

Implementación de un sistema solar fotovoltaico

Andrés Felipe Ossa Gañan

Jorge Rodríguez Candelo

Gabriel Plata Aguilera

Jarlinson Caleño Madrigal

Karen Julieth Prado

Asesor

Fernando Isaac Forero Salazar

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería Industrial

2025

Resumen

Este proyecto de innovación, propuesto por el grupo colaborativo para el programa de diplomado, se centró en la implementación de un sistema fotovoltaico (paneles solares) en el sector de la salud, específicamente en la clínica de oftalmología palmira, la que nos brindó la oportunidad de implementar esta propuesta de innovación cabe mencionar que la implementación de energías renovables forma parte de la solución a las preocupaciones sobre el cambio climático y la sostenibilidad ambiental el uso de energías renovables se ha convertido en una prioridad para diversas industrias, incluyendo el sector salud este proyecto de innovación busca implementar un sistema de paneles solares en la clínica de oftalmología palmira, con el objetivo de transformar su modelo energético hacia una fuente limpia, eficiente y autosostenible la adopción de energía solar no solo reducirá significativamente la huella de carbono de la clínica, sino que también optimizará sus costos operativos a largo plazo, garantizando un suministro energético más estable y respetuoso con el medio ambiente este proyecto representa un paso firme hacia la modernización responsable de los servicios médicos, integrando tecnología sostenible con un compromiso con el bienestar de los pacientes y el medio ambiente.

***Palabras Claves:** energías renovables, energía solar fotovoltaica, paneles solares, inteligencia de negocios.*

Abstract

This innovation project, proposed by the collaborative group to be carried out during the diploma program, focused on the implementation of a photovoltaic system (solar panels) in the healthcare sector, specifically at the palmira ophthalmology clinic, which gave us the opportunity to carry out this innovation proposal it is important to mention that the implementation of renewable energy is part of the solution to concerns about climate change and environmental sustainability the use of renewable energy has become a priority for various industries, including the healthcare sector this innovation project aims to implement a solar panel system at the palmira ophthalmology clinic, with the goal of transforming its energy model toward a clean, efficient, and self-sustaining source the adoption of solar energy will not only significantly reduce the clinic's carbon footprint but also optimize its long-term operating costs, ensuring a more stable and environmentally friendly energy supply this project represents a firm step toward the responsible modernization of medical services, integrating sustainable technology with a commitment to the well-being of patients and the environment.

Keywords: renewable energy, solar photovoltaic energy, solar panels, business intelligence.

Tabla de Contenido

Introducción	10
Justificación	11
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
Propuesta de Innovación en la Clínica Oftalmológica.....	13
Conceptualización.....	13
Conceptos y Teorías Relevantes	13
Innovación tecnológica	13
Energía solar fotovoltaica	13
Desarrollo sostenible.....	13
Gestión energética en salud	13
Teoría de la Transición Energética	14
Innovación sostenible.....	14
Responsabilidad social empresarial (RSE)	14
Antecedentes	14
Presentación de la Empresa	14
Metodología	16
Encuesta para Diagnosticar la Capacidad Innovadora de la Empresa	16
Identificación de un Reto Empresarial.....	16
Análisis de Tendencias a Partir de un Ejercicio de Vigilancia Tecnológica	17

Proceso de Innovación Basado en el Referente del Global Innovation Management Institute –	
GIMI	17
Aplicación de Design Thinking para el Diseño de Productos y/o Servicios	18
Diseño de OKR (Objetivos y Resultados Clave).....	19
Resultados	20
Identificación del Reto Empresarial.....	20
Qué Problema Resolver	20
Por qué es esto emocionante.....	20
Qué aportarían las soluciones	20
¿Cuál es el Objetivo? (Brecha a cerrar y para Cuándo).....	20
Resultados de investigación.....	23
Proceso de innovación empresarial.....	26
¿Cuál es la idea clave o el insight en torno a su concepto?	27
¿Cuál es el concepto?.....	27
¿Cómo se ve y se siente?	27
¿Qué problema del cliente está resolviendo?.....	27
¿Por qué participarán/pagarán y por qué continuarán haciéndolo?	28
¿Cómo resuelven actualmente el problema? ¿Qué más hay?	28
¿Quiénes son las partes interesadas y los socios? ¿Por qué participarán?	28
¿Cómo ganar dinero?	29
¿Qué tan grande es esta oportunidad?.....	29
¿Cuáles son los riesgos de este negocio y cómo los mitigará?	29
¿Qué nuevas opciones posibilita este negocio?	29

¿Qué necesita hacer el cliente mañana, el próximo mes, el próximo año para que este negocio se convierta en realidad?	30
Diseño de Productos y/o servicios	32
Recursos multimedia.....	35
Información De La Cubierta	41
Capacidad de la cubierta	42
Instalación de equipos.....	44
Objetivos y Resultados Clave (OKR).....	50
Conclusiones.....	53
Recomendaciones	54
Referencias.....	55

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Fases del proceso Design Thinking y herramientas aplicadas</i>	32
Tabla 2 <i>Objetivos y resultados clave (OKR)</i>	50

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Fases del proceso Design Thinking y herramientas aplicadas</i>	21
Figura 2 <i>Presentación de resultados</i>	22
Figura 3 <i>Principales solicitantes</i>	24
Figura 4 <i>Principales Propietarios</i>	24
Figura 5 <i>Tasa de Crecimiento anual estimada para satisfacer la demanda mundial de combustible al 2040, partiendo de los valores reportados en 2010</i>	26
Figura 6 <i>Fragmentos de oportunidades</i>	31
Figura 7 <i>Mapa de empatía</i>	35
Figura 8 <i>Definir Matriz de motivación</i>	36
Figura 9 <i>Documento (factura) Información consumo</i>	36
Figura 10 <i>Fase de Idear: técnica NUF</i>	37
Figura 11 <i>Prototipar: Mapa de impacto</i>	40
Figura 12 <i>Fase de evaluar y probar: técnica Feed back Grid</i>	40
Figura 13 <i>Cubierta para la instalación de módulos FV & Referencia ubicación preliminar de los paneles en cubierta y terraza.</i>	41
Figura 14 <i>Información eléctrica</i>	42
Figura 15 <i>Detalle deterioro cubierta</i>	43
Figura 16 <i>Índices de sobreesfuerzo para vigas y elementos de carga y amarre de cubierta - elementos de carga</i>	43
Figura 17 <i>Diseño de correas para el soporte estructural</i>	44
Figura 18 <i>Detalle distribución de paneles</i>	45
Figura 19 <i>Datos estadísticos a partir del histórico de consumo</i>	45

Figura 20 <i>Generación y funcionamiento del sistema</i>	46
Figura 21 <i>Análisis de ahorro estimado</i>	46
Figura 22 <i>Facturación actual</i>	47
Figura 23 <i>Factura energía solar</i>	47
Figura 24 <i>Detalle retorno de inversión</i>	48
Figura 25 <i>Incentivos tributarios</i>	49

Introducción

Este proyecto de innovación que fue propuesto por el grupo colaborativo para llevar a cabo durante el diplomado tuvo como enfoques la implementación de un sistema fotovoltaico (paneles solares), implementados al sector de la salud, específicamente a la clínica oftalmológica de Palmira, quienes nos dieron la oportunidad de llevar a cabo esta propuesta de innovación.

Es importante mencionar que la implementación de energías renovables es parte de la solución a la preocupación por el cambio climático y la sostenibilidad ambiental, el uso de energías renovables se ha convertido en una prioridad para diversas industrias, incluyendo el sector salud Este proyecto de innovación tiene como objetivo la implementación de un sistema de paneles solares en la clínica oftalmológica de Palmira, con el fin de transformar su modelo energético hacia una fuente limpia, eficiente y autosustentable La adopción de energía solar no solo permitirá reducir significativamente la huella de carbono de la clínica, sino también optimizar sus costos operativos a largo plazo, garantizando un suministro energético más estable y ecológico Este proyecto representa un paso firme hacia la modernización responsable de los servicios médicos, integrando tecnología sustentable con el compromiso por el bienestar de los pacientes y del entorno.

Justificación

La creciente demanda energética y el compromiso global con la sostenibilidad ambiental hacen imperativa la adopción de fuentes de energía renovable en todos los sectores, incluido el de la salud. La Clínica Oftalmológica de Palmira, como institución comprometida con el bienestar integral de sus pacientes y la eficiencia operativa, enfrenta desafíos relacionados con el alto consumo energético derivado de equipos médicos especializados, sistemas de climatización, iluminación y tecnología de soporte vital.

La implementación de un sistema solar fotovoltaico representa una solución viable y estratégica para reducir la dependencia de la red eléctrica convencional, disminuir los costos operativos a mediano y largo plazo y contribuir activamente a la mitigación del cambio climático. Esta iniciativa no solo se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y el ODS 13 (Acción por el clima), sino que también posiciona a la clínica como líder regional en innovación y responsabilidad ambiental dentro del sector salud.

Adicionalmente, este proyecto generará beneficios sociales y educativos al servir como ejemplo replicable para otras instituciones médicas en la región. En un contexto donde las interrupciones del servicio eléctrico pueden comprometer la atención médica, un sistema solar fotovoltaico también fortalece la resiliencia de la clínica, garantizando continuidad en la prestación de servicios críticos.

Por estas razones, el presente trabajo busca analizar la viabilidad técnica, económica y ambiental de la implementación de un sistema fotovoltaico en la Clínica Oftalmológica de Palmira, como parte de una transición energética responsable y sostenible.

Objetivos

Objetivo General

Aprovechar la energía solar para generar electricidad de manera sostenible, eficiente y económica, contribuyendo a la reducción de costos de operación.

