	2	3	4	5
Total Proyectos	7	12	17	25	31
Total Alquiler	5	14	24	32	38
Recorrido por cantidad de proyectos x año (km)	1,200.0	2,600.0	4,100.0	5,700.0	6,900.0
Factor de Emisión de (kgCO ₂ /km) por transporte	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Emisiones CO ₂ por uso de camión para traslados	291	631	994	1,382	1,673
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Costo de Emisiones CO ₂ por uso de transporte	7.72	16.73	26.38	36.67	44.39
Número de Laptops	7	7	7	7	7
Consumo de energía (kw/año) por laptop	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
Consumo de energía anual (kw/año)	615.0	615.0	615.0	615.0	615.0
Factor de Emisión de (CO ₂ kg/kwh) por consumo de energía	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Emisiones CO ₂ - energía eléctrica por uso de laptops	278	278	278	278	278
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Costo de Emisiones CO ₂ por uso de laptops	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38
Número de smartphones	7	7	7	7	7
Consumo de energía (kw/año) por smartphone	32.85	32.85	32.85	32.85	32.85
Consumo de energía anual (kw/año)	229.95	229.95	229.95	229.95	229.95
Factor de Emisión de (CO ₂ kg/kwh) por consumo de energía	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Emisiones CO ₂ - energía eléctrica por uso de smartphones	104	104	104	104	104
Valor por emisión de CO ₂ (Soles/kgCO ₂)	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
Costo de Emisiones CO ₂ por uso de smartphone	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
Total Costos Sociales generados	17.85	26.86	36.51	46.80	54.52