Objetivos Específicos

Reducir los costos de consumo energético disminuyendo significativamente los costos asociados al uso de energía eléctrica convencional, logrando ahorros económicos a mediano y largo plazo de + o - 80%.

Contribuir con la sostenibilidad ambiental reducir de emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso de una fuente de energía limpia y renovable, reemplazando fuentes de energía contaminantes.

Generar electricidad propia Minimizar la dependencia de la red eléctrica para así tener mayor margen de operatividad y ser más eficiente.

Propuesta de Innovación en la Clínica Oftalmológica

Conceptualización

La implementación de un sistema solar fotovoltaico en una clínica representa una innovación tecnológica y sostenible que busca transformar el modelo de consumo energético tradicional basado en fuentes fósiles, hacia un modelo descentralizado, limpio y autosuficiente. Esta innovación se enmarca en la ecoeficiencia energética, el desarrollo sostenible y la gestión inteligente de recursos en el sector salud.

Conceptos y Teorías Relevantes

Innovación tecnológica

Según Schumpeter (1934), la innovación es la introducción de un nuevo bien, un nuevo método de producción, una nueva fuente de abastecimiento o una nueva organización industrial. La adopción de energía solar constituye una innovación tecnológica que mejora la eficiencia operativa de la clínica.

Energía solar fotovoltaica

Es una tecnología que convierte la energía del sol en electricidad mediante paneles solares. Estos dispositivos aprovechan el efecto fotoeléctrico para generar electricidad.

Desarrollo sostenible

La Comisión Brundtland (1987) lo define como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las generaciones futuras. La energía solar contribuye a este principio.

Gestión energética en salud

Las clínicas presentan alta demanda energética, especialmente en áreas críticas. Una gestión eficiente es clave para la resiliencia hospitalaria.

Teoría de la Transición Energética

Sostiene que el sistema energético debe adaptarse para reducir la dependencia de combustibles fósiles, siendo especialmente crítica en el sector salud.

Innovación sostenible

Combina mejora tecnológica con impactos positivos sociales y ambientales Genera valor ambiental, económico y social simultáneamente.

Responsabilidad social empresarial (RSE)

La clínica demuestra compromiso con la comunidad al contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 3, 7 y 13).

Antecedentes

La Clínica San Rafael, ubicada en una zona periurbana con alta radiación solar (55 kWh/m² por día), decide instalar un sistema solar fotovoltaico de 30 kWp, compuesto por 75 paneles de 400 W, con baterías de respaldo y un inversor híbrido.

Impactos esperados

Reducción del consumo energético de la red: Hasta el 60% de la demanda diurna está cubierta con energía solar

Ahorro económico: Aproximadamente \$9,000 USD anuales en facturas eléctricas

Reducción de CO₂: Cerca de 28 toneladas al año, equivalente a plantar 900 árboles

Mayor resiliencia: Baterías permiten funcionamiento continuo en áreas críticas por al menos 4 horas

Presentación de la Empresa

La Clínica Oftalmológica Palmira Visión fue fundada en el año 2010 con el objetivo de brindar atención especializada en salud visual a la comunidad de Palmira y municipios cercanos

del Valle del Cauca Inició como un pequeño centro de consultas médicas y, gracias a su enfoque en calidad y servicio humanizado, ha crecido hasta convertirse en una institución de nivel intermedio, con modernas instalaciones que incluyen 6 consultorios, 1 quirófano oftalmológico, sala de procedimientos ambulatorios, y una óptica con atención personalizada. Atiende un promedio de 8000 pacientes anualmente.

La clínica se especializa en el diagnóstico, tratamiento quirúrgico y manejo clínico de enfermedades del sistema visual. Su portafolio de servicios incluye:

Cirugías de catarata, pterigión y párpados

Control y tratamiento del glaucoma

Retinografía y OCT (Tomografía de Coherencia Óptica)

Exámenes visuales computarizados

Consulta de optometría y adaptación de lentes

Terapias visuales personalizadas

Venta de gafas, lentes de contacto y productos oftálmicos a través de su óptica interna

La visión de la Clínica Oftalmológica Palmira Visión es consolidarse para el año 2030 como uno de los centros oftalmológicos más avanzados del suroccidente colombiano, reconocido por su calidad médica, innovación tecnológica y cercanía con la comunidad.

Sus objetivos estratégicos de crecimiento incluyen:

Ampliar su cobertura a nivel departamental mediante alianzas con EPS y clínicas rurales

Implementar servicios de consulta oftalmológica por telemedicina

Incorporar nuevos equipos de diagnóstico no invasivo de alta precisión

Aumentar la capacidad quirúrgica con un segundo quirófano para cirugía refractiva con láser

Como parte de su compromiso con la salud y el medio ambiente, la clínica ha comenzado a implementar acciones sostenibles como:

Digitalización de historias clínicas y facturación electrónica

Disposición segura y responsable de residuos clínicos y ópticos

Campañas de salud visual en colegios y comunidades vulnerables del Valle

Proyecto de instalación de un sistema solar fotovoltaico para reducir en un 40% el consumo eléctrico de la clínica y contribuir a la mitigación del cambio climático

Metodología

La metodología desarrollada a lo largo del curso se estructura en seis fases interconectadas que permiten abordar de manera integral un proceso de innovación empresarial, desde el diagnóstico inicial hasta la formulación de objetivos estratégicos. A continuación, se describen cada una de estas fases:

Encuesta para Diagnosticar la Capacidad Innovadora de la Empresa

Esta metodología nos generó el beneficio de generar a la clínica una propuesta de innovación para potenciar la generalización de valor de la organización. La encuesta nos permitió conocer más a la empresa, utilizamos ítems como su Caracterización, las innovaciones que han tenido en su trayectoria, las particularidades de cada una que fue implementada, su financiación y efectividad. Toda esta información recolectada nos dio la apertura para ofrecer nuestro proyecto de innovación el cual fue aceptado con éxito en la compañía.

Identificación de un Reto Empresarial

Para llevar a cabo esta investigación sobre las tendencias en energías renovables se realizó a través de metodología cualitativa mediante el uso de herramientas de vigilancia tecnológica como lo es LENSORG, GOOGLE PATENTS, y lectura de artículo sobre

inteligencia de negocios propuesto en la guía de la presente actividad, las cuales nos brindaron información importante de cuáles son las principales patentes y la principales empresas que comandan todo lo relacionado con la implementación de paneles solares y la transformación de energías fósiles a energías renovables en este caso la energía solar, proporcionando al lector una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas en constante evolución Identificado el método de revisión y el alcance se seleccionaron Las fuentes de búsqueda, se establecieron los términos claves, y filtros de búsqueda posteriormente se inició con la búsqueda de la información para su respectivo análisis y presentación de resultados.

Análisis de Tendencias a Partir de un Ejercicio de Vigilancia Tecnológica

La vigilancia tecnológica en la clínica oftalmológica de Palmira se desarrolló considerando una presencia moderada de los indicadores asociados a la dimensión de gestión de la información, particularmente en aspectos relacionados con la toma de decisiones, el contenido tecnológico y el acceso a información relevante A partir de los hallazgos obtenidos, se construyó una base diagnóstica que permitió formular una propuesta concreta Esta propuesta concluye que los lineamientos establecidos representan una estrategia efectiva para fortalecer la gestión de la información, contribuyendo directamente al proceso de adquisición tecnológica vinculado a la implementación de paneles solares.

Proceso de Innovación Basado en el Referente del Global Innovation Management Institute – GIMI

Esta metodología fue muy importante para nosotros ya que aquí conocimos e implementamos el proceso de innovación con la clínica oftalmológica de Palmira, el cual se trataba de realizar los 5 pasos que son: Intención de innovación, Insights de oportunidad, Plataformas de crecimiento, Conceptos de negocio y Caso de negocio.

Con estos pasos pudimos conocer más a la empresa, identificar su crecimiento, generamos también el mapa de oportunidades el cual analizaremos el presente y futuro de la compañía, así mismo como conocer el mercado de sus competidores y la cadena de valor que tienen. Se identificó también el crecimiento que iba a tener la compañía con la implementación del proyecto y así mismo analizar las mejoras que implementan en sus procesos y por último clasificar los tipos de negocio que darían como prioridad para buscar el beneficio de los clientes y para la compañía impactar en el mercado gracias al proyecto de innovación.

Aplicación de Design Thinking para el Diseño de Productos y/o Servicios

Es un enfoque para la resolución de problemas que se centra en entender profundamente las necesidades de los usuarios y en generar soluciones creativas e innovadoras. Se utiliza mucho en diseño de productos, servicios y experiencias, pero también se aplica en negocios, educación y otras áreas.

Las fases que componen la metodología mencionada son las siguientes:

Empatizar: para esta fase la técnica que se implementó fue, el mapa de empatía o (empathy map), se realiza con el fin de comprender las necesidades del cliente, identificar las oportunidades de mejora y poder diseñar o crear soluciones que se adapten a sus necesidades.

Definir: la técnica que se implementó en esta fase fue, la matriz de motivación nos permite identificar los beneficios que tendrán los diferentes actores una vez esté implementado el proyecto.

Idear: la técnica que se implementó en esta fase fue, NUF, esta nos permite seleccionar las mejores ideas que se adapten más al proceso de mejora de la clínica oftalmológica.

Prototipar: la técnica que se implementó en esta fase fue, mapa de impacto su implementación nos permite establecer el objetivo que queremos lograr teniendo en cuenta la idea de una manera más económica para que de esta manera podamos verificar si es viable.

Evaluar/Probar: la técnica que se implementó en esta fase fue, Feed Bank Grid, Es una herramienta visual útil para recopilar y organizar retroalimentación sobre una propuesta En este caso, la aplicaremos a una propuesta de instalación de paneles solares.

Diseño de OKR (Objetivos y Resultados Clave)

Esta metodología del diseño de OKR nos sirvió en la compañía para establecer los objetivos que se van a implementar y las metas que se van a alcanzar con el proyecto a realizar Esto ayudó a la clínica oftalmológica de Palmira a que todos los miembros estén alineados en los objetivos claves para lograr una meta lograda, además causó tener un mayor compromiso con el fin de seguir teniendo una eficiencia en los servicios y un aumento en la productividad

También nos permitió establecer un marco claro de metas ambiciosas y alcanzables, que impulsan tanto la eficiencia operativa como la sostenibilidad ambiental Al momento de evaluar estos nos llevó a reducir, costos energéticos, reducir la dependencia de energías no renovables, contribuir con la reducción de las emisiones de CO2 etc Los resultados no solo reflejan un cumplimiento cuantitativo y cualitativo de los objetivos, sino también un fortalecimiento de la cultura organizacional orientada a la innovación energética y la responsabilidad ambiental

Resultados

Identificación del Reto Empresarial

Nombre de la Empresa: Clínica Oftalmológica de Palmira

Título del Reto: Implementación de un sistema solar fotovoltaico

Qué Problema Resolver

La Clínica Oftalmológica de Palmira tiene un alto consumo de energía debido a sus equipos, climatización y turnos de operación los cuales funcionan 24 horas día, lo que genera un costo anual de + o – 228 Millones, y la contribución a efectos negativos en el medio ambiente.

Con la implementación del sistema de energía renovable la clínica lograría tener un ahorro estimado anual de 181 Millones y un 50% de la inversión se puede recuperar mediante los beneficios tributarios, mejorando sus costos y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.

Por qué es esto Emocionante

Participar en un proyecto que contribuya al ahorro, la eficiencia, y la sostenibilidad permitirá elevar la competitiva y sostenibilidad de la clínica será una experiencia que pesara en la hoja de vida como ingeniero industrial al aplicarse el proyecto la clínica pasaría de consumir un promedio de 16640 kwh a 1962 kwh de energía inyectada + o – un 89% por debajo del consumo habitual, este 89% se convertiría en energía generada o limpia.

Qué Aportarían las Soluciones

Hacer la solución disponible menos costosa Identificar nuevas tecnologías.

Identificar nuevos modelos de negocio Aportar nuevas colaboraciones.

¿Cuál es el Objetivo? (Brecha a cerrar y para Cuándo)

El objetivo general aprovechar la energía solar para generar electricidad de manera sostenible, eficiente y económica, contribuyendo a la reducción de costos de operación.

Los objetivos específicos son, reducir los costos de consumo energético disminuyendo significativamente los costos asociados al uso de energía eléctrica convencional, logrando ahorros económicos a mediano y largo plazo de + o - 80%.

Contribuir con la sostenibilidad ambiental reducir emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso de una fuente de energía limpia y renovable, reemplazando fuentes de energía contaminantes.

Generar electricidad propia Minimizar la dependencia de la red eléctrica para así tener mayor margen de operatividad y ser más eficiente.

Análisis de Tendencias

Figura 1

Fases del proceso Design Thinking y herramientas aplicadas

FASE 3 IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS			
	Inteligencia de Negocios	Vigilancia Tecnológica	Inteligencia Competitiva
Definición	Es el Proceso de recopilación, integración, análisis y presentación de información para apoyar la toma de decisiones a nivel empresarial.	La vigilancia tecnológica consiste en la observación y en el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros para identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo.	Proceso de recopilación y análisis de información sobre competidores y el entorno empresarial para anticipar movimientos y estrategias en el mercado. La inteligencia competitiva, presentaría una información más elaborada de cara a la toma de decisión
Objetivo	Mejorar la capacidad de análisis y la toma de decisiones estratégicas dentro de la organización.	Identificar oportunidades y amenazas tecnológicas para anticiparse a cambios y mantener la competitividad..	Obtener una ventaja competitiva mediante el conocimiento del entorno empresarial y las acciones de los competidores.
Enfoque Principal	Datos internos de la organización, como ventas, finanzas y operaciones.	Información externa relacionada con avances científicos y tecnológicos.	Información externa sobre competidores, mercados y tendencias del sector.
Beneficios	Optimización de procesos internos, identificación de oportunidades de negocio y mejora en la eficiencia operativa	Reducción de riesgos en la toma de decisiones, adaptación a cambios tecnológicos y fomento de la innovación.	Identificación de oportunidades y amenazas en el mercado, mejora de estrategias comerciales y anticipación a movimientos de la competencia.
Herramientas Comunes	Sistemas de gestión de bases de datos, herramientas de visualización de datos y plataformas de análisis.	Motores de búsqueda especializados, bases de datos de patentes y sistemas de alerta tecnológica...	Análisis de mercado, benchmarking y sistemas de información comercial.

Fuente: Elaboración Propia

Para llevar a cabo esta investigación sobre las tendencias en energías renovables se realizó a través de metodología cualitativa mediante el uso de herramientas de vigilancia tecnológica como lo es LENSORG, GOOGLE PATENTS, y lectura de artículo sobre

inteligencia de negocios propuesto en la guía de la presente actividad, las cuales nos brindaron información importante de cuáles son las principales patentes y la principales empresas que comandan todo lo relacionado con la implementación de paneles solares y la transformación de energías fósiles a energías renovables en este caso la energía solar, proporcionando al lector una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas en constante evolución.

Identificado el método de revisión y el alcance se seleccionaron Las fuentes de búsqueda, se establecieron los términos claves, y filtros de búsqueda posteriormente se inició con la búsqueda de la información para su respectivo análisis y presentación de resultados como lo indica la Figura 2

Figura 2

Presentación de resultados



Fuente: Elaboración propia

Revisión de Literatura: Se realizó una revisión exhaustiva del artículo de inteligencia de negocios para el mejoramiento de la vigilancia tecnológica en el sector universitario privado colombiano y artículos asociados a la presente investigación.

Investigación Sobre Energía Solar Fotovoltaica: Se investigó el funcionamiento y los beneficios de la energía solar fotovoltaica como alternativa limpia y sostenible. Se exploraron sus características como energía renovable, inagotable y primaria.

Análisis de la Integración de Energía Solar Fotovoltaica: Se examinaron los beneficios y desafíos de utilizar energía solar fotovoltaica, así como su impacto en la sostenibilidad económica, social y ambiental.

Recopilación de Palabras Clave y Redacción del Artículo: Se recopilaron las palabras clave relevantes, energías renovables; energía solar fotovoltaica, paneles solares, inteligencia de negocios, vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y se redactó el artículo teniendo en cuenta la información recopilada en los pasos anteriores.

Resultados de investigación

Como resultado de la investigación realizada mediante la plataforma de Lens, se utilizó la palabra clave “Paneles Solares” para verificar las patentes encontradas relacionadas sobre nuestro proyecto a realizar y allí encontramos la siguiente información sobre la que nos expande el conocimiento.

Entre las empresas que más solicitan este tipo de proyectos podemos encontrar marcas como Qualcomm, LG Electronics, SEL (Laboratorio de energía de semiconductores) y Samsung Electrónicos, el cual la que más solicita este tipo es la última mencionada.

Figura 3

Principales solicitantes

 Samsung Electronics Co. Ltd. 05.2017	 Laboratorio de energía de semiconductores 0.2017	 Qualcomm Inc. 0.2017	 Corporación Universal Display 0.172	 Lg Electronics Inc. 0.2015
 Applied Materials Inc. 0.2015	 Technología Qualcomm Korea Inc. 0.2015	 Corporación Boeing 0.2017	 Corporación Estatal de Energía Eléctrica de China 0.2015	 Corporación Conviva Ltd. 0.2015
 3M Company 0.2015	 General Electric 0.2014	 IBM 0.1910	 Epson America 0.2014	 Corporación Intel 0.2014

Fuente: Plataforma GIMI

Figura 4

Principales Propietarios

 Samsung Electronics Co. Ltd. 0.2015	 Laboratorio de energía de semiconductores Co. Ltd. 0.2015	 Corporación Universal Display 0.2015	 Qualcomm Incorporated 0.2015	 SnapTrack Inc. 0.2015
 Applied Materials Inc. 0.2015	 Technología Qualcomm Korea Inc. 0.2015	 Lg Electronics Inc. 0.2015	 Corporación Internacional de Empresas de Tecnología 0.2014	 Google LLC 0.2014
 Corporación Boeing 0.1910	 Waymo LLC 0.2017	 Toyota Motor Manufacturing U.S.A. Inc. 0.2015	 Corporación General Electric 0.2015	 Corporación Denso 0.1910

Fuente: Plataforma GIMI

También pudimos verificar que las jurisdicciones más potentes que utilizan este tipo de proyectos son Estados Unidos, Canadá, China y Japón.

Sobre los inventores de este tipo de patentes tenemos un listado amplio, el cual lo lidera el inventor japonés Shunpei Yamazaki que fue nombrado en 2005 por USA Today como el inventor más prolífico de la historia.

Referente a esto, el inventor Shunpei es el presidente y accionista mayoritario de la empresa SEL en Tokio.

También nos informamos sobre varios resúmenes de las patentes y pudimos identificar la importancia y necesidad que es aplicar un proyecto de paneles solares, ya que su función es convertir la energía solar en energía eléctrica, el cual varias patentes la utilizan como almacenamiento También se identifica que este proyecto es conveniente y estable

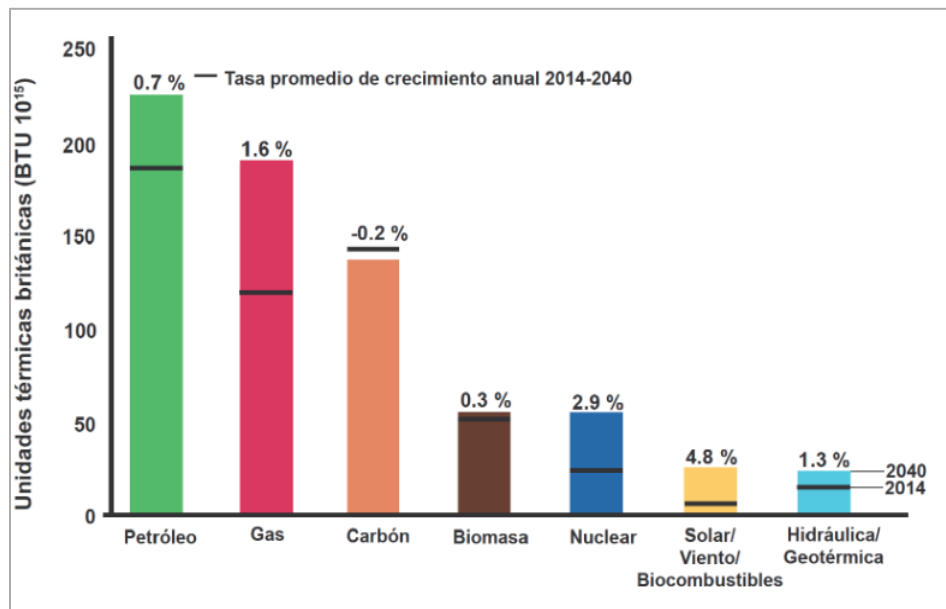
Sobre esta patente fue solicitada para la compañía asiática Shenzhen Hola Tecnología Energía Co, Ltd cuyos inventores son los chinos Sol Zhongwei, Bai Wei.

También queremos resaltar que esta investigación sobre energías renovables nos permitió identificar y conocer un poco más sobre cuáles son las principales tendencias en energías hoy en día Los combustibles fósiles atienden la demanda actual energética y se estima que abastecerán el 80 % de la demanda energética requerida en 2040, pero la perspectiva de su incremento en la generación de energía primaria (industria, transporte y otros), se considera será marginal desde el presente hasta el 2035 o 2040 (Beltrán-Telles, 2017).

En la siguiente gráfica se puede observar una proyección del consumo energético en los próximos años.

Figura 5

Tasa de Crecimiento anual estimada para satisfacer la demanda mundial de combustible al 2040, partiendo de los valores reportados en 2010



Fuente: Elaboración propia

Proceso de Innovación Empresarial

Después de evaluar las diferentes opciones presentadas, finalmente nos decidimos por la opción del Ing. Andrés Felipe Ossa Ganán la cual se enfoca en el uso de energías renovables en el sector de la salud.

El sector de la salud en Colombia consume alrededor del 10% de la energía generada a base de combustibles fósiles actualmente en Colombia la responsabilidad ambiental en el consumo de energías brilla por su ausencia. Los desperdicios en manejo de energía, si bien son causados por su loable labor de salvar vidas, chocan con esta intención al impedir que se haga un manejo energético eficiente y que permita mitigar los efectos del cambio climático en la salud de sus pacientes.

La necesidad de que los centros médicos se enfoquen en su sostenibilidad se hace patente al analizar la capacidad de un hospital para consumir energía. Los procesos médicos necesarios para mantener ambientes seguros en calidad de aire, desinfección, manejo de gases como oxígeno, nitrógeno y gases anestésicos, instrumentación y procesos de internación tienen exigencias fuertes que requieren un gran consumo de energía.

¿Cuál es la Idea Clave o el Insight en Torno a su Concepto?

Nos enfocamos principalmente en ofrecer alternativas viables para la generación y utilización de energías renovables en el sector de la salud, contribuyendo a la reducción de costos de operación e impacto positivo al medio ambiente.

¿Cuál es el Concepto?

La adopción de tecnologías renovables puede llevar a una disminución significativa en los costos operativos a largo plazo. Esto es crucial en un sector donde los recursos financieros son limitados y la eficiencia es esencial para proporcionar atención de calidad.

¿Cómo se ve y se Siente?

La implementación de energías renovables en el sector salud nos puede posicionar como líderes en sostenibilidad, lo que puede atraer inversiones y mejorar nuestra reputación y la de las instituciones ante la comunidad y los pacientes o usuarios.

¿Qué Problema del Cliente está Resolviendo?

La Clínica Oftalmológica de palmira tiene un alto consumo de energía debido a sus equipos, climatización y turnos de operación los cuales funcionan 24 horas día, lo que genera un costo anual de + o – 228 Millones, y la contribución a efectos negativos en el medio ambiente. Con la implementación del sistema de energía renovable la clínica lograría tener un ahorro

estimado anual de 181 Millones y un 50% de la inversión se puede recuperar mediante los beneficios tributarios, mejorando sus costos y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.

¿Por qué Participarán/Pagarán y por qué Continuarán Haciéndolo?

la eficiencia, y la sostenibilidad permitirá elevar la competitiva y sostenibilidad de la clínica pasaría de consumir un promedio de 16640 kwh a 1962 kwh de energía inyectada + o – un 89% por debajo del consumo habitual, este 89% se convertiría en energía generada o limpia

Sumado a estos el gobierno apuesta por dar beneficios tributarios a quienes implementan proyectos de generación de energía eléctrica como deducción del 50% de la renta, exclusión de IVA y exención arancelaria en la compra de maquinaria o servicios necesarios para el proyecto.

¿Cómo Resuelven Actualmente el? ¿Qué más hay?

Con la instalación de 226 paneles solares con una capacidad de generación de 12995 kWp la clínica tendrá un ahorro aproximado de \$ 16 M de pesos mensuales La generación corresponde más o menos a un 92% del consumo actual, la propuesta incluye un mantenimiento sin costo durante el primer año de funcionamiento del sistema garantía del sistema solar y sus equipos (1 año en la instalación, 12 años en paneles, 5 años inversores).

¿Quiénes son las partes Interesadas y los Socios? ¿Por qué Participarán?

las partes interesadas directas son representadas por los dueños y socios, indirectamente tenemos al estado, los directivos y clientes.

La participación de socios y dueños se da principalmente por el beneficio económico y potencial de crecimiento, el estado apoyará la iniciativa de la utilización de energías renovables en el sector de la salud llegando a destinar recursos que apoyen la iniciativa del cambio enfocado en energías limpias.

¿Cómo Ganar Dinero?

Generando un diagnóstico previo sin costo alguno mostrando al potencial cliente los beneficios de esta alternativa, su ahorro su retorno de inversión, y los bajos costos de mantenimientos y beneficios tributarios Logrando la venta e implementación del proyecto donde se diseñará el sistema, instalará y controlará generando ganancias a corto y largo plazo.

¿Qué tan Grande es esta Oportunidad?

Es una gran oportunidad de negocio, debido al tamaño que representa el sector de la salud en Colombia; el proyecto se enfoca en brindar alternativas de ahorro o reducción de los costos en la operación enfocándose en uno de los costos indirectos más grandes que tiene debido a la necesidad de utilizar equipos y ambientes que necesitan un gran consumo de electricidad

¿Cuáles son los Riesgos de este Negocio y cómo los Mitigará?

Invertir en energías renovables puede ser una opción atractiva debido a la creciente demanda de fuentes de energía limpias y sostenibles, sin embargo, también conlleva ciertos riesgos como la incertidumbre normativa, altos costos de inversión inicial, oportunidades de inversión limitadas, volatilidad del mercado.

El riesgo se puede mitigar realizando un análisis del proyecto y empresa Evaluar la viabilidad financiera, la experiencia del equipo de gestión y la sostenibilidad logrando identificar si la oportunidad es segura.

¿Qué nuevas Opciones Posibilita este Negocio?

Aunque es proyecto se enfoca en el sector de la salud, también se abre posibilidades de negocio en el sector de la manufactura, comercio y otras pequeñas empresas que requieren reducir sus costos de operación y tienen un alto consumo de energía eléctrica.

¿Qué Necesita hacer el Cliente Mañana, el Próximo Mes, el Próximo Año para que este Negocio se Convierta en Realidad?

Mañana, Darnos la oportunidad de evaluar su necesidad y demostrar la viabilidad del proyecto, como sus costos se verán beneficiados con la implementación de un sistema de generación de energía fotovoltaico.

El próximo mes, Evaluar la propuesta realizada, y destinar los fondos necesarios para la implementación del proyecto.

El próximo año, Hacer la transacción y concientización del personal, trabajar en su nueva imagen siendo una clínica pionera en el uso de energías renovables; y recoger los frutos de su inversión .

Para finalizar adjuntamos los resultados sobre las ideas en el mapa de oportunidades de la clínica oftalmológica de palmira, donde nos permitió identificar lo que desean para su futuro, se aprendió a conocer a sus competidores, identificar sus adyacencias y cadenas de valor.

Figura 6

Fragmentos de oportunidades

Ejercicio 2.6: Organice todos los fragmentos de ideas en el mapa de oportunidades en grupos y clústeres relevantes

	Su empresa	Futuro	Competidores	Adyacencias	Cadena de valor
Mercado Clientes Necesidades Experiencias	<ul style="list-style-type: none"> Mercado: privado y publico Clientes: usuarios Y compradores de servicios Necesidad: atención personalizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Mercado: Venta de productos y servicios para la salud visual Clientes: Asuarios, pacientes digitales y conectados ,consumidores de bienestar y preventivos Necesidad: pacientes con enfermedad visual crónicas y complejas. 	<ul style="list-style-type: none"> Soporte en evidencia científica. Mayor tecnología Todo tipo de usuario tienen acceso fácil Programas de Seguridad al Paciente Poder de seleccionar el profesional que deseen Atención mas personalizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes con discapacidad visual Proteccion visual Mejoras visuales Innovación en diseños y comodidad 	<ul style="list-style-type: none"> Certificación en servicios de salud habilitado. Sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001 venta de lentes en línea y presencial implementación de de nuevas tecnologías. cirugía ocular
Entrega Ocasión Ubicación Canales	Atención personalizada <ul style="list-style-type: none"> ubicación: clínica independiente ubicada en un sector comercial ocasión: citas programadas Canales: presencial, telefónico digital, redes sociales 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega: Atención personalizada telemedicina y atención remota Ocasión: pacientes con cita y tratamientos ubicación: Áreas con mayor demanda de servicios a través de clínicas móviles Canales: presencial, redes sociales Digitalización y salud móvil Productos: lentes intraoculares, monturas, lentes oftálmicos Servicios: Oftalmología, optometría, Ayudas diagnósticas, cirugía ocular Marca: Enfoque en bienestar y tecnología, sostenibilidad y responsabilidad social. 	<ul style="list-style-type: none"> Productos en tienda Sedes en varias partes de Colombia Citas personalizadas Informaciones presenciales y virtuales Cirugías Refractiva Alta Experiencia en Cirugías a Laser Neuro-Oftalmología Plastica Ocular Cirugía Zero Touch Dispensario Farmacológico Variación de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Domicilios Ferías y campañas de la salud. Redes sociales 	<ul style="list-style-type: none"> cobertura a nivel nacional instalaciones y servicios remotos de calidad atención remota y personalizada
Ofrenda Productos Servicios Marca	<ul style="list-style-type: none"> Productos: lentes, gafas, lentes de contacto, y productos para el cuidado ocular (cremas, gotas) Servicios: examen de vista, cirugía ocular, tratamiento laser Marca: reputación, calidad, innovación 	<ul style="list-style-type: none"> Competencias: innovación tecnológica y lentes inteligentes, personalización y lentes a la medida, expansión y consolidación del mercado Activos: infraestructura, equipos de última generación, software Tecnologías: Láseres de nueva generación, lentes intraoculares inteligentes, cirugía sin incisión(nanotecnología) realidad aumentada y hologramas en cirugía Redes: Modelo híbrido (combinación de clínicas físicas con medicina oftalmología y optometría Fogonadura: créditos y financiamiento flexible, alianzas con seguros de salud y empresas Modelos de precio: estrategia freemium. 	<ul style="list-style-type: none"> Servicios con alta precision Equipos de última tecnología a nivel mundial Calidad soportada científicamente Profesionales Extranjeros Acompañamiento Personalizado Tiendas propias de su marca personalizada Club de beneficiarios Bonos de descuentos Flexibilidad en pagos con varios métodos y ayudas Certificaciones con los estándares de calidad (icontec - iqnet - nvima) Convenios con medicina prepagada, polizas, aseguradoras y ARI. 	<ul style="list-style-type: none"> Examen visuales Diseños de gafas, lentes y marcos Monturas de diseños Asesorías Accesibilidad de mejor relación con clientes Publicación de redes sociales y folletos Nuevos diseños y productos Agilidad en los tiempos de atención Descuentos y bonos por uso del servicio Planes complementarios Variaciones de diseños y modelos de gafas, marcos y lentes 	<ul style="list-style-type: none"> Venta de lentes Oftálmicos Adquisición de equipos de diagnóstico y tratamiento Insumos Médicos Cirugías y procedimientos asesoramiento y educación servicios a empresas programas de descuento Adopción de energías renovables personal calificado atención personalizada gestión eficiente de citas infraestructura. equipos de diagnóstico y tratamiento Equipos de última generación Publicidad en redes sociales convenios con red de clínicas alianzas con médicos y optómetras Alianzas con instituciones de educación superior
Producción Competencias Activos Tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> Competencias: precios, calidad, innovación Activos: equipos médicos, tecnología de información, instalaciones Tecnologías: laser, información, diagnóstico 	<ul style="list-style-type: none"> Modelo de negocio Redes Fogonadura Modelos de precios 	<ul style="list-style-type: none"> Redes: proveedores, pacientes, colaboración Modelos de precio: fijo, variable, descuento 	<ul style="list-style-type: none"> Modelos de precios 	<ul style="list-style-type: none"> Modelos de precios

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Productos y/o Servicios

Tabla 1

Fases del proceso Design Thinking y herramientas aplicadas

Fase Design Thinking	Estudiante Líder de la fase	Herramientas para desarrollar la fase	Entregable o Resultado esperado
Empatizar	Gabriel Plata Aguilera	Técnica 1: mapa de empatía (empathy map)	Mapa de empatía se realiza con el fin de comprender las necesidades del cliente, identificar las oportunidades de mejora y poder diseñar o crear soluciones que se adapten a sus necesidades. https://www.canva.com/design/DAGkuJWR0FQ/jSke2ap1d-AK9NYBM3Tj4w/edit?utm_content=DAGkuJWR0FQ&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
Definir	Jorge Rodríguez Cándelo	Elevados debido a su operación representan un costo muy elevado	Matriz de motivaciones para la identificación de los beneficios que tendrán los diferentes actores una vez

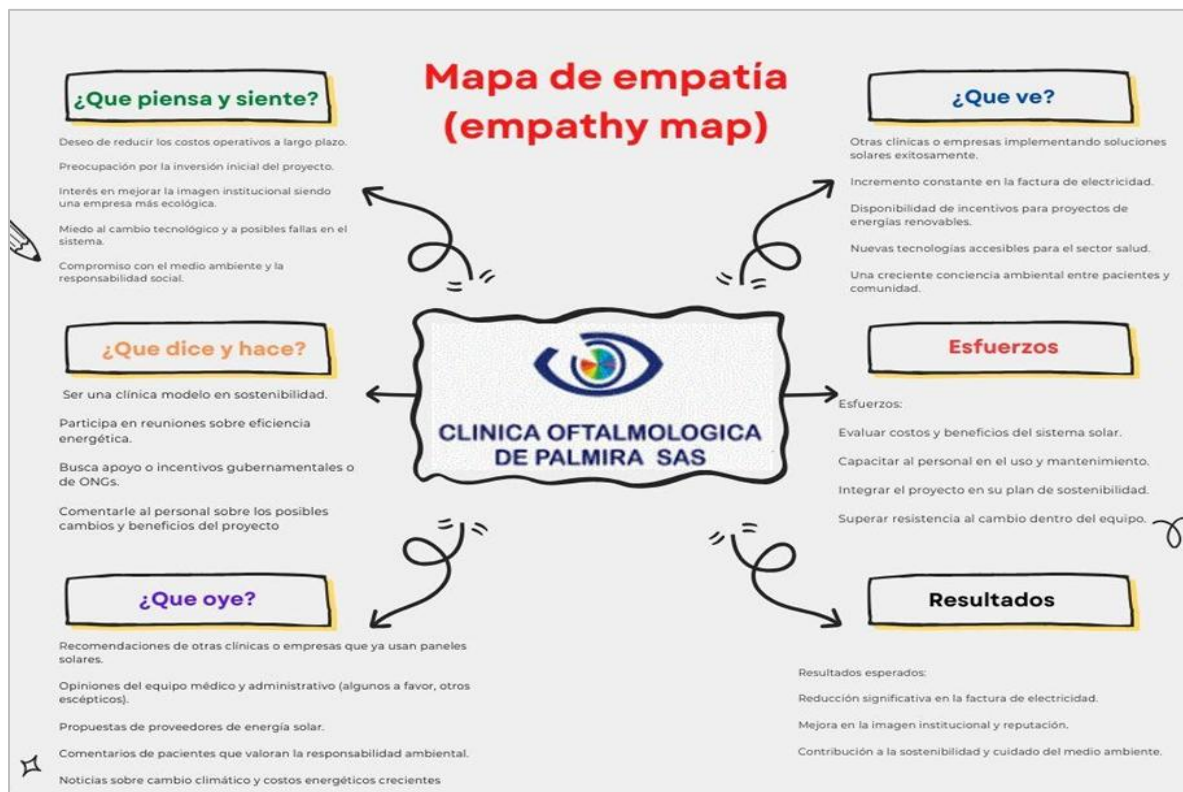
			implementados el proyecto. https://docs.google.com/document/d/1i1l0bpRvb2tNsQUwKJP1u64i-AMKsHKx/edit?usp=sharing&oid=115405582332511450223&rtpof=true&sd=true
Idear	Andrés Felipe Ossa	Técnica de Selección: NUF Su implementación nos ayuda a elegir equipo las ideas que queremos prototipar	La técnica NUF nos permite seleccionar las mejores ideas que se adapten más al proceso de mejora de la clínica oftalmológica. https://docs.google.com/spreadsheets/d/1laaDDlsYPg1gRF0cWC5AWnWmixSAZLeL/edit?usp=drive_link&oid=114453638225129474348&rtpof=true&sd=true
Prototipar	Karen Julieth Prado	Técnica 2: mapa de impacto su implementación nos permite establecer el objetivo que queremos lograr teniendo en cuenta la idea de una manera más económica para que	Económica hay que tener en cuenta. Empezar con una instalación parcial. Buscar financiamiento o subsidios.

		de esta manera podemos verificar si es viable	Usar techos disponibles de forma estratégica. Elegir proveedores confiables y comparar presupuestos https://wwwcanvacom/design/DAGkrAP2ZJM/Z0wBIWaN3ZjId2pzSqVGUg/edit?utm_content=DAGkrAP2ZJM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
Evaluar/Probar	Jarlinson Caleño Madrigal	Técnica 1 Feed Bank Grid: Es una herramienta visual útil para recopilar y organizar retroalimentación sobre una propuesta En este caso, la aplicaremos a una propuesta de instalación de paneles solares	https://wwwcanvacom/design/DAGIFFP2EjE/wVWJQxrwBkTZb9ebP5rEqA/edit?utm_content=DAGIFFP2EjE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Mapa de empatía



Fuente: Elaboración propia

Recursos Multimedia

La Clínica oftalmológica se encuentra ubicada en el municipio de Palmira - Valle del Cauca, en las coordenadas (latitud, longitud) 352942, -76 a una altura aproximada de 1000 msnm.

En esta visita se realizó la inspección visual de las diferentes áreas, cubiertas y espacios disponibles para la instalación de equipos del cliente y se levantó información importante para realizar la ingeniería detallada del proyecto y que quede en óptimas condiciones.

Figura 8

Definir Matriz de motivación

DESING THINKING Matriz de motivación Clínica Oftalmológica					
	ACCIONISTAS	DIRECTIVOS	CLIENTES	PACIENTES	EMPLEADOS
ACCIONISTAS	Viabilidad, Retorno De Inversión, Reducción De Costos	Cuidado De Los Recursos, Concientización	Mayor Demanda	Mejores Tarifas En Servicios	Mejores Condiciones Salariales E Instalaciones
DIRECTIVOS	Mayor Presupuesto	Inversión, Crecimiento	Mejores Términos De Negociación	Mayor Cobertura	Disponibilidad, Mejor Ambiente Laboral
CLIENTES	Reconocimiento De Marca	Crecimiento E Inversión En Zonas Especificas	Inversión, Relaciones Estratégicas	Mejor Ambiente, Satisfacción, Recomendación	Bonificaciones
PACIENTES	Confiabilidad	Agradecimiento, Confort, Satisfacción	Facilidad En Trámites Y Atención De Referidos	Buen Ambiente, Recomendación Voz A Voz	Respecto, Amabilidad
EMPLEADOS	Gratitud	Gratitud	Agilidad En Trámites Y Atención A Referidos	Buena Atención A Referidos	Mejor Ambiente Laboral

Fuente: Elaboración Propia

Figura 9

Documento (factura) Información consumo

*Cedros diferentes a energía según Anexo No. 2 del Contrato de Condiciones Uniformes, CCU.

MES: **Diciembre**
CÓDIGO: 4488499975
 CLINICA OFTAMOLOGICA DE PALMIRA LIMITADA
 NIT: 900.206.194-0

TOTAL CELSIA	\$ 19.905.000,00
TOTAL OTRAS ENTIDADES	\$ 1.495.140,00
TOTAL MES	\$ 21.400.140,00
SALDO ANTERIOR	\$ 0,00
TOTAL A PAGAR	\$ 21.400.140,00

Clasificación: Comercial
 Dirección del inmueble: Calle 32 Carrera 32-69 Central, PALMIRA, Valle del Cauca
 Dirección de envío: Calle 32 Carrera 32-69 Central, PALMIRA, Valle del Cauca

ENERGÍA
 Tu consumo mes: 17.280,00 kWh. Tarifa aplicada (\$/kWh): \$ 941,14
 Período facturado: 18/11/2024 al 18/12/2024
 Dias facturados: 30
 Valor último pago: \$ 20.647.800,00 Fecha último pago: 26/11/2024

Subsidio/Contribución
 Estrato: Subsidio (%): Consumo mes: 17.280,00 kWh.
 Tarifa subsidio (\$/kWh): Valor energía: \$
 kWh subsidiados: Contribución (%): 20,00
 Valor subsidiado: \$ Valor contribución: \$

Últimos consumos(kWh)
 Promedio últimos 6 meses: 16.680,00 kWh.

JUN	16080 kWh
JUL	15120 kWh
AGO	17520 kWh
SEPT	18000 kWh
OCT	18560 kWh
NOV	16800 kWh
DIC	17280 kWh

Medida equivalente consumida: 130 kWh

Valor energía

Consumo: 5.280,00 kWh a \$941,14	\$4.969.219,20
Contribución precio: 20% de \$4.969.219,20	\$993.843,84
Consumo fuera de precio: 12.000,00 kWh a \$968,19	\$11.618.280,00
Contribución fuera de precio: 20% de \$11.618.280,00	\$2.323.656,00
Ajuste a decimales	\$0,00
Subtotal:	\$ 19.905.000,00

Resolución: Consumo: Fórmula de liquidación:
 Valor: Factura de referencia:

Fuente: Imagen factura eléctrica

Figura 10

Fase de Idear: técnica NUF

IDEAR - TÉCNICA <u>N.U.F</u>						
1. Generar energía Eólica, el cual se obtiene mediante molinos de vientos	Novedosa		Útil	x	Factible	
	Novedosa		Útil	x	Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
2. Generar energía solar mediante paneles fotovoltaicos o termoeléctricos	Novedosa		Útil		Factible	x
	Novedosa		Útil		Factible	x
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
3. Obteniendo un ahorro en costos energéticos, se puede implementar nueva tecnología para los procesos	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	

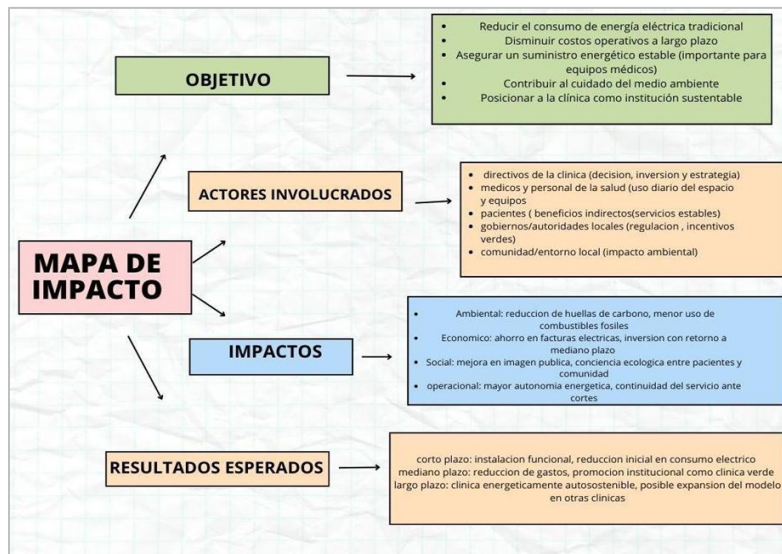
4. Implementar visitas personalizadas para mejorar la atención al cliente	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
5. Implementar nuevos procesos de atención para tener más cobertura en el sector oftalmológico	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
6. Creación de clínicas móviles por toda la ciudad	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
7. Generar nuevos diseños y monturas	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	

para impactar en el mercado	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
8. Realizar planes familiares con el fin de unir más a las familias con nuestros servicios	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
9. Creación de un club de beneficiarios con el fin de unirnos más a fondo con los clientes y conocer más sus necesidades	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	
	Novedosa		Útil		Factible	

Fuente: Autoría Propia

Figura 11

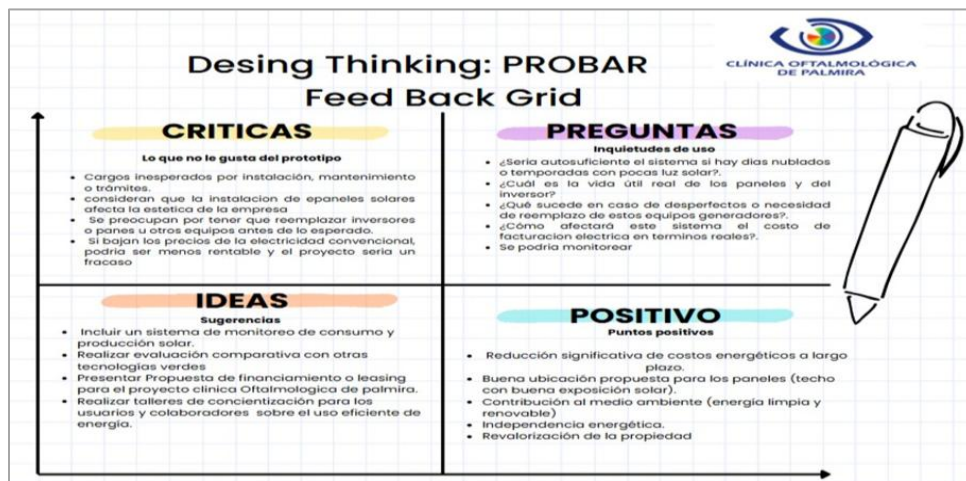
Prototipar: Mapa de impacto



Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Fase de evaluar y probar: técnica Feed back Grid



Fuente: Autoría Propia

Finalmente, basados en el proceso de Evaluar/Probar, y las oportunidades de mejora identificadas, rediseñar la versión final del prototipo.

Información de la Cubierta

Para la instalación de los módulos solares fotovoltaicos nos encontramos con una cubierta de aproximadamente 900 M2 del punto de conexión Para esta propuesta se plantea el montaje de paneles solares sobre dicha cubierta.

Figura 13

Cubierta para la instalación de módulos FV & Referencia ubicación preliminar de los paneles en cubierta y terraza.



Fuente: Autoría Propia

Figura 14*Información eléctrica*

Voltaje nominal de la subestación	220V AC
Configuración de la red	Trifásico
Frecuencia nominal	60 Hz
Capacidad nominal del transformador	225 Kva
Propietario del transformador	Usuario
Tipo de subestación	Piso
Corriente nominal del totalizador	N/A
Sistema de puesta a tierra	SI
Sistema de apantallamiento	SI
Sistema de respaldo	SI
Operador de red	CELSIA
Comercializador de energía	CELSIA

Fuente: Autoría Propia

Capacidad de la Cubierta

Se deben verificar los cálculos estructurales de la cubierta para garantizar la capacidad portante de cargas de esta, adicionando el peso de los módulos fotovoltaicos y de la estructura de soporte de estos para dar cumplimiento al código de sismo resistencia NSR- 10, adicional se debe corregir parte de la cubierta que llega a la canal no cuenta con buen desnivel y el techo se encuentra oxidado.

Figura 15

Detalle deterioro cubierta



Fuente: Elaboración propia

El proyecto contempla la verificación de la cubierta de la sede de Palmira, de la clínica oftalmológica, para una carga adicional de 15 kg/m^2 , de paneles solares.

Figura 16

Índices de sobreesfuerzo para vigas y elementos de carga y amarre de cubierta - elementos de carga

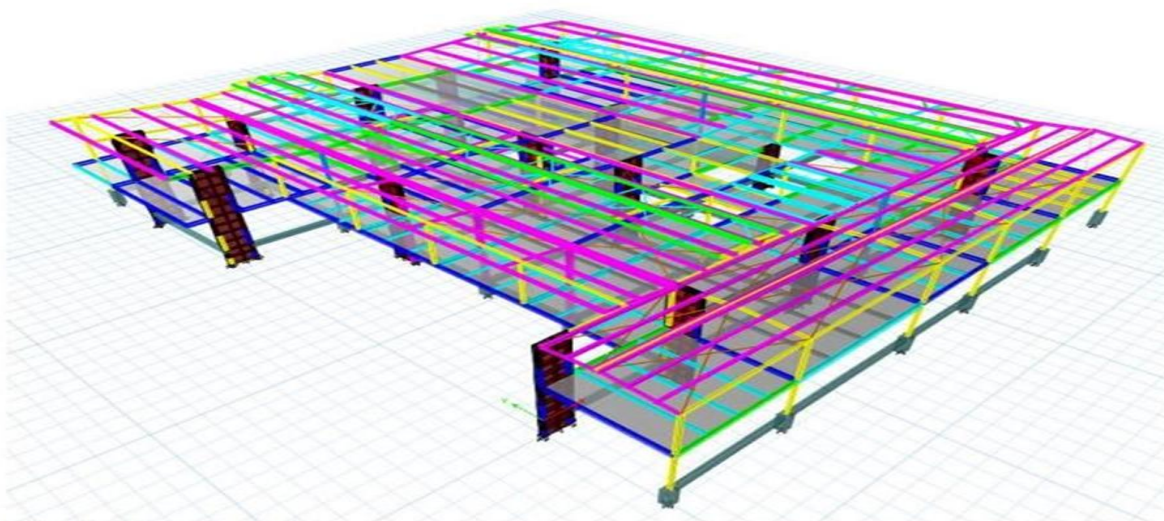


Ilustración 2, isometría estructura



Fuente: Elaboración propia

Figura 17

Diseño de correas para el soporte estructural

CLÍNICA OFTALMOLÓGICA DE PALMIRA, VALLE DEL CAUCA	PROYECTOS ESTRUCTURALES Cálculo y diseño estructural
--	--

DISEÑO DE LAS CORREAS				
Solicitud	Resistente	Calculada/Requerida	Luz/apoyo	Cumplimiento
Envolvente a flexión	1.00	0.55	1	✔
Envolvente a cortante	1.00	0.13	1	✔
Envolvente a flexión y cortante	1.00	0.55	1	✔
Deflexión (m)	0.0250	6.8072E-03	1	✔

Fuente: Elaboración propia

Instalación de Equipos

Los módulos solares fotovoltaicos se instalarán sobre la cubierta que es teja grafada mediante rieles de aluminio, el espacio con el que cuenta es apropiado para que la instalación de los paneles solares quede en condiciones. La cubierta donde quedarán los paneles tiene un área de aproximadamente 700 M² y aprovechables 634 M² en la instalación de los módulos solares aproximadamente.

Figura 18

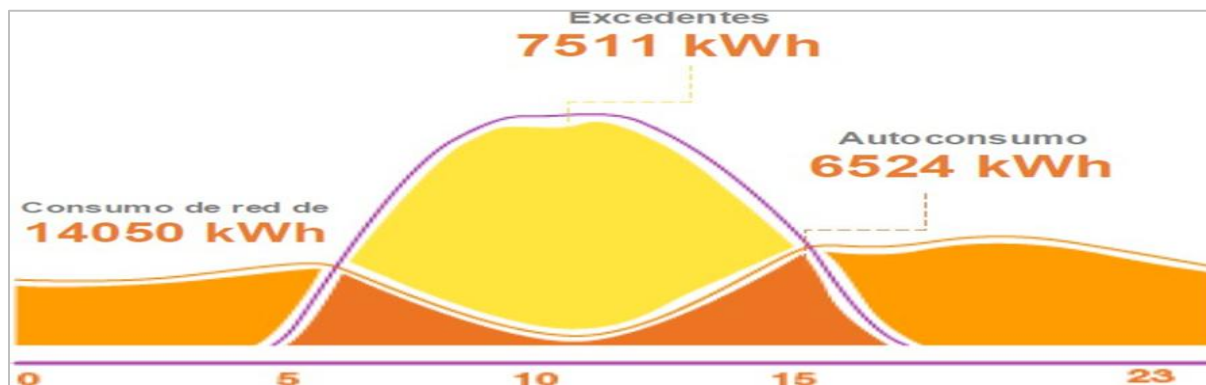
Detalle distribución de paneles



Fuente: Elaboración propia

Figura 19

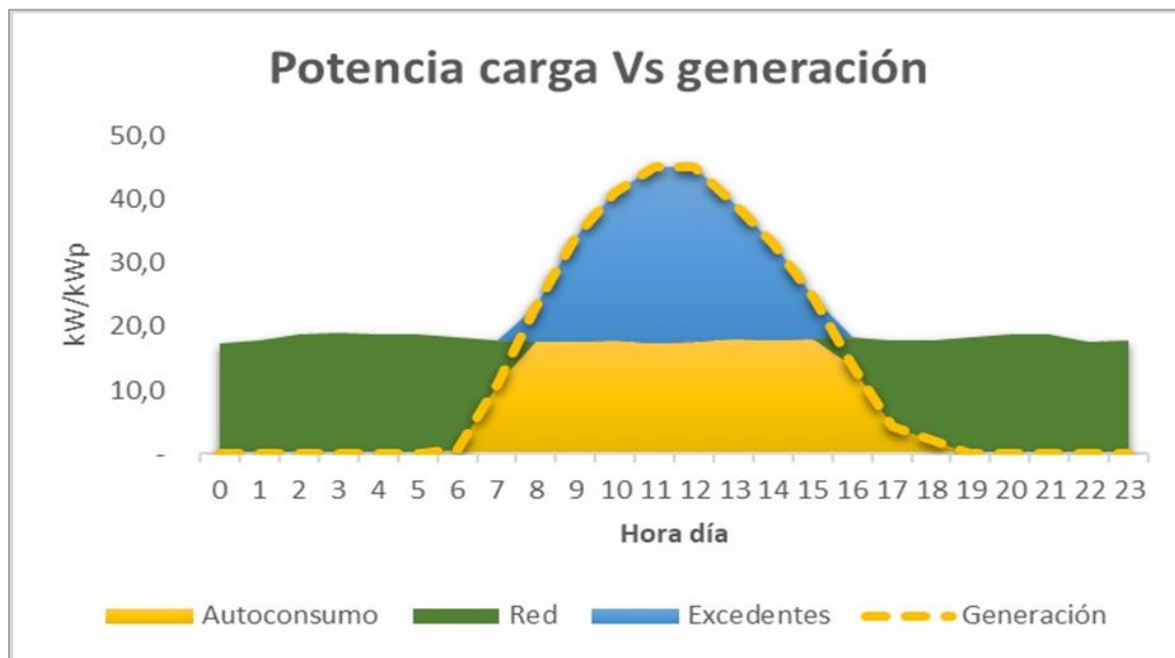
Datos estadísticos a partir del histórico de consumo



Fuente: Elaboración propia

Figura 20*Generación y funcionamiento del sistema*

DATOS APROXIMADOS DEL PROYECTO	
TU SISTEMA GENERARA	14035 kWh/mes
AUTOCONSUMO	6524 kWh/mes
ENTREGARAS A LA RED	7511 kWh/mes
PANELES A INSTALAR	226
M2 A UTILIZAR.	671
CAPACIDAD DEL SISTEMA	129,95

*Fuente: Elaboración propia***Figura 21***Análisis de ahorro estimado**Fuente: Elaboración propia*

Autoconsumo Energía generada y consumida en el mismo instante Franja amarilla se estima un 69% de generación.

Figura 22*Facturación actual*

Factura actual			
Concepto	Cantidad (kWh)	Tarifa (COP/kWh)	Total (COP)
Consumo energía	16.640	\$ 1.093	\$ 18.187.520
Total			\$ 18.187.520

Fuente: Elaboración propia

Intercambio (Créditos de energía - Neteo) Energía consumida de la red en las horas de no generación, la cual es intercambiada por la energía generada no consumida e inyectada a la red (franja azul) Se estima en un 31% de la generación

Excedentes para venta (Bolsa) Si al realizar el neteo al final del mes y la energía generada es mayor a la consumida de la red (franja verde), esta será pagada a precio de bolsa horaria por el comercializador.

Figura 23*Factura energía solar*

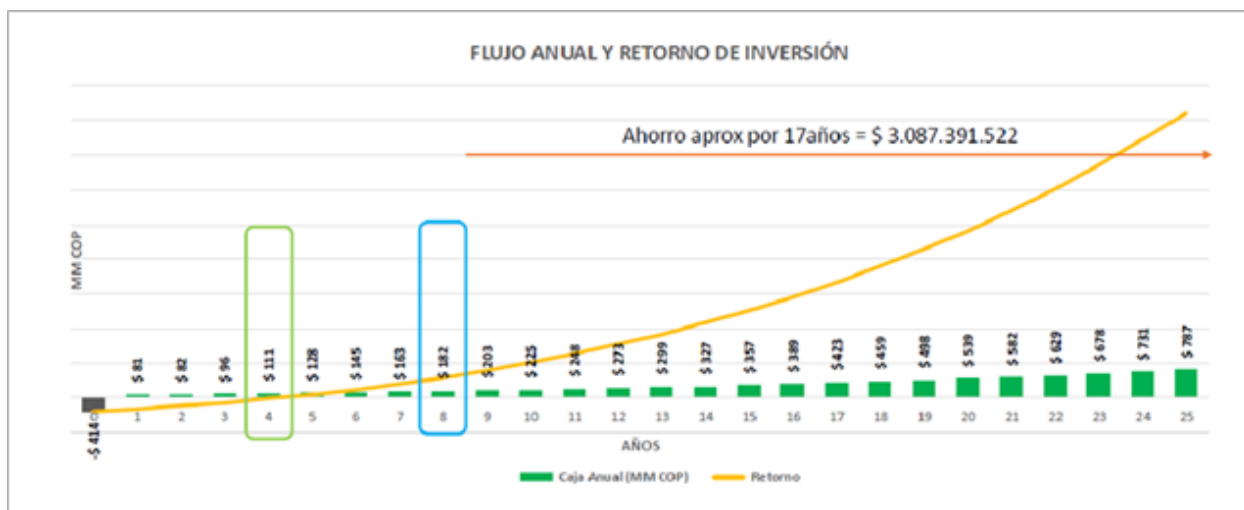
Factura proyectada			
Concepto	Cantidad (kWh)	Tarifa (COP/kWh)	Total (COP)
Consumo energía	1.962	\$ 1.129	\$ 2.214.640
Comercialización neteo	8.713	\$ 170	\$ 1.482.808
Venta excedentes	0	\$ 0	0
Total			\$ 3.697.448

Fuente: Elaboración propia

Ahorro mes, estimado \$ 15.134.272 ; Ahorro año, estimado \$ 181.611.266

Figura 24

Detalle retorno de inversión



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica podemos evidenciar, la rentabilidad en relación con el costo del proyecto, allí se muestra el valor que se recupera por año.

Figura 25

Incentivos tributarios

ABC **INCENTIVOS TRIBUTARIOS**
para Proyectos con Fuentes No Convencionales de Energía FNCE

¿A qué **beneficios tributarios** puedes acceder si inviertes en **proyectos de FNCE**?

- 1 Deducción de renta del 50%**
de la inversión realizada en el proyecto hasta por 15 años. Este incentivo solo aplica para proyectos de generación de energía eléctrica.
- 2 Exclusión de IVA**
en la compra de equipos, elementos, maquinaria o la adquisición de servicios necesarios para el proyecto.
- 3 Exención arancelaria**
en la importación de maquinaria y otros insumos necesarios para el proyecto.
- 4 Depreciación acelerada**
de activos aplicable a equipos, maquinaria y obras civiles necesarias para el proyecto.

¿Quiénes pueden acceder a los **beneficios tributarios**?

Personas naturales o jurídicas.

¿Cómo puedes acceder a los **beneficios**?

¡Es sencillo!
Si tienes tu proyecto lo único que necesitas es el certificado de la UPME y luego presentarlo a la DIAN.

Fuente: Autoría Propia

Objetivos y Resultados Clave (OKR)

Tabla 2

Objetivos y resultados clave (OKR)

Fecha	27 – Abril – 2025	
N° Equipo	203418853_10	
Nombre Del Estudiante	Objetivo	Resultados Clave (Kr)
Andrés Felipe Ossa	Generación de energía solar mediante la implementación de paneles fotovoltaicos	KR11 Ahorros en coste de energía KR12 incremento de capital de un 60% KR13 Más inversión en tecnología para los procesos KR14 contribución al medio ambiente dejando de emitir 83 toneladas de CO2 (Dióxido de Carbono) al año
Jorge Rodríguez Cándelo	Evaluar el impacto técnico y operativo del sistema fotovoltaico en la clínica	KR21 Reducir en un 30% el consumo de energía eléctrica convencional en los primeros 6 meses tras la implementación KR22 Alcanzar una eficiencia energética del sistema mayor al 85% durante el periodo de prueba KR23 Registrar menos de 2 interrupciones operativas relacionadas con el sistema fotovoltaico por trimestre KR24 Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real con reporte mensual automático de rendimiento

Gabriel Plata Aguilera	Transformar la clínica en un referente de salud visual sostenible, integrando el uso de energía solar como parte de nuestro compromiso con la innovación y el cuidado del medio ambiente	<p>KR31 Definir y comunicar una política institucional de sostenibilidad energética alineada con nuestros valores de innovación</p> <p>KR32 Generar alianzas con actores del sector energético y salud para compartir aprendizajes sobre el uso de energía renovable en clínicas</p> <p>KR33 Capacitar al personal sobre el impacto positivo del uso de energías limpias en la salud y el entorno clínico</p> <p>KR34 Crear un espacio visible en la clínica que refleje el compromiso con la sostenibilidad</p>
Jarlinson Caleño Madrigal	Generar al menos el 100% de nuestra energía a través de paneles solares para la clínica Oftalmológica de Palmira	<p>KR41 Instalar paneles solares con capacidad de generación del 100% de nuestro consumo actual</p> <p>KR42 integrar un sistema de monitoreo que permita hacer seguimiento a la generación de energía</p> <p>KR43 Acceder a los incentivos tributarios para disminuir el costo de inversión del proyecto</p> <p>KR44 Realizar al menos 2 auditorías energéticas para asegurar eficiencia y mejora continua</p>
Karen Julieth Prado	Mejorar la eficiencia energética y la resiliencia operativa de la clínica oftalmológica mediante la integración progresiva de	<p>KR41 Instalar un sistema fotovoltaico con una capacidad mínima de 5 kWp antes de finalizar el segundo trimestre del año</p>

energía solar, asegurando continuidad en la prestación del servicio médico ante fallos eléctricos y reduciendo la dependencia de fuentes no renovables	<p>KR42 Alcanzar una cobertura del 70% del consumo energético promedio mensual de la clínica con energía solar en los primeros 6 meses de operación</p> <p>KR43 Reducir en un 50% las interrupciones de servicio por fallas eléctricas externas mediante respaldo solar durante un período de 12 meses</p> <p>KR44 Capacitar al 100% del personal administrativo y técnico sobre el funcionamiento y mantenimiento básico del sistema solar en los primeros 3 meses</p>
---	---

Fuente: Autoría Propia

El Diseño de OKR fue importante ya que nos sirvió para establecer los objetivos que se van a implementar y las metas que se van a alcanzar con el proyecto a realizar. Esto ayudó a la clínica oftalmológica de Palmira a que todos los miembros estén alineados en los objetivos claves para lograr una meta lograda, además causó tener un mayor compromiso con el fin de seguir teniendo una eficiencia en los servicios y un aumento en la productividad.

Conclusiones

La implementación de paneles solares en la clínica oftalmológica representa un avance significativo hacia la sostenibilidad energética en el sector salud. Este proyecto no solo contribuye a la reducción del consumo de energía eléctrica convencional y de los costos operativos, sino que también garantiza un suministro energético más estable, lo cual es esencial para la continuidad de los servicios médicos especializados.

Además, la clínica fortalece su imagen institucional como una entidad comprometida con el medio ambiente, lo que puede mejorar su posicionamiento frente a pacientes, aliados estratégicos y la comunidad. La inversión realizada se justifica por el retorno económico a mediano plazo y el impacto ambiental positivo a largo plazo.

En conclusión, este proyecto demuestra que es viable y recomendable incorporar energías renovables en centros de salud, combinando eficiencia económica, responsabilidad ambiental y mejora de la calidad del servicio.

Recomendaciones

Sustitución de iluminación tradicional por tecnología LED

Implementación de sistemas de gestión de energía (SGE)

Mantenimiento preventivo de sistemas HVAC

Concienciación del personal hospitalario

Uso de energías renovables cuando sea posible

Referencias Bibliográficas

- Boons, F, & Lüdeke-Freund, F (2013) Business models for sustainable innovation: State-of-the-art and steps towards a research agenda *Journal of Cleaner Production*, 45, 9-19
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.007>
- International Renewable Energy Agency (2022) *Renewable power generation costs in 2021*
IRENA <https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>
- Schumpeter, J A (1934) *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* Harvard University Press
<https://archive.org/details/theoryofeconomic00schu>
- World Commission on Environment and Development (1987) *Our common future* Oxford University Press <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- World Health Organization (2020) *Health care facility climate resilience: A review of climate resilience guidance and tools* WHO
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240012226>